

	<b>Halaman</b>
Karakteristik Kerupuk Bawang Dengan Variasi Jenis Tepung <b>Azza Diniari, Taib Khaqiqi, Mely Chilmiasi, dan Iffah Muflihati</b>	1-8
Potensi Seduhan Beberapa Daun Terhadap <i>Malondialdehyde</i> Dan <i>Superoxide Dismutase</i> : Review Singkat <b>Oktavia, Tuty Shohibatuz Zakiyah, Annisa Septianing Putri Hidayat, Anugerah Dany Priyanto</b>	9-19
Retensi Kadar Gluten Cookies Substitusi Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour) <b>Rifatul Masrikhiyah</b>	20-25
Kemasan Aktif Antimikroba Berbahan Karagenan dan Ekstrak Bawang Putih untuk Memperpanjang Masa Simpan Bakso Ikan Gurame <b>Shafira Alkhanisa Ramadhanti, Rina Ningtyas</b>	26-35
Efektivitas Penggunaan Sari Buah Jeruk Nipis Dalam Mempertahankan Kualitas Nasi <b>Novriyanti Lubis, Riska Prasetiawati, Nuriani Rahayu Saidah</b>	36-48
Pengaruh Penambahan Bubuk Kokoja Terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik <i>Snack Bar</i> Biji Hanjeli <b>Muhammad Rizki Purnama, Ibnu Malkan Bakhrul Ilmi, Muhammad Ikhsan Amar, Muh Nur Hasan Syah</b>	49-58
Karakteristik Makaroni Tepung Cassava dan Tepung Biji Nangka yang Diperkaya Ekstrak Kelor Dengan Penambahan Gum Xanthan <b>Wila Hanindha Septyani, Ulya Sarofa, dan Sri Winarti</b>	59-74
Pengaruh Suhu Penyimpanan Dan Fortifikasi Terhadap Minuman Isotonik Dari Air Kelapa ( <i>Cocos nucifera</i> L.) <b>Indah Eka Fariza, Novriyanti Lubis, Dang Soni</b>	75-83
Penurunan Mutu Atribut Sensori Mi Basah Berbahan Baku Tepung Singkong dengan Fortifikasi Ekstrak Gambir ( <i>Uncaria gambir</i> Roxb) <b>Titisari Juwitaningtyas, Amalya Nurul Khairi</b>	84-92
Komposisi Proksimat, Serat Kasar dan Organoleptik Tempe Campuran Kedelai Dan Jali-jali <b>Nanang Nasrulloh, Muhammad Ikhsan Amar, Sintha Fransiske Simanungkalit</b>	93-105

---

# JURNAL ILMU PANGAN DAN HASIL PERTANIAN

---

ISSN 2581-088X (print)

ISSN 2581-110X (Online)

Volume 5 Nomor 1 Juni 2021

## Karakteristik Kerupuk Bawang Dengan Variasi Jenis Tepung

### Characteristics of Garlic Crackers With Variations in Types of Flour

Azza Diniari <sup>1)\*</sup>, Taib Khaqiqi <sup>2)</sup>, Mely Chilmiasi <sup>3)</sup>, Iffah Muflihati <sup>4)</sup>

<sup>1,2,3,4)</sup> Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang, Jl Dr. Cipto-Lontar No. 1 Semarang

\*Penulis Korespondensi : Email: [azzadiniari@gmail.com](mailto:azzadiniari@gmail.com)

#### ABSTRACT

*Onion crackers are snacks (snack) made of wheat flour with added garlic so that they have a garlic, savory, and delicious taste. The purpose of this study was to determine the effect of using different type of flour on moisture content and organoleptic characteristic. This study used a completely randomized design with 3 different types of flour treatments: cassava flour, rice flour and glutinous rice flour. The results showed that the average water content was 2.14 - 2.17%. The descriptive test showed that the savory taste was resulted by cassava flour treatment. The hedonic test showed that the most favored onion cracker by the panelists was the treatment of cassava flour.*

**Keywords:** onion crackers; rice flour; glutinous rice flour; cassava flour.

#### ABSTRAK

Kerupukbawang merupakanmakananringan(snack)yang terbuatdari tepung terigu dengantambahanbawang putihsehinggamemilikirasabawang putih,gurih,dan lezat. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penggunaan jenis tepung terhadap kadar air dan uji organoleptik kerupuk bawang. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 3 perlakuan jenis tepung yang berbeda yaitu tepung singkong, tepung beras dan tepung ketan. Hasil penelitian menunjukkan rerata kadar air yaitu 2,14 – 2,17%. Uji deskriptif menunjukkan bahwa parameter rasa gurih dihasilkan oleh perlakuan tepung singkong. Uji hedonik diperoleh kerupuk bawang yang paling disukai oleh panelis yaitu perlakuan tepung singkong.

**Kata kunci:**kerupuk bawang; tepung beras;tepung ketan;tepung singkong.

---

*Article Submitted 2021-02-22   Article Revised 2021-03-02   Article Accepted 2021-04-14*

---

#### PENDAHULUAN

Kerupuk merupakan salah satu jenis camilan yang disukai oleh berbagai kalangan. Selain teksturnya yang renyah, rasa gurih yang dimiliki kerupuk menjadi salah satu faktor yang berpengaruh terhadap penerimaan konsumen. Rasa gurih tersebut berasal dari bumbu yang ditambahkan, terutama bawang putih dan garam. Bahan utama dalam pembuatan kerupuk adalah tapioka atau pati singkong.

Beberapa alternatif bahan baku yang bisa digunakan dalam pembuatan kerupuk diantaranya adalah tepung beras, tepung singkong, dan tepung ketan. Tepung beras dan tepung ketan dibuat melalui proses perendaman di dalam air. Tahap selanjutnya adalah penirisan, pengeringan dan pengecilan ukuran. Ukuran partikel tepung beras umumnya lolos ayakan 80 mesh. Kedua jenis tepung ini memiliki karakteristik yang mirip terutama dari segi warna dan kehalusan partikel. Tepung singkong dibuat dari umbi singkong melalui proses pencucian, pamarutan, pengeringan, dan pengecilan ukuran. Kandungan utama ketiga tepung tersebut adalah pati yang merupakan sumber karbohidrat. Tepung singkong berbeda dengan pati singkong dimana perbedaan utamanya terletak pada proses pengolahannya. Tepung singkong dibuat melalui proses pengupasan, pamarutan, pengeringan, penghalusan, dan pengayakan. Sedangkan pati singkong dibuat melalui proses penyaringan singkong parut yang telah ditambah air, diendapkan, baru kemudian dihaluskan dan diayak. Perbedaan metode tersebut kemungkinan berpengaruh terhadap karakteristik produk yang akan dihasilkan.

Komponen utama pada tepung beras, tepung ketan, maupun tepung singkong adalah pati. Pati yang ada di dalam ketiga tepung tersebut berperan dalam pembentukan tekstur kerupuk bawang yang dihasilkan. Beberapa penelitian dalam pembuatan produk serupa pernah dilakukan. Seperti penelitian yang pernah dilakukan oleh Mukhoiyaroh et al. (2020) menunjukkan bahwa penggunaan tepung beras putih dalam pembuatan flakes menghasilkan nilai kekerasan yang lebih tinggi daripada tepung beras merah dan tepung beras hitam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan bahan baku yaitu tepung beras, tepung ketan, dan tepung singkong terhadap kadar air dan sifat sensoris kerupuk bawang yang dihasilkan.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung singkong (lading lima), tepung beras (rose brand), tepung ketan (rose brand), tepung terigu (segitiga biru), telur, air, bawang putih, ketumbar, garam dan minyak goreng.

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan kerupuk bawang yaitu baskom, timbangan digital, rolling pin, loyang, pemotong adonan, wajan penggorengan. Peralatan yang digunakan dalam analisis kadar air yaitu mortar, cawan alumunium, timbangan analitik (Shimadzu ATX224), oven (Digital Oven BF-201), dan desikator.

### **Rancangan Percobaan**

Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan 3 variasi tepung yang berbeda yaitu tepung beras, tepung ketan, dan tepung singkong. Jumlah ulangan setiap perlakuan yaitu 6 kali dan tiap analisis diulang sebanyak 3 kali.

### **Tahapan Pembuatan Kerupuk Bawang**

Bahan-bahan ditimbang sesuai takaran formula, kemudian mencampurkan semua bahan dan diuleni hingga kalis. Adonan di pipihkan menggunakan *rolling pin* lalu dicetak menggunakan

pemotong. Kerupuk bawang yang sudah dicetak kemudian digoreng menggunakan api kecil hingga berwarna kekuningan. Formulasi pada penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Formulasi Kerupuk Bawang

Bahan (g)	Variasi bahan baku		
	Tepung Ketan	Tepung Singkong	Tepung Beras
Tepung Ketan	100	0	0
Tepung Singkong	0	100	0
Tepung Beras	0	0	100
Tepung terigu	50	50	50
Telur	50	50	50
Air	30	30	30
Bawang putih	1	1	1
Ketumbar	1	1	1
Garam	1	1	1

### Analisis produk

Analisis yang dilakukan pada kerupuk bawang yaitu analisis kadar air (AOAC, 1995), dan uji sensoris yang terdiri dari uji deskriptif dengan 10 orang panelis terlatih yang akan mengidentifikasi karakteristik sensori penting dan mengukur sifat-sifat sensori kerupuk bawang yang dihasilkan. Uji hedonik dilakukan dengan melibatkan 50 orang panelis untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap produk.

### Analisis Data

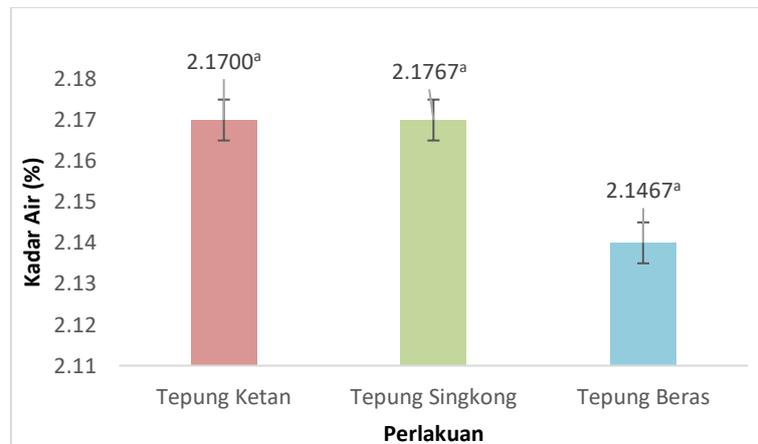
Data yang diperoleh dianalisis menggunakan aplikasi software SPSS 16 for windows dengan metode *Analisis Of Variance* (ANOVA), jika terdapat perbedaan antar sampel maka akan dilanjutkan dengan uji beda nyata menggunakan analisis *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf signifikan  $p < 0,05$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Air

Air merupakan komponen penting yang dapat mempengaruhi kualitas bahan pangan. Penurunan jumlah air dapat mempengaruhi laju kerusakan bahan pangan yang diakibatkan oleh proses mikrobiologis, kimiawi dan enzimatis. Kandungan kadar air yang rendah pada bahan pangan merupakan salah satu faktor yang dapat memperpanjang umur simpan makanan (If'all *et al.*, 2012). Hal ini disebabkan karena terbatasnya akses mikrobia dalam menggunakan air tersebut untuk pertumbuhannya. Menurut Muhtahdi (2011) setelah mengalami penggorengan, kadar air kerupuk bawang dapat menurun dikarenakan selama penggorengan, air dan uap air akan dikeluarkan melalui kapiler yang lebih besar lalu digantikan oleh minyak panas. Air keluar dari permukaan bahan pangan melalui lapisan tipis minyak goreng. Ketebalan lapisan minyak akan mengontrol laju pindah panas dan massa, yang ditentukan oleh kekentalan dan kecepatan

pengadukan minyak. Perbedaan tekanan uap air pada bagian dalam minyak, merupakan gaya yang mendorong terjadinya kehilangan air. Hasil pengujian kadar air pada kerupuk bawang dengan berbagai perlakuan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kadar air (%) kerupuk bawang dengan berbagai perlakuan

Ket: Notasi yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada taraf signifikansi 5% dengan uji Duncan

Kadar air berkaitan dengan kerenyahan produk kerupuk bawang (Febrianto *et al.*, 2014). Perlakuan tepung ketan, tepung singkong, dan tepung beras menunjukkan kadar air yang tidak berbeda nyata. Tepung singkong memiliki kandungan amilopektin yang tinggi sehingga mempunyai sifat yang tidak mudah menggumpal, mempunyai daya lekat yang tinggi dan tidak mudah pecah atau rusak dan suhu gelatinisasinya relatif rendah (Lekahena, 2016).

Kadar amilopektin yang tinggi pada bahan makanan maka kemampuan mengikat air semakin meningkat (Kelmaskosu *et al.*, 2015). Bahan dengan amilopektin yang tinggi terdapat pada tepung ketan, sehingga kerupuk bawang dengan perlakuan tepung ketan mampu mengikat air lebih baik dari tepung beras. Kadar air yang turun disebabkan oleh berkurangnya sifat hidrofilitas sehingga menurunkan kemampuan mengikat air.

Menurut penelitian Rochmah *et al.* (2019) mengenai karakteristik sifat kimia dan organoleptik churros tersubstitusi tepung beras dengan tepung ubi, churros yang terbuat dari tepung beras dan tepung ubi jalar ungu dengan perbandingan 30:70 nilainya paling rendah diantara yang lain yaitu hanya 19,13%. Menurunnya nilai kadar air juga dapat disebabkan oleh proses penggorengan yang dilakukan. Selama proses penggorengan akan terjadi penguapan air dari dalam bahan yang digoreng dan akan digantikan posisinya oleh minyak goreng.

## Uji Deskriptif

Rasa gurih dapat diperoleh dari rempah seperti bawang, merica, terasi, daun salam, jahe, cabai, kayu manis. Beberapa jamur *Basidiomycota* dapat dimanfaatkan sebagai penyedap alami (Prasetyaningsih *et al.*, 2018). Menurut Pratama (2017) bawang putih mengandung senyawa allicin yang merupakan senyawa pembawa aroma khas menyengat saat bawang putih teroksidasi yang

dapat menghasilkan rasa gurih. Hasil penelitian uji sensoris menunjukkan bahwa ketiga sampel tidak berbeda nyata.

**Tabel 2.** Uji Deskriptif Kerupuk Bawang

Bahan baku	Parameter					
	Rasa gurih	Kekerasan	Warna Kuning	Warna coklat	Kegetasan	Aroma bawang
Tepung Ketan	3,40±0,98 <sup>a</sup>	3,46±0,51 <sup>a</sup>	2,53±1,06 <sup>a</sup>	2,46±0,63 <sup>b</sup>	3,13±0,91 <sup>a</sup>	1,86±0,91 <sup>a</sup>
Tepung Singkong	3,80±0,67 <sup>a</sup>	3,33±0,81 <sup>a</sup>	2,53±1,12 <sup>a</sup>	2,53±0,63 <sup>a</sup>	3,46±0,91 <sup>a</sup>	1,86±0,74 <sup>a</sup>
Tepung Beras	3,66±0,97 <sup>a</sup>	3,73±1,16 <sup>a</sup>	1,93±1,09 <sup>a</sup>	3,40±0,73 <sup>a</sup>	2,73±1,22 <sup>a</sup>	1,73±0,88 <sup>a</sup>

Keterangan: Nilai yang ditandai huruf yang sama menunjukkan nilai tidak berbeda nyata ditaraf 5% pada uji Duncan. Skala (Rasa Gurih) : 1= Sangat tidak gurih, 5 = Sangat gurih; Skala (Kekerasan): 1= Sangat tidak keras, 5= Sangat Keras; Skala (Warna Kuning) : 1= Sangat tidak kuning, 5= Sangat kuning; Skala (Warna Coklat) : 1= Sangat tidak coklat, 5= Sangat coklat; Skala (Kegetasan): 1= Sangat tidak getas, 5= Sangat getas; Skala (Aroma Bawang) 1= Sangat tidak kuat, 5= Sangat kuat.

Kekerasan menunjukkan seberapa besar energi yang dibutuhkan untuk mengunyah makanan. Kekerasan diakibatkan oleh peningkatan jumlah kadar air yang mengisi pori-pori udara bahan pangan. Terbentuknya tekstur keras pada produk pangan yang digoreng diantaranya dipengaruhi oleh komponen utama penyusun bahan. Pati yang merupakan komponen utama pada produk kerupuk bawang memiliki peran utama dalam menghasilkan tekstur keras pada produk. Hal ini disebabkan oleh komponen amilosa dan amilopektin. Selama proses penggorengan akan terjadi proses retrogradasi pati yang akan mengakibatkan terbentuknya tekstur keras pada produk. Selain itu proses penggorengan akan mengakibatkan jumlah air dari dalam bahan menurun dan kekerasannya meningkat. Berdasarkan hasil yang didapat menunjukkan bahwa kekerasan dari ketiga perlakuan pada produk kerupuk bawang tidak berbeda nyata.

Warna kerupuk bawang selama proses penggorengan akan mengalami perubahan. Permukaan lapisan luar akan berwarna kuning kecoklatan. Timbulnya warna pada permukaan bahan disebabkan oleh reaksi browning atau reaksi Maillard. Tingkat intensitas warna tergantung dari lama waktu dan suhu saat proses penggorengan serta komposisi kimia pada permukaan luar dari bahan pangan. Hal ini menunjukkan kerupuk bawang tepung beras memiliki warna yang lebih coklat dari sampel lain. Warna yang dihasilkan oleh kerupuk bawang juga dipengaruhi oleh bahan yang digunakan dalam pembuatan kerupuk bawang dan reaksi Maillard selama proses penggorengan (Adrianti & Isamu, 2019). Menurut penelitian Rochmah et al., (2019) mengenai karakteristik sifat kimia dan organoleptik churros tersubstitusi tepung beras dengan tepung ubi, perbandingan tepung beras yang sedikit dengan tepung ubi (30TB:70TU) memiliki skala tertinggi (3,7). Hal ini disebabkan oleh bahan baku yang digunakan mempunyai warna gelap seperti halnya

ubi jalar ungi dan ubi jalar cilembu sehingga pada saat digoreng churros memiliki warna coklat gelap. Hasil yang didapat menunjukkan bahwa kekerasan kerupuk bawang dengan berbagai perlakuan memiliki nilai yang tidak berbeda nyata.

Daya patah atau kegetasan merupakan parameter yang berhubungan dengan volume pengembangan dan kerenyahan kerupuk bawang. Faktor yang mempengaruhi kegetasan pada kerupuk bawang adalah gelatinisasi pati yang kurang sempurna dalam adonan dan penurunan kadar amilopektin. Gelatinisasi yang kurang sempurna menyebabkan pori yang terbentuk selama penggorengan semakin kecil, padat, dan memiliki rongga udara yang relatif lebih sedikit dan kecil dengan tingginya tingkat substitusi. Lapisan molekul pati yang mengelilingi rongga udara satu dengan lainnya juga semakin tebal sehingga meningkatkan daya patah (Maureen, 2016). Hasil yang didapat menunjukkan bahwa kegetasan kerupuk bawang dengan bahan baku yang berbeda menghasilkan nilai yang tidak berbeda nyata. Aroma bawang yang dihasilkan dari ketiga jenis kerupuk bawang dengan bahan baku yang berbeda menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Hal ini dimungkinkan karena penggunaan bawang putih dalam proses pembuatan kerupuk jumlahnya sama dan penggunaan bahan baku yang berbeda tidak mempengaruhi aroma bawang yang dihasilkan.

## Uji Hedonik

**Tabel 3.** Uji Hedonik Kerupuk Bawang

Bahan baku	Nilai				
	Rasa	Kekerasan	Warna	Aroma	Keseluruhan
Tepung Ketan	3,50±0,90 <sup>a</sup>	3,26±0,87 <sup>a</sup>	3,68±0,91 <sup>a</sup>	3,32±0,74 <sup>a</sup>	3,56±0,97 <sup>a</sup>
Tepung Singkong	3,62±0,80 <sup>a</sup>	3,28±0,90 <sup>a</sup>	3,44±0,88 <sup>a</sup>	3,40±0,78 <sup>a</sup>	3,48±0,90 <sup>a</sup>
Tepung Beras	2,90±0,78 <sup>b</sup>	2,58±0,90 <sup>b</sup>	3,10±0,93 <sup>a</sup>	3,06±0,84 <sup>b</sup>	2,92±0,75 <sup>b</sup>

Keterangan: Keterangan: Nilai yang ditandai huruf yang sama menunjukkan nilai tidak berbeda nyata ditaraf 5% pada uji lanjut Duncan. Skala yang digunakan: 1 = Sangat Tidak Suka; 2 = Tidak Suka; 3 = Cukup Suka; 4 = Suka; 5 = Sangat Tidak Suka

Tingkat kesukaan panelis terhadap kerupuk bawang dengan perlakuan tepung ketan dan tepung singkong menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Nilai ini lebih tinggi dan berbeda nyata dengan tingkat kesukaan panelis terhadap rasa dari kerupuk bawang dengan bahan baku tepung beras. Hasil yang sama juga ditunjukkan pada tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur atau kekerasan kerupuk bawang. Panelis menunjukkan tingkat kesukaan yang tidak berbeda secara nyata terhadap parameter warna kerupuk untuk semua perlakuan. Berdasarkan Tabel 3 juga dapat dilihat bahwa penggunaan bahan baku dari tepung ketan dan tepung singkong tidak menunjukkan perbedaan secara nyata terhadap tingkat kesukaan panelis pada parameter aroma.

Dari keseluruhan penilaian tingkat kesukaan, panelis cenderung lebih menyukai kerupuk bawang yang dibuat dari tepung ketan dan tepung singkong daripada tepung beras.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian didapatkan hasil bahwa penggunaan bahan baku yang berbeda yaitu tepung ketan, tepung singkong dan tepung beras menunjukkan nilai kadar air yang tidak berbeda nyata. Hal yang sama ditunjukkan terhadap karakteristik sensoris kerupuk yang dihasilkan. Uji hedonik menunjukkan bahwa panelis cenderung menyukai kerupuk bawang yang dibuat dengan bahan baku tepung ketan dan tepung singkong.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adrianti, Y., & Isamu, K. T. (2019). Pengaruh Teknik dan Waktu Penggorengan Non Vakum dan Vakum terhadap Karakteristik Organoleptik, dan Kimia Tumpi-tumpi Tuna. *J. Fish Protech*, 2(2), 226–233.
- AOAC. (1995). *Official Methods of Analysis*. Assosiation of Official Chemist.
- Febrianto, A., Basito, I., Si, M., & Anam, I. C. (2014). Kajian Karakteristik Fisikokimia Dan Sensoris Tortilla Corn Chips Dengan Variasi Larutan Alkali Pada Proses Nikstamalisasi Jagung Study on the Physicochemical and Sensory Characteristics of Corn Tortilla Chips With Variation in Alkaline Solution on " Niks. *Jurnal Teknosains Pangan*, 3(3), 2302733.
- If'all, Mappiratu, & Kadir, S. (2012). Pemanfaatan Pangan Lokal Untuk Produksi Tortilla the Use of Local Food for Producing Functional. *Pengolahan Pangan*, 3(2), 50–59.
- Kelmaskosu, D., Breemer, R., & Polnaya, F. J. (2015). Pengaruh Konsentrasi Tepung Beras Ketan Terhadap Mutu Dodol Pepaya. *AGRITEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian*, 4(1), 19–24. <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2015.4.1.19>
- Lekahena, V. N. J. (2016). Pengaruh Penambahan Konsentrasi Tepung Tapioka Terhadap Komposisi Gizi dan Evaluasi Sensori Nugget Daging Merah Ikan Madidihang. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 9(1), 1. <https://doi.org/10.29239/j.agrikan.9.1.1-8>
- Maureen S, B., Surjoseputro, S., & Epriliati, I. (n.d.). *BERAS MERAH ( Effect of proportion of tapioca and red rice flour on the physicochemical and organoleptic properties of red rice crackers )*.
- Muhtahdi Tien, Sugiyono, A. F. (2011). *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. January 2010*.
- Mukhoiyaroh, S., Ammar, M. H., & Pangesti, M. (n.d.). *Jurnal Sains Boga Pengaruh Jenis Beras Terhadap Karakteristik Flakes yang Dihasilkan*. 3(1), 1–11.
- Prasetyaningsih, Y., Sari, M. W., & Ekawandani, N. (2018). Pengaruh suhu pengeringan dan laju alir udara terhadap analisis proksimat penyedap rasa alami berbahan dasar jamur untuk aplikasi makanan sehat (batagor). *Eksergi*, 15(2), 41–47.
- Pratama, M. (2017). Identifikasi Atribut Aroma dan Rasa Rempah Dengan Profiled Test. *Jurnal Agroindustri Halal*, 3(2), 126–132. <https://doi.org/10.30997/jah.v3i2.903>
- Rochmah, M. M., Sofa, A. D., Oktaviys, E. E., Muflihati, I., & Affandi, A. R. (2019). Karakteristik Sifat Kimia dan Organoleptik Churros Tersubstitusi Tepung Beras dengan Tepung Ubi, Chemical Characteristic and Organoleptic Churros Substituted with Rice Flour with Sweet Potato Flour. *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 9(1), 74. <https://doi.org/10.26714/jpg.9.1.2019.74-82>

## Potensi Seduhan Beberapa Daun Terhadap *Malondialdehyde* dan *Superoxide Dismutase*: Review Singkat

Nanda Oktavia<sup>1)\*</sup>, Tuty Shohibatuz Zakiyah<sup>2)</sup>, Annisa Septianing Putri Hidayat<sup>3)</sup>,  
Anugerah Dany Priyanto<sup>4)</sup>

<sup>1234)</sup> Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional  
"Veteran" Jawa Timur

\* Penulis Korespondensi: [noktavia817@gmail.com](mailto:noktavia817@gmail.com)

### ABSTRACT

Some leaves such as guava, soursop, avocado, and moringa leaves have important chemical components in overcoming degenerative diseases. This content is like flavonoids and polyphenols which act as antioxidants. Consumption of antioxidant-rich ingredients can reduce levels of Malondialdehyde and Superoxide Dismutase in the blood, one of which is by consuming tea. Recently, there have been many studies regarding the antioxidant activity of tea on levels of Malondialdehyde and Superoxide Dismutase. However, there is a lack of information regarding the effects of the antioxidant activity of various tea leaves. Therefore, the aim of this review is to summarize and collect the viewpoints of the antioxidant activity of tea on levels of Malondialdehyde and Superoxide Dismutase from guava leaves and several types of leaves. The characteristics of each type of leaf have similar chemical components and differences in the levels of each of these components. Commodities of guava leaves, tea (green, oolong, black), avocado leaves, soursop leaves, and moringa leaves have different antioxidant activities, among others, guava leaves have quite high antioxidant activity. The high antioxidant activity of processed leaves can reduce levels of Malondialdehyde in the blood. Accordingly, this summary can contribute to a comprehensive review of the antioxidant activity of tea on Malondialdehyde and Superoxide Dismutase levels of underutilized and safe ingredients.

**Keywords:** Leaf, tea, antioxidants, malondialdehyde, superoxide dismutase

### ABSTRAK

Beberapa daun seperti daun jambu biji, sirsak, alpukat, dan kelor memiliki komponen kimia penting dalam mengatasi penyakit degeneratif. Kandungan ini seperti flavonoid dan polifenol yang bersifat sebagai antioksidan. Konsumsi bahan yang kaya antioksidan dapat menurunkan kadar *Malondialdehyde* dan *Superoxide Dismutase* dalam darah, salah satunya dengan konsumsi teh. Akhir-akhir ini telah banyak penelitian mengenai aktivitas antioksidan teh terhadap kadar *Malondialdehyde* dan *Superoxide Dismutase*. Namun, terdapat kekurangan informasi mengenai efek aktivitas antioksidan teh dari berbagai daun. Oleh karena itu, tujuan dari tinjauan ini adalah untuk meringkas dan mengumpulkan sudut pandang aktivitas antioksidan teh terhadap kadar *Malondialdehyde* dan *Superoxide Dismutase* dari daun jambu biji dan beberapa macam jenis daun. Karakteristik tiap jenis daun memiliki persamaan komponen kimia dan perbedaan pada kadar tiap komponen tersebut. Komoditas daun jambu biji, teh (hijau, oolong, hitam), daun alpukat, daun sirsak, dan daun kelor memiliki aktivitas antioksidan yang berbeda, diantara yang lainnya daun jambu biji memiliki aktivitas antioksidan yang cukup tinggi. Tingginya aktivitas antioksidan dari olahan daun dapat menurunkan kadar *Malondialdehyde* dalam darah. Sesuai dengan hal tersebut ringkasan ini dapat memberikan kontribusi untuk menjelaskan tinjauan komprehensif tentang aktivitas antioksidan teh terhadap kadar *Malondialdehyde* dan *Superoxide Dismutase* dari bahan yang kurang dimanfaatkan dan aman untuk dikonsumsi.

**Kata Kunci:** Daun, teh, antioksidan, *malondialdehyde*, *superoxide dismutase*

## PENDAHULUAN

Perubahan pola konsumsi mulai terjadi di kota-kota besar, yaitu dari pola makanan tradisional yang banyak mengandung karbohidrat, protein, serat, vitamin dan mineral bergeser ke pola makanan berat yang cenderung banyak mengandung lemak, protein, gula dan garam serta miskin serat, vitamin dan mineral sehingga mudah merangsang timbulnya penyakit degeneratif. Hasil Laporan Riset Kesehatan Dasar tahun 2018 memperlihatkan bahwa selama 5 tahun (2013—2018) proporsi kematian karena penyakit tidak menular, terutama penyakit degeneratif mengalami peningkatan (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2018) Beberapa penyakit degeneratif seperti kanker, aterosklerosis, stroke, hiperlipidemia, serta perlemakan hati memiliki keterkaitan dengan aktivitas radikal bebas dan konsumsi makanan yang digoreng dengan minyak hasil penggorengan berulang. Proses pemanasan minyak goreng berulang akan menyebabkan oksidasi dan polimerisasi asam lemak yang menghasilkan radikal bebas senyawa peroksida yang bersifat toksik bagi sel tubuh. Radikal bebas dapat dihambat dengan mengkonsumsi makanan atau minuman yang mengandung antioksidan.

Pada tubuh manusia telah dihasilkan beberapa antioksidan alami berupa enzim misalnya superoksida dismutase (SOD), katalase dan glutathion peroksidase (Winarsi *et al.*, 2012). Seiring dengan meningkatnya usia, penyakit, stress bekerja terlalu keras, orang yang hidup dalam lingkungan yang tidak sehat dan tercemar oleh berbagai polusi serta yang makanannya banyak mengandung lemak, maka perlu mengkonsumsi bahan pangan yang kaya akan antioksidan salah satunya yaitu dengan mengkonsumsi teh. Teh merupakan salah satu minuman seduh yang populer di masyarakat khususnya Indonesia. Teh yang sering dikonsumsi masyarakat umumnya berasal dari daun teh jenis *Camellia sinensis* (Atmadja & Yuniyanto, 2019). Kandungan antioksidan dalam teh berasal dari golongan polifenol. Polifenol terdiri dari beberapa subkelas yaitu flavonol, flavon, flavanone, antosianidin, katekin, dan biflavan. Salah satu antioksidan kuat yang terkandung pada teh adalah epigallo-katekin galat dan quercetin yang merupakan turunan dari katekin (Susilaningih *et al.*, 2003)

Konsumsi minuman seduh seperti teh dari tahun ke tahun mengalami peningkatan. Pada tahun 2019 konsumsi teh diproyeksikan sebesar 102.554 ton, sedangkan pada tahun 2020 konsumsinya diproyeksikan sebesar 97.094 ton (Kementerian Pertanian, 2016). Produk minuman teh tidak hanya dapat dibuat dari daun teh jenis *Camellia sinensis*, tetapi dapat dihasilkan dari bahan lain seperti daun jambu biji, daun alpukat, daun sirsak dan daun kelor.

Buah jambu biji, alpukat, dan sirsak, serta daun kelor merupakan salah satu komoditas hortikultura dibudidayakan di Indonesia. Buah tersebut memiliki banyak kandungan yang baik bagi tubuh. Bukan hanya buahnya saja tetapi daunnya juga memiliki banyak khasiat yang baik

untuk tubuh. Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa daun dari tanaman jambu biji memiliki efek sebagai antioksidan, hepatoprotektif, antialergi, antiinflamasi, antihiperlikemia dan antimikroba (Allo *et al.*, 2013), daun dari tanaman alpukat mengandung beberapa senyawa yang dapat mengobati beberapa jenis penyakit seperti batu ginjal, menurunkan tekanan darah, radang tenggorokan, anti hipertensi, anti radang, anti diuretik, anti hipoglikemia, dan anti bakteri (Abdul Rauf *et al.*, 2017), daun dari tanaman sirsak mengandung senyawa acetogenin berfungsi sebagai sitotoksik yang berpotensi sebagai antikanker dan juga terkandung alkaloid, tannin, dan flavonoid yang berpotensi menghambat pertumbuhan sel kanker (Pertiwi *et al.*, 2020). Sedangkan pada daun kelor mengandung zat aktif yang berpotensi sebagai antioksidan adalah berbagai jenis vitamin (A, C, E, K, B1, B2, B3, B6), flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan terpenoid (Yuliani & Desmira, 2015) Karena kandungan senyawa yang berpotensi sebagai antiosidan yang tinggi dan kurangnya pemanfaatan dari daun tersebut maka hal ini dapat diatasi dengan dibuat sebagai minuman seduh. Tingginya aktivitas antioksidan pada beberapa macam daun tersebut dapat menunjang aktivitas *Superoxide Dismutase* (SOD) dalam tubuh sebagai upaya menurunkan nilai *Malondialdehida* (MDA) yang menjadi penyebab penyakit degeneratif.

Beberapa macam daun dibuat minuman seduh yang memiliki perbedaan aktivitas antioksidan. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengujian *in vitro* dan *in vivo*. Harapannya dengan pengujian tersebut dapat membantu menurunkan jumlah penyakit degeneratif melalui konsumsi minuman seduh dari beberapa macam daun. Selain itu, dapat meningkatkan nilai ekonomi dari daun yang kurang dimanfaatkan.

## **PEMBUATAN MINUMAN SEDUH**

Minuman seduh yang berbahan dasar daun tumbuhan dapat diolah dengan berbagai macam cara. Cara yang digunakan bergantung pada jenis minuman seduh yang diinginkan. Salah satu jenis minuman seduh yang populer di Indonesia adalah teh. Teh terbuat dari daun *Camellia sinensis*. Berdasarkan teknik pengolahannya teh dibedakan menjadi 4 jenis yaitu teh hijau, teh oolong dan teh hitam (Anggraini, 2017)

Teh hijau dibuat tanpa terjadinya reaksi oksidasi enzimatis, sehingga terlihat daunnya tetap hijau ketika diseduh. Secara garis besar pengolahan teh hijau dibagi menjadi 2 (dua) yaitu : paning (sangrai) dan steamed (pengukusan). Teh oolong dibuat dengan terjadinya semi oksidasi enzimatis dengan tingkat oksidasi minimal 10% (mendekati teh hijau) dan maksimal 85% (mendekati teh hitam). Pengolahan teh oolong meliputi pelayuan outdoor, pelayuan indoor, pan firing (inaktivasi enzim), pengecilan ukuran dan pengeringan (Theppakorn, 2016). Sedangkan teh hitam dalam pembuatannya diharapkan terjadi reaksi enzimatis yang kuat dibandingkan dengan teh oolong. Proses pengolahan teh hitam yang umum di kenal di Indonesia terdiri dari 3 (tiga) macam, yaitu : orthodox murni, orthodox

rotorvane dan CTC (crushing, tearing, curling). Menurut Rohdiana (2015) secara garis besar pembuatan teh hitam terdiri dari proses pelayuan, penggilingan, oksidasi enzimatik, dan pengeringan.

Selain teh yang berasal dari *Camellia sinensis*, penelitian Atmadja & Yuniarto (2019) berhasil membuat teh dari daun meniran. Teh daun meniran dibuat dengan cara yang mencuci daun meniran dengan air mengalir. Setelah itu, daun meniran ditiriskan, kemudian dipotong-potong untuk mempercepat proses pengeringan. Daun meniran yang telah dipotong-potong kemudian disimpan pada suhu ruang selama satu minggu hari, kemudian dikeringkan kembali di bawah sinar matahari selama 1 jam sebagai tahap pengeringan akhir. Daun meniran kering tersebut kemudian disimpan pada toples pada suhu ruang.

Rekomendasi dalam penyeduhan teh dapat dilakukan dengan menggunakan dua gram teh kering untuk diseduh dalam 200 ml air panas pada suhu 80°C selama dua menit, hal ini sesuai dengan penelitian Atmadja & Yuniarto (2019) yang menyatakan bahwa waktu dan suhu penyeduhan dapat menghasilkan seduhan teh yang terbaik dan disukai oleh mayoritas penduduk Asia. Penelitian tersebut juga didukung oleh Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri (2012) dalam penyeduhan teh oolong sebaiknya menggunakan air berkualitas baik yang telah dididihkan dengan suhu 82-88°C. Air tersebut dituangkan pada daun teh dan dibiarkan selama 2 – 3 menit. Teh oolong dapat diseduh beberapa kali, dan seduhan ke tiga serta ke empat adalah seduhan yang terbaik. Usaha untuk mempertahankan mutu teh maka dalam penyimpanannya agar teh tetap kering sehingga terjaga aroma dan cita rasanya, maka daun teh dapat disimpan pada wadah yang kedap udara.

## KARAKTERISTIK KIMIA DAN KOMPONEN BIOAKTIF BEBERAPA MACAM DAUN

### a. Karakteristik Kimia

Karakteristik pada tiap daun memiliki perbedaan, berikut merupakan tabel karakteristik kimia pada beberapa komoditas.

**Tabel 1.** Karakteristik kimia dari beberapa macam daun

Komoditas	Kadar Air (%)	Kadar Fenolik (mg GAE/g)	Kadar Flavonoid (mg QE/g)	Aktivitas Antioksidan (µg/ml)	Referensi
Daun Jambu Biji	7,8	61,58	43,69	26,65	(Zulharmitta <i>et al.</i> , 2017) (Dusun <i>et al.</i> , 2017) (Soman <i>et al.</i> , 2010)
Teh Hijau	9,29	30,89	17,52	58,61	(Leslie & Gunawan, 2019)

(Lelita *et al.*, 2018)

Teh Oolong	8,60	31,93	16,44	93,27	(Lelita <i>et al.</i> , 2018)
Teh Hitam	9,80	25,67	14,73	137,60	(Lelita <i>et al.</i> , 2018) (Leslie & Gunawan, 2019)
Daun Alpukat	7,20	17,37	51,83	54,69-143,80	(Felicia <i>et al.</i> , 2017) (Rauf <i>et al.</i> , 2017)
Daun Sirsak	8,13	79,4	21,0	141,127	(Hasmila <i>et al.</i> , 2019) (Justino <i>et al.</i> , 2018)
Daun Kelor	4,29	2042,9	21,21	3,48 mg/ml	(Ogbunugafor <i>et al.</i> , 2012)

Analisis dari beberapa jenis daun pada kadar air, kadar fenolik, kadar flavonoid, dan aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan dari tiap jenis daun. Pada nilai kadar air memiliki perbedaan yang bergantung pada letak dan umur daun karena dengan semakin muda daun, maka semakin tinggi jumlah kadar air dan semakin tua daun maka semakin sedikit jumlah kadar air. Tinggi atau rendahnya kadar air ini dikarenakan perubahan komponen dari tanaman pada perkembangan daun (Dusun *et al.*, 2017).

Kadar fenolik dan flavonoid juga dipengaruhi pada morfologi dan tingkat ketuaan daun (Felicia *et al.*, 2017). Menurut (Aziz & Jack, 2015), daun tua memiliki kadar total fenol dan flavonoid lebih tinggi dari pada daun muda. Selain itu yang dapat mempengaruhi adalah proses pengolahan, seperti pengeringan dengan suhu tinggi dapat merusak flavonoid sehingga kadarnya semakin rendah (Yuliantari, 2017) dan seperti pada teh hijau, *oolong*, dan hitam terdapat perbedaan karena ada yang tidak melalui proses fermentasi, fermentasi sebagian, dan fermentasi penuh. Jika semakin banyak proses fermentasi yang dilakukan, maka kandungan total fenolik dan flavonoid di dalam teh akan berkurang akibat reaksi oksidasi enzimatis (Lelita *et al.*, 2018) Dalam uji aktivitas antioksidan DPPH, semakin rendah nilai IC<sub>50</sub> maka semakin baik ekstrak untuk menangkal radikal. Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa tinggi rendahnya aktivitas antioksidan dipengaruhi oleh kadar total fenol dan flavonoid, karena aktivitas antioksidan meningkat seiring dengan meningkatnya kadar total fenol dan flavonoid yang merupakan senyawa bioaktif yang berperan sebagai antioksidan (Yondra *et al.*, 2014)

#### **b. Komponen Bioaktif**

Beberapa komoditas memiliki komponen kimia yang memiliki perbedaan dan kesamaan jenisnya. Berikut merupakan tabel komponen kimia pada beberapa komoditas.

**Tabel 2.** Komponen senyawa bioaktif dari beberapa macam daun

Komoditas	Komponen	Referensi
Daun Jambu Biji	Isomer glukosa HHDP (1,2), Prodelphinidin B2, Asam galat, Pedunculagin/Casuariin, Gallocatechin, Geraniin, Pedunculagin/Casuariin, Procyanidin B, Tellimagrandin I, Catechin, Casuarinin/Casuarictin, Myricetin hexoside, Myricetin-arabinoside/xylopyranoside, Quercetin-galloylhexoside, Morin, Asam Ellagic, Hyperin, Quercetin glukuronida, Isoquercitrin, Reynoutrin, Guajaverin, Guavinoside (A,B,C), Avicularin, Quercitrin, Guavin B, Quercetin, Naringenin)	(Díaz-de-Cerio <i>et al.</i> , 2016)
Daun Teh	Myricetin (rhamnosidoglucoside, rutinosida, galat, glukosida), Quercetin (rhamnosidoglucoside, rutinosida, galat, glukosida), Kaempferol (rhamnosidoglucoside, rutinosida, galat, glukosida)	(Jiang <i>et al.</i> , 2015)
Daun Alpukat	Asam galat, Herniarin, Kaempferol, Quercitrin, Asam fumarate, Pyrogallol, Asam caffeic, Quercetin-3-O-arabinoside, Quercetin, Asam Ellagic, Asam klorogenat, Asam rosmarinic, Luteolin-7-glukosida, Luteolin-5-glukosida, Kaempferon-3-O-rutinoside, Rutin, Isorhamnetin	(Polat Kose <i>et al.</i> , 2020)
Daun Sirsak	Kaempferol-3-O-neohesperidoside, Nicotiflorin, p-Coumaric acid, Kaempferol, alkaloid, flavonoid, triterpenoid, tannin, saponin, fitosterol, kalsium oksala, asetogenin, Piperine, Tocopherol, Cholesterol	(Park <i>et al.</i> , 2017) (Widyastuti & Rahayu, 2017)
Daun Kelor	Linoleat (omega 6) dan alfa-linolenat (omega 3), protein, $\beta$ -karoten, vitamin C, vitamin A, vitamin E, zat besi, alkaloid, flavonoid, tanin, triterpenoid, kalsium, beta karoten, asam amino	(Wickramasinghe <i>et al.</i> , 2020)

Tiap komoditas memiliki beberapa kandungan sama tetapi terdapat perbedaan pada jumlah atau kadarnya. Pada varietas pada beberapa komoditas, perbedaan ini dikarenakan flavonoid bervariasi secara substansial antar genotipe, musim, umur dan tingkat kerusakan

daun, dan lokasi. Apalagi pohon jambu biji (*P. guajava* L.) menunjukkan tahapan fenologis yang berbeda sepanjang vegetatif periode dalam menanggapi kondisi lingkungannya (Eidenberger *et al.*, 2013)

### PROFIL BIOASSAY

*Malondialdehyde* (MDA) merupakan produk akhir dari peroksidasi lipid yang bersifat toksik, sehingga kadar MDA yang tinggi dapat mengganggu kesehatan tubuh. Pada tiap komoditas memiliki komponen yang bersifat antioksidan dengan kadar yang berbeda dan hal tersebut dapat menangkal radikal bebas dengan baik yang berhubungan pada kadar MDA dalam tubuh. Berikut tabel kadar MDA pada tiap komoditas.

**Tabel 3.** Profil MDA dan SOD pada hewan coba dari beberapa daun

Komoditas	MDA	SOD	Referensi
Daun Jambu biji	3,2-4,175 $\mu$ M/mg	8,52 (unit/mg protein)	(Alhamdi <i>et al.</i> , 2019) (Soman <i>et al.</i> , 2010)
Teh Hijau	0,354 (Absorbansi)	0,9352 (U/ $\mu$ L Hemolisat)	(Dumanauw <i>et al.</i> , 2015) (Sukina <i>et al.</i> , 2013)
Teh <i>Oolong</i>	4,37 (nmol/mgprot)	260,61 (U/mgprot)	(Wang <i>et al.</i> , 2017)
Teh Hitam	0,528 (Absorbansi)	88,80 (U/ml serum), 13,94 (U/ml hati)	(Dumanauw <i>et al.</i> , 2015) (Shili Sun, 2012)
Daun Alpukat	0,161 mg/ml	-	(Adelusi <i>et al.</i> , 2014)
Daun Sirsak	-	10,14 ng/ml	(Rarangsari, 2015)
Daun Kelor	3,1 Mm/L <sup>-1</sup>	2,4 IU X 10 <sup>-4</sup>	(Ogbunugafor <i>et al.</i> , 2012)

Pengujian kadar MDA pada tikus dengan dilakukan pengambilan dan pengujian darah dan dilihat nilai serapan (absorbansi) MDA. Kadar MDA ini berhubungan dengan aktivitas antioksidan. Jika dilihat pada daun teh hijau serapan MDA < daun teh hitam karena teh hijau mengandung polifenol berupa katekin sebesar 91,23% mampu melindungi membran eritrosit dari kerusakan akibat serangan ROS (Sukina *et al.*, 2013) dengan pemberian 2,5% sudah dapat menghambat proses memperoksidasi lipid di tikus wistar (Babich *et al.*, 2011). Sedangkan mengenai teh *oolong* dapat disimpulkan memiliki kadar serapan MDA yang tidak jauh berbeda dengan kedua teh tersebut karena teh *oolong* merupakan teh semi fermentasi sehingga jika diurutkan, teh *oolong* berada diantara teh hijau dan teh hitam. Dari hal tersebut dapat dilihat jika tingginya kadar fenol dan flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan yang sangat berpengaruh pada penurunan kadar MDA dalam darah dan meningkatkan aktivitas SOD.

## KESIMPULAN

Beberapa macam daun memiliki karakteristik kimia yang berbeda utamanya pada aktivitas antioksidan daun pada beberapa komoditas tersebut yang cukup tinggi karena memiliki kadar fenol dan flavonoid yang cukup besar. Hal tersebut menunjukkan bahwa beberapa komoditas daun dapat dimanfaatkan sebagai minuman seduh seperti teh. Sehingga dengan kadar komponen yang terkandung tersebut sangat berpotensi untuk menurunkan kadar MDA dalam darah dan meningkatkan aktivitas SOD.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adelusi, T., Oboh, G., Akinyemi, A. J., & Ajani, R. A. (2014). *Avocado Pear Fruits and Leaves Aqueous Extracts Inhibit A -Amylase , A -Glucosidase and Snp Induced Lipid*. 3(July), 21–34.
- Alhamdi, H., Boadi, W., Garcia, A., Driggins, S. N., & E, L. M. (2019). *Investigating the anti-tumor potential of Psidiumguajava extracts on PC-3 , A549 , and BT-549*. Department of Biological Sciences, Tennessee State University, MOJ Cell Sci Rep;6(1):10–15. <https://doi.org/10.15406/mojcsr.2019.06.00124>
- Allo, I. G., Wowor, P. M., & Awaloei, H. (2013). Uji Efek Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava* L) terhadap Kadar Kolesterol Total Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*). *Jurnal E-Biomedik*, 1(1), 371–378. <https://doi.org/10.35790/ebm.1.1.2013.4565>
- Anggraini, T. (2017). *Proses dan Manfaat Teh*. Padang: CV. Rumahkayu Pustaka Utama.
- Atmadja, T. F. A., & Yuniyanto, A. E. (2019). Formulasi Minuman Fungsional Teh Meniran (*Phyllanthus niruri*) Tinggi Antioksidan. *Jurnal Action : Aceh Nutrition Journal*, 4(4), 142–148.
- Aziz, A., & Jack, R. (2015). *Total phenolic content and antioxidant activity in Nypa Fruticans extracts*. *Journal of Sustainability Science and Management*, 10(1), 87–91.
- Babich, H., Schuck, A. G., Weisburg, J. H., & Zuckerbraun, H. L. (2011). *Research strategies in the study of the pro-oxidant nature of polyphenol nutraceuticals*. *Journal of Toxicology*, 2011. <https://doi.org/10.1155/2011/467305>
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. (2018). Riset Kesehatan Dasar; RISKESDAS Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. [http://labdata.litbang.kemkes.go.id/images/download/laporan/RKD/2018/Laporan\\_Nasional\\_RKD2018\\_FINAL.pdf](http://labdata.litbang.kemkes.go.id/images/download/laporan/RKD/2018/Laporan_Nasional_RKD2018_FINAL.pdf)
- Díaz-de-Cerio, E., Gómez-Caravaca, A. M., Verardo, V., Fernández-Gutiérrez, A., & Segura-Carretero, A. (2016). *Determination of guava (Psidium guajava L.) leaf phenolic compounds using HPLC-DAD-QTOF-MS*. *Journal of Functional Foods*, 22, 376–388. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2016.01.040>
- Dusun Citra Cintami, G. S. Suhartati Djarkasi, T. D. J. T. (2017). Kandungan Polifenol dan Aktivitas Antioksidan Teh Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L). *Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado*.

- Eidenberger, T., Selg, M., & Krennhuber, K. (2013). *Inhibition of dipeptidyl peptidase activity by flavonol glycosides of guava (Psidium guajava L.): A key to the beneficial effects of guava in type II diabetes mellitus. Fitoterapia, 89(1), 74–79.* <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2013.05.015>
- Felicia, N., Widarta, I. W. R., & Yusasrini, N. L. A. (2017). Pengaruh ketuaan daun dan metode pengolahan terhadap aktivitas antioksidan dan karakteristik sensoris teh herbal bubuk daun alpukat (*Persea americana Mill.*). Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana Bali.
- Hasmila, I., Natsir, H., & Soekamto, N. H. (2019). *Phytochemical analysis and antioxidant activity of soursop leaf extract (Annona muricata Linn.). Journal of Physics: Conference Series, 1341(3).* <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1341/3/032027>
- Jiang, H., Engelhardt, U. H., Thräne, C., Maiwald, B., & Stark, J. (2015). *Determination of flavonol glycosides in green tea, oolong tea and black tea by UHPLC compared to HPLC. Food Chemistry, 183, 30–35.* <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.03.024>
- Dumanauw Jovie M., Elisabeth N. Barung, R. I. K. (2015). Pengaruh pemberian seduhan teh hijau dan teh hitam (*Camellia Sinensis L.*) Sebagai Hepatoprotektor Terhadap Fungsi Hati Pada Tikus Putih Yang Diinduksi Parasetamol. *JJK, 9, 110–116.*
- Justino, A. B., Miranda, N. C., Franco, R. R., Martins, M. M., Silva, N. M. da, & Espindola, F. S. (2018). *Annona muricata Linn. leaf as a source of antioxidant compounds with in vitro antidiabetic and inhibitory potential against  $\alpha$ -amylase,  $\alpha$ -glucosidase, lipase, non-enzymatic glycation and lipid peroxidation. Biomedicine and Pharmacotherapy, 100(November 2017), 83–92.* <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2018.01.172>
- Kementerian Pertanian. (2016). Outlook Teh Tahun 2016. *Jurnal Pusat Data Dan Sistem Informasi Perkebunan, ISSN 1907-1507, Hal 1-102.*
- Lelita Dea Ira, Rohadi, A. S. P. (2018). Sifat Antioksidatif Ekstrak Teh (*Camellia Sinensis Linn.*) Jenis Teh Hijau, Teh Hitam, Teh Oolong dan Teh Putih dengan Pengeringan Beku (*Freeze Drying*). *Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Semarang, 3(4), 15–30.*
- Leslie, P. J., & Gunawan, S. (2019). Daun, Uji fitokimia dan perbandingan efek antioksidan pada teh hijau, teh hitam, dan teh putih (*Camellia sinensis*) dengan metode DPPH (2, 2-difenil-1- pikrilhidrazil). *Tarumanagara Medical Journal, Vol. 1, No(2), 383–388.* <https://journal.untar.ac.id/index.php/tmj/article/view/3841>
- Ogbunugafor, H., Igwo-Ezikpe, M., Igwilo, I., Ozumba, N., Adenekan, S., Ugochukwu, C., Onyekwelu, O., & Ekechi, A. (2012). *In vitro and in vivo evaluation of antioxidant properties of Moringa Oleifera ethanolic leaves extract and effect on serum lipid indices in rat. Macedonian Journal of Medical Sciences, 5(4), 397–403.* <https://doi.org/10.3889/MJMS.1857-5773.2012.0240>
- Park, S. H., Kim, J. M., Kim, J. H., Oh, Y. S., Joo, D. H., Lee, E. Y., Shin, H. S., Kim, A. R., Lee, S. L., & Park, S. N. (2017). *Antioxidative Effects and Component Analysis of Graviola ( Annona muricata ) Leaf Extract / Fractions. 43(4), 309–320.*
- Pertiwi, W., Arisanty, D., & Linosefa, L. (2020). Pengaruh Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata lin*) Terhadap Viabilitas Cell Line Kanker Payudara T47D Secara In Vitro. *Jurnal Kesehatan Andalas, 9(1S), 165–170.* <https://doi.org/10.25077/jka.v9i1s.1173>

- Polat Kose, L., Bingol, Z., Kaya, R., Goren, A. C., Akincioglu, H., Durmaz, L., Koksai, E., Alwasel, S. H., & Gülçin, İ. (2020). *Anticholinergic and antioxidant activities of avocado (Folium perseeae) leaves–phytochemical content by LC-MS/MS analysis. International Journal of Food Properties, 23(1), 878–893.* <https://doi.org/10.1080/10942912.2020.1761829>
- Rarangsari, N. E. (2015). *Pengaruh Ekstrak Daun Sirsak (Annona muricata L.) Terhadap SOD dan Histologi Hepar Tikus (Rattus norvegicus) yang Diinduksi Aloksan.* 1–10.
- Rauf Abdul, Usman Pato, D. F. A. (2017). *Aktivitas Antioksidan dan Penerimaan Panelis Teh Bubuk Daun Alpukat (Persea Americana Mill.) Berdasarkan Letak Daun Pada Ranting. JOM FAPERTA 4(2), 1–12.*
- Rohdiana, D. (2015). *Teh: proses, karakteristik & komponen fungsionalnya. Foodreview Indonesia, 10(8), 34–37.*
- Shili Sun. (2012). *Free radical scavenging abilities in vitro and antioxidant activities in vivo of black tea and its main polyphenols. Journal of Medicinal Plants Research, 6(1), 114–121.* <https://doi.org/10.5897/jmpr11.1308>
- Soman, S., Rauf, A. A., Indira, M., & Rajamanickam, C. (2010). *Antioxidant and Antiglycative Potential of Ethyl Acetate Fraction of Psidium guajava Leaf Extract in Streptozotocin-Induced Diabetic Rats. Plant Foods for Human Nutrition, 65(4), 386–391.* <https://doi.org/10.1007/s11130-010-0198-9>
- Sukina B, Gwenni I.P, S. H. N. (2013). *Katekin Daun Teh Hijau (Camelia Sinensis) Terhadap Malondialdehyde Dan Super Oxide Dismutase. Indonesian Journal Of Clinical Pathology and Medical Laboratory, 19, 65–139.*
- Susilaningsih N, Andrew J, Gunardi, W. (2003). *Efek Polifenol Teh Hijau Sebagai Immunomodulator Pada Infeksi.* (p. 21 Halaman). Fakultas Kedokteran UNDIP.
- Theppakorn, T. (2016). *Stability and chemical changes of phenolic compounds during Oolong tea processing. International Food Research Journal, 23(2), 564–574.*
- Wang, J., Liu, W., Chen, Z., & Chen, H. (2017). *ScienceDirect Physicochemical characterization of the oolong tea polysaccharides with high molecular weight and their synergistic effects in combination with polyphenols on hepatocellular carcinoma. Biomedicine et Pharmacotherapy, 90, 160–170.* <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2017.03.059>
- Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. (2012). *Kementerian Pertanian.* [www.stpp-malang.ac.id](http://www.stpp-malang.ac.id)
- Wickramasinghe, Y. W. H., Wickramasinghe, I., & Wijesekara, I. (2020). *Effect of Steam Blanching, Dehydration Temperature & Time, on the Sensory and Nutritional Properties of a Herbal Tea Developed from Moringa oleifera Leaves. International Journal of Food Science, 2020.* <https://doi.org/10.1155/2020/5376280>
- Widyastuti, D. A., & Rahayu, P. (2017). *Antioxidant Capacity Comparison of Ethanolic Extract of Soursop (Annona muricata Linn.) Leaves and Seeds as Cancer Prevention Candidate. Biology, Medicine, & Natural Product Chemistry, 6(1), 1.* <https://doi.org/10.14421/biomedich.2017.61.1-4>

- Winarsi, H., Wijayanti, S. P. M., & Purwanto, A. (2012). Aktivitas Enzim Superoksida Dismutase, Katalase, dan Glutation Peroksidase Wanita Penderita Sindrom Metabolik. *Majalah Kedokteran Bandung*, 44(1), 7–12. <https://doi.org/10.15395/mkb.v44n1.75>
- Yondra Arif D, Christine Jose, H. Y. T. (2014). Total Fenolik, Flavonoid serta Aktivitas Antioksidan Ekstrak N-Heksana, Diklorometan dan Metanol *Amaranthus Spinosa* L Em5-Bawang Putih. *JOM FMIPA*, 1(2), 359–369. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Yuliani, N. N., & Desmira. (2015). Uji Aktivitas Antioksidan Infusa Daun Kelor (*Moringa Oleifera, Lamk*) dengan Metode 1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl (DPPH). *Info Kesehatan*, 14(2), 1060–1082. <http://jurnal.poltekkeskupang.ac.id/index.php/infokes/article/download/98/95>
- Yuliantari, A. (2017). Pengaruh Suhu Dan Waktu Ekstraksi Terhadap Kandungan Flavonoid Dan Aktivitas Antioksidan Daun Sirsak (*Annona Muricata L.*) Menggunakan Ultrasonik. *Media Ilmiah Teknologi Pangan* 4(1), 1–84.
- Zulharmitta, Z., Kasypiah, U., & Rivai, H. (2017). Pembuatan Dan Karakterisasi Ekstrak Kering Daun Jambu Biji (*Psidium guajava L.*). *Jurnal Farmasi Higea*, 4(2), 147–157. <https://jurnalfarmasihigea.org/index.php/higea/article/view/70>

## Retensi Kadar Gluten *Cookies* Substitusi Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour)

### Retention of Gluten Content in Cookies Substituted by Modified Cassava Flour

Rifatul Masrikhiyah<sup>1)\*</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Ilmu Gizi Universitas Muhadi Setiabudi, email: [rifatul.masrikhiyah@gmail.com](mailto:rifatul.masrikhiyah@gmail.com)

\* Penulis Korespondensi: E-mail: [rifatul.masrikhiyah@gmail.com](mailto:rifatul.masrikhiyah@gmail.com)

#### ABSTRACT

*Cookies or pastries are one type of biscuits made from soft dough, high fat, relatively crispy when broken and textured solid. Flour used in the manufacture of cookies usually use wheat flour, expensive prices and is an imported commodity then it must be done substitution of wheat flour with mocaf flour. The purpose of this study is to find out the retention of gluten levels and moisture content of cookies substitution of mocaf flour. Regarding inulin levels, fiber and organoleptic properties of cookies as an alternative to high fiber food products. This study uses a Complete Random Design with one factor tried, namely the proportion of wheat flour with mocaf flour consisting of 6 levels, namely: M1 = 100 : 0; M2 = 90 : 10; M3 = 80 : 20; M4 = 70 : 30; M5 = 60 : 40; M6 = 50 : 50. The data obtained was analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) at a confidence level of 95% when showing a real influence followed by Duncan's Multiple Range Test with a confidence level of 95%. The results showed that the substitution of mocaf flour had an effect on gluten levels ( $p < 0.05$ ) and water content cookies ( $p < 0.05$ ). Retention of gluten levels of cookies products by 88.477 - 94.802%.*

**Keywords:** Mocaf, Gluten, Retention, Cassava

#### ABSTRAK

*Cookies atau kue kering merupakan salah satu jenis biskuit yang terbuat dari adonan lunak, berkadar lemak tinggi, relatif renyah bila dipatahkan dan bertekstur padat. Tepung yang digunakan dalam pembuatan cookies biasanya menggunakan tepung terigu, harga yang mahal dan merupakan komoditi impor maka harus dilakukansubstitusitepung terigu dengan tepung mocaf. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui retensi kadar gluten dan kadar air cookies substitusi tepung mocaf. mengenai kadar inulin, serat dan sifat organoleptik cookies sebagai alternatif produk pangan tinggi serat. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan satu faktor yang dicoba, yaitu proporsi tepung terigu dengan tepung mocaf yang terdiri dari 6 taraf yaitu: M1 = 100 : 0; M2 = 90 : 10; M3 = 80 : 20; M4 = 70 : 30; M5 = 60 : 40; M6 = 50 : 50. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) pada taraf keyakinan (level of confidence) 95% apabila menunjukkan pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan's (Duncan's Multiple Range Test) dengan tingkat keyakinan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi tepung mocaf berpengaruh terhadap kadar gluten ( $p < 0,05$ ) dan kadar air cookies ( $p < 0,05$ ). Retensi kadar glutendari produk cookies sebesar 88,477 - 94,802%.*

**Kata kunci:** Mocaf, Gluten, Retensi, Singkong

Article Submitted 2021-05-01    Article Revised 2021-06-04    Article Accepted 2021-06-30

## PENDAHULUAN

*Cookies* atau kue kering merupakan makanan yang banyak digemari oleh masyarakat. Menurut SNI 01-2973-1992 *cookies* merupakan salah satu jenis biskuit yang terbuat dari adonan lunak, berkadar lemak tinggi, relatif renyah bila dipatahkan dan bertekstur padat (Nasional, 1992). Bahan dasar pembuatan *cookies* terdiri atas terigu dengan kadar protein sedang, lemak, dan gula. Tepung yang umum digunakan dalam pembuatan *cookies* adalah terigu. Terigu merupakan hasil olahan gandum yang memiliki komponen terbesar pati dan memiliki protein gliadin dan glutenin yang dapat membentuk gluten. Gluten yang terbentuk hanya berfungsi untuk membentuk karakteristik *cookies* yang diinginkan, hal ini menunjukkan bahwa peran gluten pada pembuatan *cookies* sangat kecil, sehingga substitusi tepung terigu dengan tepung non terigu dapat dikembangkan. Salah satu tepung yang dapat digunakan untuk menggantikan terigu adalah tepung berbasis pangan lokal.

Bahan pangan lokal yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan tepung adalah singkong. Singkong merupakan bahan pangan lokal yang sangat melimpah di Indonesia menurut BPS tahun 2015 menunjukkan bahwaproduksi ubi kayu mencapai 21.801.415 ton pertahun (Statistik, 2015). Tepung Mocaf (*Modified Cassava Flour*) merupakan produk turunan dari tepung ubi kayu yang menggunakan prinsip modifikasi secara biologis dengan menggunakan bakteri asam laktat dan cita rasa tepungmocaf juga menjadi netral(Sulistyo and Nakahara, 2014). Perlakuan fermentasi tersebut menyebabkan perubahan karakteristik dari tepung yang dihasilkan yaitu naiknya viskositas, kemampuan gelasi, daya rehidrasi dan memiliki daya larut yang tinggi (Subagio *et al.*, 2008). Komposisi kimia tepung mocaf tidak jauh berbeda dengan tepung singkong, tetapi tepung mocaf mempunyai karakteristik organoleptik yang spesifik(Subagyo, 2006).

Tepung mocaf tidak memiliki kandungan gluten seperti yang terdapat pada tepung terigu, Perbedaan kandungan nutrisi yang mendasar adalah, bahwa tepung mocaf tidak mengandung zat gluten (Sudarminto, 2015). Gluten merupakan protein utama dalam tepung terigu yang terdiri dari gliadin (20-25 %) dan glutenin (35-40%). Dalam pembuatan *cookies* penggunaan tepung yang mengandung kadar gluten yang terlalu tinggi dapat menyebabkan kue kering menjadi keras dan liat. Tepung mocaf mengandung protein sebesar 4,4 gram, karbohidrat 88,6 gram, lemak 0,6 gram, serat pangan 2,65 g, kalsium 45,6 miligram, fosfor 58,9 miligram, dan zat besi 2,2 miligram per 100 gram (Kusumaningrum and Rahayu, 2018). Mocaf memiliki nilai IG rendah dan karbohidrat (pati) 88,61–91,50% yang dapat mendukung renyahnya tekstur *cookies*(Supadmiet *et al.*, 2019).

Peneliti melakukan penelitian mengenai retensi kadar gluten pada *cookies* substitusi tepung mocaf (*Modified Cassava Flour*) karena belum ada penelitian sebelumnya mengenai hal tersebut. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui retensi kadar gluten pada produk

*cookies* substitusi tepung mocaf dan pengaruh substitusi tepung mocaf dalam pembuatan *cookies* terhadap kadar gluten dan kadar air *cookies*.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Bahan dan Alat**

Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan *cookies* yaitu tepung terigu rendah protein (merk kunci biru) dan singkong/ubi kayu yang dibuat menjadi tepung mocaf dan bahan tambahan seperti susu bubuk full cream, kuning telur, gula bubuk dan mentega. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu peralatan yang digunakan untuk pembuatan *cookies* seperti oven, mixer, spatula, loyang dan baskom; untuk pembuatan tepung mocaf dan untuk analisis kadar gluten, kadar air dan uji organoleptik *Cookies*.

### **Proses Pembuatan Tepung Mocaf**

#### **Proses Pembuatan *Cookies***

Campuran 1 disiapkan yang terdiri dari tepung dengan perbandingan tepung terigu dan tepung mocaf (M1 = 100 : 0; M2 = 90 : 10; M3 = 80 : 20; M4 = 70 : 30; M5 = 60 : 40; M6 = 50 : 50), susu bubuk dan baking powder (campuran 1). Mentega dicampur dengan gula halus menggunakan mixer selama 5 menit ditambahkan telur kemudian dicampur kembali (campuran 2). Campuran 1 dan campuran 2 diadoni selama 15 menit. Adonan dipipihkan dan dicetak sesuai selera. Adonan kue yang telah dibentuk diletakkan dalam loyang yang sudah diolesi mentega. Adonan dipanggang pada suhu 220 – 250 °C selama 20 menit.

#### **Analisis Kadar Air (AOAC 2005)**

Pengukuran kadar air dilakukan dengan menggunakan metode oven. Cawan yang akan digunakan dikeringkan dalam oven pada suhu 100-105 °C selama 30 menit atau sampai didapat berat tetap. Setelah itu didinginkan dalam desikator selama 30 menit lalu timbang. *Cookies* ditimbang 2 gram ke dalam cawan. Cawan yang telah berisi sampel dimasukkan dalam oven suhu 105 selama 24 jam. Cawan dipindahkan dengan alat penjepit ke dalam desikator selama ± 30 menit, kemudian cawan yang berisi sampel ditimbang sampai beratnya konstan.

#### **Analisis Kadar Gluten**

*Cookies* ditimbang 10 gram dan dimasukkan ke dalam mangkuk. Aquades ditambahkan sebanyak 6 ml ke dalam mangkuk kemudian diuleni hingga menjadi gumpalan serta adonan tidak menempel pada dinding mangkuk. Gumpalan direndam menggunakan air hangat selama 15 menit kemudian gumpalan dicuci menggunakan air mengalir hingga air cucianya bersih dan jernih (siap untuk dikeringkan). Kertas saring yang sudah dioven dan diketahui beratnya disiapkan kemudian gumpalan yang sudah siap untuk dikeringkan diratakan pada kertas saring. Kertas saring yang berisi gumpalan dikeringkan menggunakan oven kemudian

timbang sampai beratnya konstan. Berat kering kadar gluten dihitung setelah kertas saring yang berisi gumpalan memiliki berat konstan

### Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor perlakuan, yaitu proporsi tepung terigu dengan tepung mocaf yang terdiri dari 6 taraf yaitu: M1 = 100 : 0; M2 = 90 : 10; M3 = 80 : 20; M4 = 70 : 30; M5 = 60 : 40; M6 = 50 : 50. Dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali dengan demikian akan diperoleh 18 unit percobaan. Data nilai gizi dan organoleptik yang diperoleh dianalisis menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) pada taraf keyakinan (level of confidence) 95% ( $\alpha = 0,5\%$ ), apabila menunjukkan pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan's (Duncan's Multiple Range Test) dengan tingkat keyakinan 95% untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan pengaruh yang signifikan antar taraf perlakuan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Air Cookies

Cookies merupakan makanan yang memiliki tekstur padat, relatif renyah bila dipatahkan dan berbahan dasar tepung terigu. Nilai Gizi Cookies yang diteliti dalam penelitian ini meliputi kadar gluten dan kadar air. Hasil analisis ragam kadar air cookies dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil analisis ragam kadar air cookies substitusi tepung mocaf

No	Jenis Perlakuan	Rerata Kadar Air (%)
1	M1	4,500 ± 0,087 <sup>a</sup>
2	M2	4,350 ± 0,062 <sup>b</sup>
3	M3	4,270 ± 0,010 <sup>bc</sup>
4	M4	4,180 ± 0,070 <sup>c</sup>
5	M5	4,070 ± 0,045 <sup>d</sup>
6	M6	4,017 ± 0,015 <sup>d</sup>
<b>Nilai P</b>		<b>0,000</b>

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf superscript berbeda (a dan b) menunjukkan beda nyata, M1 = Proporsi Tepung Terigu 100% : Tepung Mocaf 0%; M2 = Proporsi Tepung Terigu 90% : Tepung Mocaf 10% ; M3 = Proporsi Tepung Terigu 80% : Tepung Mocaf 20%; M4 = Proporsi Tepung Terigu 70% : Tepung Mocaf 30% ; M5 = Proporsi Tepung Terigu 60% : Tepung Mocaf 40%; M6 = Proporsi Tepung Terigu 50% : Tepung Mocaf 50%

Tabel 1 menunjukkan kadar air produk hasil penelitian cookies substitusi tepung mocaf sebesar 4,017-4,500%. Perlakuan M1 (proporsi tepung terigu 100%) memiliki kadar air paling tinggi (4,500%) dan perlakuan M6 (proporsi tepung terigu 50% dan tepung mocaf 50%) memiliki kadar air paling rendah (4,017%).

Kadar air cookies dalam penelitian ini didapatkan dari hasil pengukuran kadar air menggunakan metode oven (Horwitz dan Latimer, 2005). Kandungan kadar air yang terdapat dalam cookies substitusi tepung mocaf tertinggi yaitu 4,500% pada perlakuan M1 dan terendah yaitu 4,017% pada perlakuan M6. Semakin banyak substitusi tepung mocaf

maka kadar air cookies semakin menurun. Hal tersebut disebabkan kandungan gluten yang semakin menurun. Hasil analisis ragam kadar air cookies substitusi tepung mocaf menunjukkan bahwa terdapat pengaruh substitusi tepung mocaf terhadap kadar air. Hal tersebut disebabkan oleh kadar gluten dimana gluten merupakan protein tidak larut dalam air yang terkandung dalam tepung terigu yang bersifat hidrofilik sehingga dapat mengikat air yang menyebabkan semakin tinggi kadar gluten yang terkandung maka kadar air dalam cookies semakin tinggi (Parker, 2003). Hasil Uji DMRT menunjukkan bahwa perlakuan M1 berbeda dengan perlakuan M2,M3,M4, M5 dan M6. Sedangkan perlakuan M3 tidak berbeda nyata dengan M2 dan M4 dan Perlakuan M5 tidak berbeda nyata dengan perlakuan M6.

### Kadar Gluten Cookies

**Tabel 2.** Retensi kadar gluten cookies substitusi tepung mocaf

No	JenisPerlakuan	Rerata Kadar Gluten (%)		Retensi (%)
		AdonanCookies	ProdukCookies	
1	M1	27,188 ± 0,098 <sup>a</sup>	24,550 ± 0,100 <sup>a</sup>	90,297
2	M2	25,550 ± 0,083 <sup>b</sup>	23,006 ± 0,040 <sup>b</sup>	90,043
3	M3	23,481 ± 0,200 <sup>c</sup>	21,487 ± 0,236 <sup>c</sup>	91,508
4	M4	20,512 ± 0,162 <sup>d</sup>	19,190 ± 0,183 <sup>d</sup>	93,554
5	M5	18,952 ± 0,070 <sup>e</sup>	17,967 ± 0,086 <sup>e</sup>	94,802
6	M6	17,010 ± 0,189 <sup>f</sup>	15,050 ± 0,247 <sup>f</sup>	88,477
<b>Nilai P</b>		0,000		

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf superscript berbeda (a dan b) menunjukkan beda nyata; M1 = Proporsi Tepung Terigu 100% : Tepung Mocaf 0%; M2 = Proporsi Tepung Terigu 90% : Tepung Mocaf 10% ; M3 = Proporsi Tepung Terigu 80% : Tepung Mocaf 20%; M4 = Proporsi Tepung Terigu 70% : Tepung Mocaf 30% ; M5 = Proporsi Tepung Terigu 60% : Tepung Mocaf 40%; M6 = Proporsi Tepung Terigu 50% : Tepung Mocaf 50%

Tabel 2. menunjukkan kandungan gluten yang terdapat pada cookies substitusi tepung mocaf tertinggi yaitu 24,550% pada perlakuan M1 dan yang terendah yaitu 15,050% pada perlakuan M6. Semakin banyak substitusi tepung mocaf kadar gluten dalam cookies semakin menurun. Hal tersebut dikarenakan semakin menurunnya proporsi tepung terigu yang digunakan dimana tepung terigu merupakan sumber gluten. Menurut kementerian kesehatan RI tahun 1996 menyatakan bahwa tepung terigu memiliki kandungan gluten sebesar 24-36% sedangkan tepung mocaf tidak memiliki kandungan gluten. Hasil analisis ragam kadar gluten cookies substitusi tepung mocaf menunjukkan bahwa terdapat pengaruh substitusi tepung mocaf terhadap kadar gluten. Hal tersebut dikarenakan substitusi tepung mocaf dimana tepung mocaf tidak memiliki kandungan gluten. Gluten merupakan protein utamadalam tepung terigu yang terdiri dari gliadin (20-25 %) dan glutenin (35-40%)(Fitasari, 2009). Hasil Uji DMRT Kadar gluten menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada tiap taraf perlakuan. Tabel 2. Pada seluruh perlakuan terdapat penurunan kadar gluten setelah dijadikan produk cookies penurunannya kurang dari 15%. Retensi kadar

gluten dari produk *cookies* sebesar 88,477-94,802%. Hal tersebut dikarenakan proses pengolahan *cookies*. Hal tersebut disebabkan karena adanya proses pengolahan adonan menjadi *cookies*.

## KESIMPULAN

Substitusi tepung mocaf dalam pembuatan *cookies* memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar gluten dan kadar air *cookies* ( $p < 0,05$ ). Retensi kadar glutendari produk *cookies* sebesar 88,477 - 94,802%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Fitasari, E. (2009) 'Pengaruh tingkat penambahan tepung terigu terhadap kadar air, kadar lemak, kadar protein, mikrostruktur, dan mutu organoleptik keju gouda olahan', *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, 4(2), pp. 17–29.
- Horwitz, W. and Latimer, G. W. (2005) 'AOAC Official methods of analysis', *Off. Methods Anal.*
- Kusumaningrum, I. and Rahayu, N. S. (2018) 'Formulasi Snack Bar Tinggi Kalium Dan Tinggi Serat Berbahan Dasar Rumput Laut, Pisang Kepok, Dan Mocaf Sebagai Snack Alternatif Bagi Penderita Hipertensi', *ARGIPA*, 3(2), pp. 102–110.
- Nasional, B. S. (1992) 'Standar Nasional Indonesia: Mutu dan Cara Uji Biskuit (SNI 01-2973-1992)'.
- Parker, R. (2003) 'Introduction to Food Science. Delmar Thomson Learning', *Inc. New York.*
- Statistik, B. P. (2015) 'Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Ubi Kayu Indonesia'. Badan Pusat Statistik Republik Indonesia. Jakarta.
- Subagio, A. *et al.* (2008) 'Prosedur Operasi Standar (POS) Produksi Mocaf Berbasis Klaster'. FTP UNEJ-SEAFASST CENTER IPB.
- Subagyo (2006) 'Ubi Kayu Substitusi Berbagai Tepung-tepungan', *Jakarta: Food Review.*
- Sudarminto, S. Y. (2015) *Tepung Mocaf*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Sulistyo, J. and Nakahara, K. (2014) 'Cassava flour modification by microorganism', in *Conference Paper. University Malaysia Sabah. Kinabalu, Malaysia.*
- Supadmi, S., Murdiati, A. and Pangan, J. T. (2019) 'Komposisi Gizi, Indeks Warna Putih, dan Profil Granula Pati pada Modified Cassava Flour (MOCAF) yang Difortifikasi dengan Iodium'.

## Kemasan Aktif Antimikroba Berbahan Karagenan dan Ekstrak Bawang Putih untuk Memperpanjang Masa Simpan Bakso Ikan Gurame

### *Antimicrobial Active Packaging based on Carrageenan and Garlic Extract to Extend the Shelf Life of Carp Meatballs*

Shafira Alkhanisa Ramadhanti<sup>1</sup>, Rina Ningtyas<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Teknologi Industri Cetak Kemasan Politeknik Negeri Jakarta, e-mail: [shafira1898@gmail.com](mailto:shafira1898@gmail.com)

<sup>2</sup> Teknologi Industri Cetak Kemasan Politeknik Negeri Jakarta, e-mail: [rina.ningtyas@grafika.pnj.ac.id](mailto:rina.ningtyas@grafika.pnj.ac.id)

\*Penulis Korespondensi: E-mail: [rina.ningtyas@grafika.pnj.ac.id](mailto:rina.ningtyas@grafika.pnj.ac.id)

#### ABSTRACT

*Carp meatballs are processed fish products that contain nutrients and high water content so that the meatballs have a fast shelf life. The solution approach to this problem is to make active packages that can be consumed (edible). The material used as an edible coating is carrageenan added with garlic extract. Garlic was chosen as an antimicrobial agent because it is proven to have the ability to inhibit bacterial growth. This research was conducted to determine the effect of increasing the concentration of garlic extract as an antimicrobial compound in edible coating active packaging applied to Gurami fish meatball products on the shelf life of the product by 2% and 3%, with tests carried out by microbiological tests (well diffusion), level water, pH, and organoleptic. The results showed that the addition of garlic antimicrobials could increase the inhibition of edible coating active packaging against bacterial growth. The addition of the concentration of garlic extract to the edible coating package applied to the Gurami fish meatball products affects the shelf life of the product to less than 9 hours. Based on the water content and pH test, the best concentration of garlic extract as an edible coating on Gurame fish meatball products is a concentration of 2%.*

**Keywords:** Active packaging; antimicrobial; Carp meatball; garlic extract

#### ABSTRAK

Bakso ikan gurame merupakan produk olahan ikan yang mengandung nutrisi dan kadar air yang cukup tinggi, sehingga bakso memiliki umur simpan yang cepat. Pendekatan solusi dari masalah ini adalah dengan membuat kemasan aktif yang dapat dikonsumsi (edible). Bahan yang digunakan sebagai edible coating adalah Karagenan yang ditambah ekstrak bawang putih. Bawang putih dipilih sebagai zat antimikroba karena terbukti memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana pengaruh penambahan konsentrasi ekstrak bawang putih sebagai senyawa antimikroba dalam kemasan aktif edible coating yang diaplikasikan pada produk bakso ikan Gurami terhadap masa simpan produk sebanyak 2% dan 3%, dengan pengujian yang dilakukan uji mikrobiologi (difusi sumur), kadar air, dan pH. Hasil penelitian menunjukkan penambahan antimikroba bawang putih dapat meningkatkan daya hambat kemasan aktif edible coating terhadap pertumbuhan bakteri. Penambahan konsentrasi ekstrak bawang putih pada kemasan edible coating yang diaplikasikan pada produk bakso ikan Gurami mempengaruhi masa simpan produk hingga kurang dari 9 jam. Berdasarkan uji kadar air dan pH, konsentrasi ekstrak bawang putih yang paling baik sebagai kemasan edible coating pada produk bakso ikan Gurami adalah konsentrasi 2%.

**Kata kunci** : antimikroba; bakso ikan gurami; ekstrak bawang putih; kemasan aktif

Article Submitted 2021-02-15 Article Revised 2021-03-014 Article Accepted 2021-06-30

## PENDAHULUAN

Bakso merupakan salah satu pangan olahan jenis *perishable food* yaitu pangan mudah rusak oleh mikroorganisme selama penyimpanan (Mahbub et al. 2012). Hal ini menyebabkan bakso mudah mengalami penurunan mutu. Salah satu cara yang dapat memperpanjang mutu bakso adalah dengan membuat kemasan aktif yang mempunyai kemampuan antimikroba sebagai pengawet alami. daging ikan gurami adalah salah satu jenis daging ikan yang digunakan untuk pembuatan bakso putih (bakso ikan).

Penggunaan zat mikroba sebagai bahan pengawet di Indonesia diatur oleh Undang-Undang RI No. 7 tahun 1996 tentang Pangan dan wewenang pengawasan diberikan kepada Departemen Kesehatan Republik Indonesia, serta pelaksana tugas pengawasan ditunjukkan kepada Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Pangan (Dirjen POM).

Kemasan antimikroba merupakan jenis kemasan pangan yang memiliki kemampuan dalam membunuh atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme sehingga dapat memperpanjang masa simpan produk pangan (Han, 2000). Pembuatan kemasan dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya adalah proses ekstrusi (Yulianti et al, 2007), dengan melarutkan bahan aktif ke dalam pelarut bahan baku kemasan, atau ditambahkan pada bahan kemasan *edible coating*. *Edible coating* merupakan salah satu kemasan antimikroba yang paling sesuai digunakan dalam pengemasan bakso.

Penggunaan bahan-bahan alami antimikroba pada *edible coating* yang dapat mempertahankan mutu dan masa simpan produk makanan olahan dipilih sebagai alternatif pengganti penggunaan bahan pengawet kimia (Malhotra, 2015). Pembuatan kemasan aktif yang telah dilakukan yaitu dengan menambahkan antimikroba langsung ke dalam *edible coating*. Senyawa antimikroba ditambahkan dengan cara mencampurkan zat antimikroba ke dalam formasi bahan pembuatan kemasan.

Dalam penelitian ini, ekstrak bawang putih dipilih sebagai bahan antimikroba karena bawang putih terbukti dapat menghambat pertumbuhan bakteri (Syifa et al 2013). Zat atau komponen pada bawang putih yang berperan sebagai zat antimikroba ialah allicin. Komponen antimikroba bawang putih adalah *thiosulfinate* terutama *allicin*, yang dibentuk ketika bawang mentah dipotong atau dihancurkan (Butt et al 2009). *Allicin* bekerja dengan cara memblok enzim bakteri yang memiliki gugus *thiol* yang akhirnya menghambat pertumbuhan bakteri (Nihayah, 2017).

Pada umumnya penambahan komponen antimikroba alami ke dalam pangan memiliki kelemahan yaitu komponen tersebut dapat mempengaruhi warna, aroma, dan citarasa dari

produk pangan tersebut. Selain itu, penambahan komponen antimikroba alami kepada pangan kurang efektif karena bahan antimikroba alami mudah hilang sehingga harus menggunakan konsentrasi atau jumlah yang banyak dan kemampuan antimikroba tidak bertahan lama (Suppakul dkk, 2003).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana pengaruh penambahan konsentrasi ekstrak bawang putih sebagai senyawa antimikroba dalam kemasan aktif edible coating yang diaplikasikan pada produk bakso ikan Gurami terhadap masa simpan produk sebanyak 2% dan 3%, dengan pengujian yang dilakukan uji mikrobiologi (difusi sumur), kadar air, dan pH.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Bahan dan Alat**

Alat yang digunakan dalam melakukan penelitian ini adalah timbangan analitik, labu Erlenmeyer, oven Memmert, pH meter, inkubator, hot plate stirrer, beaker glass, pisau, pH meter, pipet volume, mikropipet, pengaduk, kompor, termometer, autoclave, cawan petri, gunting, spreader L, jarum ose, tabung reaksi, laminar air flow (LAF), bunsen, sarung tangan, masker, tisu, kapas, kassa, selotip, label, alumunium foil wrap, plastik anti-panas, spidol, dan sealer.

Bahan yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini antara lain, bakso ikan Gurami, tepung karagenan, tepung agar-agar, gliserol, aquades, dan ekstrak bawang putih. Bahan kimia yang digunakan yaitu nutrient agar (NA), NaCl, larutan fisiologis (broth), ethanol, alkohol, spirtus, dan larutan buffer.

### **Metode**

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan proses. Tahap pertama adalah pembuatan bakso ikan Gurami. Tahap kedua adalah pembuatan ekstrak bawang putih. Tahap ketiga adalah pembuatan kemasan aktif antimikroba dengan penambahan ekstrak bawang putih maupun tanpa penambahan ekstrak bawang putih. Tahap keempat adalah pengaplikasian kemasan pada bakso ikan Gurami dengan penambahan antimikroba maupun tanpa penambahan antimikroba. Tahap kelima adalah penyimpanan bakso. Tahap keenam adalah analisis mutu bakso meliputi cakram difusi, kadar air, dan nilai derajat keasaman (pH).

### **Pembuatan Bakso Ikan**

Pembuatan bakso terdiri dari 4 tahap yaitu: (1) penghancuran daging, (2) pembuatan adonan, (3) pencetakan bakso, dan (4) pemasakan. Pemasakan bakso dilakukan dengan cara perebusan dalam air mendidih (Bakar dan Usmiati, 2007).

### **Tahap Ekstraksi Bawang Putih**

Metode yang digunakan pada penelitian ini untuk mengekstrak bawang putih (*Allium sativum* L.) adalah metode maserasi. Pada metode maserasi ini menggunakan pelarut etanol 70%. Sebanyak 500 gram bawang putih terlebih dahulu dikupas kulitnya dan dicuci bersih, selanjutnya dikeringkan dalam oven pada suhu 40°C. Setelah dioven, bawang putih dihaluskan hingga menjadi serbuk kering. Serbuk kering direndam dalam 2 liter pelarut etanol 70% selama 1x24 jam. Kemudian, diambil filtratnya dengan penyaringan. Pengadukan pada metode maserasi dilakukan sebanyak 12 kali selama 15 menit. Kemudian, dilakukan penyaringan untuk memisahkan filtrat dari ampas. Hasil saringan kemudian diuapkan dengan rotary vacuum evaporator sampai kental. Ekstrak bawang putih disimpan dalam lemari es pada suhu 4°C dan tidak terkena cahaya matahari langsung (Karina, 2013).

### **Tahap Pembuatan Kemasan Aktif Edible Coating Antimikroba**

Pembuatan kemasan aktif antimikroba dimulai dengan menyiapkan akuades sebanyak 100 mL kemudian menambahkan agar-agar sebanyak 1% dan diaduk dengan pengaduk magnetik. Setelah larut, karagenan ditambahkan sebanyak 1% pada suhu 40°C dan diaduk, kemudian ditambahkan gliserol sebanyak 1% pada saat suhu larutan mencapai 90°C. Selanjutnya, suhu larutan edible coating didiamkan hingga menjadi 50°C dan campuran terus diaduk selama 15 menit, dan ditambahkan ekstrak bawang putih. Setelah itu, proses penyaringan dilakukan untuk menghilangkan kotoran yang ada di dalam larutan (Warsiki et al., 2013).

### **Tahap Pengaplikasian Kemasan Terhadap Bakso**

Pengaplikasian kemasan aktif antimikroba dilakukan dengan cara melapisi atau menyalut bakso ikan Gurami dengan cara mencelupkan bakso ke dalam larutan kemasan aktif, baik kemasan aktif dengan penambahan antimikroba maupun tanpa penambahan antimikroba.

Bakso yang telah dilapisi edible coating selanjutnya dimasukkan ke dalam wadah plastik jenis PET yang telah diberi label berisikan informasi mengenai kondisi bakso; kontrol, 0%, 2%, dan 3%, serta waktu penyimpanan bakso; jam ke-0, jam ke-3, jam ke-6, dan jam ke-9. Setiap bakso ditempatkan pada satu wadah. Kemudian wadah ditutup menggunakan jenis plastik yang sama yaitu PET. Bakso yang telah dikemas, disimpan pada suhu ruang atau 27°C selama 9 jam. Perubahan mutu bakso diamati setiap 3 jam penyimpanan. Analisis meliputi pengujian cakram difusi, uji kadar air, serta uji pH.

### **Pengujian Difusi Sumur**

Suspensi bakteri uji (*E.coli* dan *S.aureus*) diinokulasikan pada media *Nutrient Agar* sebanyak 0,1 mL, kemudian diratakan dengan hockey stick dan diamkan hingga kering. Sumuran dibuat dengan mencongkel menggunakan bagian ujung spatula yang telah dipanaskan. Dimasukkan *edible coating* dengan beberapa konsentrasi sebanyak 40 µL ke dalam sumuran yang telah dibuat, selanjutnya inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Diamati dan diukur zona bening di sekitar sumuran (Nurhayati *et al.* 2020).

### **Uji Kadar Air**

Pengukuran kadar air dimulai dengan mengeringkan cawan porselen dalam oven pada suhu 105°C hingga diperoleh berat konstan selama 15 menit. Pengujian kadar air dilakukan dengan pendekatan metode AOAC (2005). Cawan diletakkan ke dalam desikator selama ±30 menit dan didiamkan hingga suhu ruang, kemudian ditimbang. Sampel bakso ditimbang seberat 5 gram, lalu cawan yang telah diisi sampel dimasukkan ke dalam oven selama 4 jam. Setelah itu, cawan dimasukkan kembali ke dalam desikator dan didiamkan sampai suhu ruang, kemudian ditimbang, dengan ketentuan kadar air minimal mencapai nilai 65% berdasarkan SNI (BSN, 2014).

### **Uji Derajat Keasaman (pH)**

Pengujian derajat keasaman atau pH dilakukan dengan pendekatan metode yang dilakukan oleh Herliany (2011), dimana pengukuran nilai derajat keasaman (pH) dilakukan dengan cara menimbang sampel sebanyak 3 gram kemudian dilarutkan menggunakan aquades sebanyak 50 ml. Setelah itu, sampel dihomogenasi hingga menjadi larutan yang homogen. Nilai pH diukur menggunakan pH meter dengan cara mencelupkan batang elektroda ke dalam larutan. Tunggu beberapa saat, pH akan terdeteksi dan muncul nilai pH pada layar pH meter. Analisis Data

Data yang diperoleh berasal dari dua kali ulangan. Data dianalisis menggunakan analisis ragam atau ANOVA (Analysis of variance) dengan software SPSS 16. Apabila hasil ANOVA menunjukkan adanya perbedaan pada perlakuan maka dilanjutkan dengan uji beda nyata Tukey dengan nilai signifikansi  $p < 0.05$ .

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada penelitian ini bakso dengan penambahan *edible coating* antimikroba memiliki kenampakan warna yang lebih gelap daripada film tanpa penambahan antimikroba. Hal ini disebabkan karena ekstrak bawang putih memiliki warna yang gelap yaitu coklat tua. Perbedaan warna dapat dilihat pada Gambar 1.



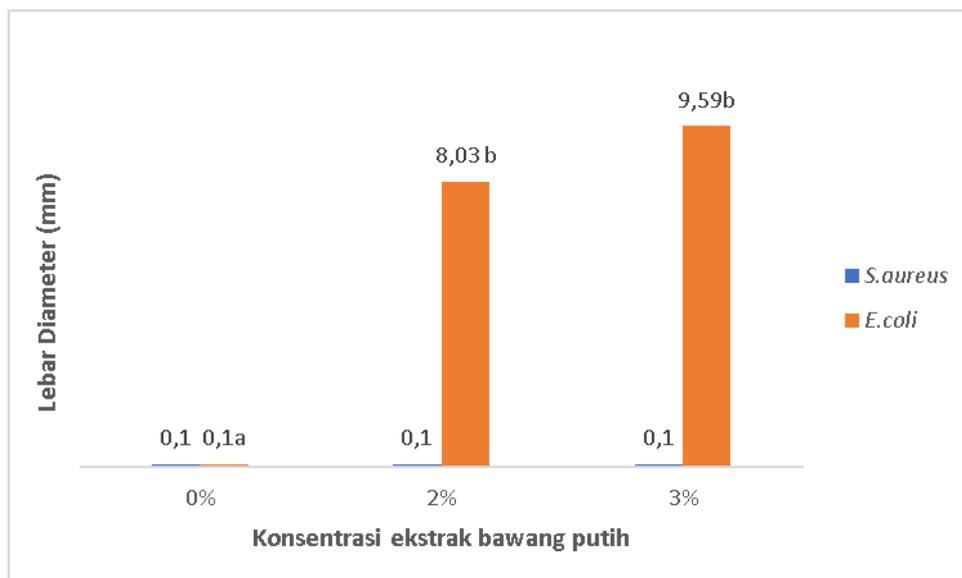
(a)

(b)

Gambar 1 Perbedaan warna bakso yang tidak dilapisi *edible coating* (a) dan bakso yang dilapisi *edible coating* (b)

### Efektivitas *Edible Coating* Antimikroba terhadap Penghambatan Mikroba

Mikroba yang digunakan pada pengujian efektivitas daya hambat *edible coating* ini adalah bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *E. coli* merupakan mikroorganisme yang biasanya timbul dari proses pengolahan serta lingkungannya yang kurang higienis. *S. aureus* merupakan mikroorganisme yang biasa tumbuh pada produk yang memiliki kadar protein tinggi seperti bakso ikan. Di dalam SNI 7266:2014 disebutkan bahwa pada bakso ikan, kedua bakteri tersebut hanya boleh ada pada kadar yang sangat rendah sehingga bakso ikan layak untuk dikonsumsi. Hasil dapat dilihat pada Gambar 2.



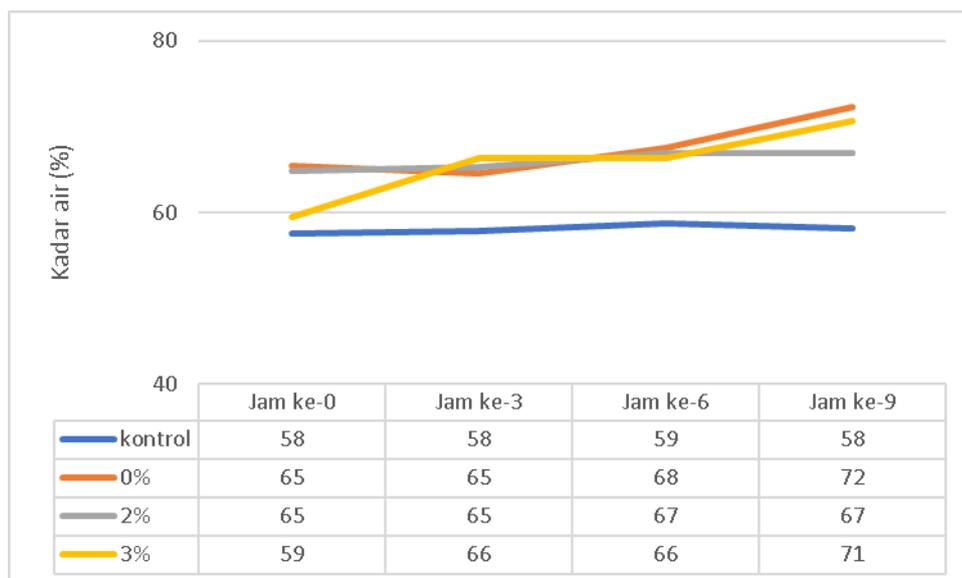
Gambar 2. Hasil Zona Hambat Bakteri *S. aureus* dan *E. coli*. Notasi huruf yang berbeda pada diagram menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ )

Berdasarkan Gambar 2 dapat diketahui bahwa *edible coating* dengan penambahan antimikroba memiliki daya hambat terhadap bakteri dibandingkan dengan *edible coating* tanpa antimikroba. Hasil menunjukkan bahwa *edible coating* ekstrak bawang putih mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* namun belum mampu menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus*. Berdasarkan analisis Anova, penambahan ekstrak bawang putih mempengaruhi secara signifikan lebar diameter zona bening pada bakteri *E. coli* ( $p < 0.05$ ). Dari Hal ini dikarenakan kedua bakteri tersebut memiliki komponen dinding sel yang berbeda, yaitu *E. coli* merupakan bakteri gram negatif sedangkan *S. aureus* merupakan bakteri gram positif. Hasil menunjukkan *edible coating* dapat menghambat pertumbuhan *E. coli*.

Dari hasil juga didapatkan semakin besar konsentrasi senyawa antibakteri maka semakin besar pula diameter zona beningnya. Hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi, maka semakin banyak senyawa aktif dari ekstrak bawang putih yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri.

### Pengujian Kadar Air

Bakso ikan merupakan produk olahan yang menggunakan daging ikan sebagai bahan utama. Komposisi kimia pada bakso ikan secara umum mengalami perubahan akibat kerusakan selama penyimpanan. Perubahan nilai kadar air dapat dilihat pada Gambar 3



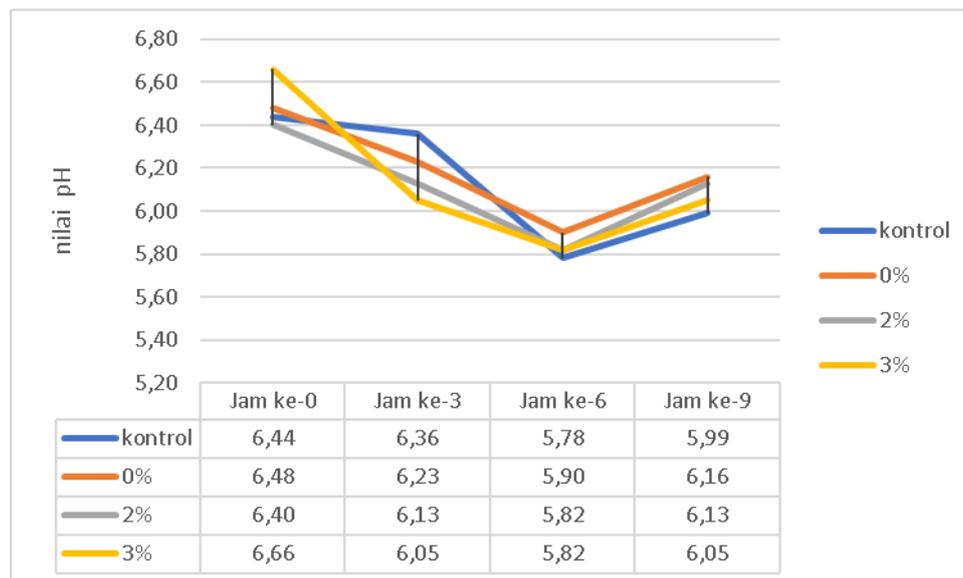
Gambar 3. Perubahan Nilai Kadar Air

Gambar 3. menunjukkan perubahan kadar air bakso ikan selama penyimpanan dengan hasil analisis tidak mempengaruhi ekstrak bawang putih secara signifikan kadar air ( $P < 0,05$ ). Kadar air bakso yang dilapisi *edible coating* dengan penambahan antimikroba 0%

dan 3% mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan karena bawang putih yang berperan sebagai antimikroba dapat menahan pertumbuhan mikroba sehingga dapat meningkatkan kadar air produk. Hasil tersebut diketahui bahwa kadar air bakso melebihi standar yang ditetapkan oleh BSN yaitu maksimal 65%. Tingginya kadar air bakso disebabkan oleh *edible coating* dengan bahan dasar karagenan belum terbentuk gelasi dan melepaskan air (sineresis) dengan sempurna pada suhu ruang. Bakso dapat menyerap air yang terkandung dalam larutan *edible coating* pada saat penyimpanan. Selain itu, tingginya kadar air juga dapat disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme yang menguraikan *nutrient*. Mikroorganisme khususnya mikroorganisme aerobik akan menghasilkan karbondioksida dan air (Andayani et al., 2014).

### Derajat Keasaman (pH)

Nilai derajat keasaman (pH) merupakan suatu kondisi lingkungan pada setiap mikroorganisme di mana masih memungkinkan untuk tumbuh. Nilai analisa awal pH bakso ikan berada pada kisaran 7,0. Nilai pH yang diukur berada pada kisaran pH pertumbuhan optimum mikroorganisme. Hal tersebut menyebabkan bakso mudah mengalami kerusakan akibat mikroorganisme. Perubahan nilai pH dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Perubahan Nilai pH

Berdasarkan Gambar 4 diketahui pH bakso kontrol selama penyimpanan mengalami perubahan, namun tidak signifikan ( $P < 0,05$ ). Perubahan pH berada pada kisaran pH netral, pH bakso kontrol lebih tinggi dibandingkan pH bakso yang dilapisi *edible coating* dengan penambahan antimikroba maupun yang tidak. Tingginya pH pada bakso kontrol disebabkan oleh proses degradasi protein di mana kandungan asam amino pada bakso dipecah dan

bersifat cenderung basa (Warsiki et al. 2013). Penurunan nilai bakso disebabkan oleh suhu yang tinggi menyebabkan kecepatan tumbuh mikroba bertambah sehingga menyebabkan nilai pH mengalami penurunan. Keasaman bakso yang tidak dilapisi *edible coating* bakso (kontrol) memiliki keasaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang dilapisi *edible coating* dengan penambahan maupun tanpa penambahan antimikroba. Hal ini disebabkan karena zat antimikroba pada bawang putih dan bahan dasar *edible coating* mampu menghambat pertumbuhan bakteri sehingga menghasilkan asam yang lebih rendah. Suhu tinggi menyebabkan kecepatan tumbuh mikroba bertambah sehingga menyebabkan nilai pH mengalami penurunan yaitu berada pada kisaran 6,6-5,77.

## KESIMPULAN

Penambahan konsentrasi ekstrak bawang putih pada kemasan *edible coating* pada produk bakso ikan Gurami mempengaruhi masa simpan produk hingga 9 jam. Penambahan antimikroba bawang putih dapat meningkatkan daya hambat kemasan aktif edible coating terhadap pertumbuhan bakteri. *Edible coating* menunjukkan kemampuan penghambatan terhadap pertumbuhan *E. coli* dan *S. aureus*. Namun, daya penghambatannya lemah yang ditandai oleh ukuran pembentukan zona bening yang kecil. Konsentrasi ekstrak bawang putih yang paling baik pada kemasan edible coating untuk meningkatkan masa simpan produk bakso ikan Gurami berdasarkan hasil analisis pengujian adalah konsentrasi 2%. Berdasarkan uji kadar air, bakso ikan yang dilapisi edible coating dengan penambahan antimikroba konsentrasi 2% memiliki nilai yang konstan dan tidak terlampaui melebihi nilai maksimal 65%. Pada uji pH, bakso ikan Gurami memiliki nilai yang konstan dan kurang dari nilai optimum pertumbuhan bakteri yaitu pada rentang nilai pH 6.5-7.5.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andayani, T.; Y. Hendrawan; R. Yulianingsih. 2014. Minyak Atsiri Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) sebagai Pengawet Alami pada Ikan Teri (*Stolephorus indicus*). Jurnal Bioproses Komoditas Tropis. 2(2): 123-150.
- Association of Official Analytical Chemist (AOAC). 2005. Official Method of Analysis of the Association of Official Analytical of Chemist. The Association of Official Analytical Chemist, Inc. Arlington
- Bakar, A. dan Usmiati, S. 2007. Teknologi Pengolahan Daging. Bogor; Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian.
- Butt M. S., M. T. Sultan, and J. Iqbal. 2009. *Garlic: Nature's Protection Against Physiological Threats*. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 49 (6):538-51.
- Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan (Dirjen POM). 1995. Farmakope Indonesia Ed ke-4. Jakarta. Departemen Kesehatan RI.
- Han J. H. 2000. *Antimicrobial Food Packaging*. Food Technology 54:56-65.
- Herliany, N. E. 2011. Aplikasi Kappa Karagenan dari Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* sebagai Edible Coating pada Udang Kupas Rebus [Tesis]. Institut Pertanian Bogor

- Karina, Rina. 2013. Pengaruh Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans* secara In Vitro [Skripsi]. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta
- Mahbub, M. A., Pramono, Y. B., & Mulyani, S. 2012. *Pengaruh Edible Coating dengan Konsentrasi Berbeda terhadap Tekstur, Warna, dan Kekenyalan Bakso Sapi*. *Animal Agriculture Journal*. 1(2): 177-185.
- Malhotra B., Keshwani A., & Kharkwal H. 2015. *Antimicrobial Food Packaging: Potential and Pitfalls*. *Front. Microbiol.* 6:611. doi:10.3389/fmicb.2015.00611
- Nihayah, Kiblatin. 2017. *Kemasan Antimikroba dari Karaginan dan Ekstrak Bawang Putih untuk Memperpanjang Umur Simpan Udang Kupas Rebus*. Skripsi. Sidoarjo.
- Nurhayati, L., Yahdiyani N, Hidayatulloh A. 2020. *Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt Dengan Metode Difusi Sumuran Dan Metode Difusi Cakram*. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 1(2):41-46
- Suppakul, P., J. Miltz, K. Sonneveld, and S.W. Bigger. 2003. *Active Packaging Technologies with an Emphasis on Antimicrobial Packaging and its Applications*. *Journal of Food Science* 68: 408–420.
- Syifa, Nilam., Bintari, Siti H., & Mustikaningtyas, Dewi. 2013. *Uji Efektivitas Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum* Linn.) Sebagai Antibakteri pada Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forsk.) Segar*. *Unnes J Life Sci* (2):71-77.
- Warsiki, E.; Sunarti, T. C.; Nurmala, L. 2013. *Kemasan Antimikroba untuk Memperpanjang Umur Simpan Bakso Ikan*. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*. 18 (2). 125-131.
- Yuliani, S., Desmawarni and N. Harimurti. 2007. *Pengaruh Laju Alir Umpan dan Suhu Inlet Spray Drying pada Karakteristik Mikrokapsul Oleoresin Jahe*. *Jurnal Pascapanen* 4:18-26.

## Efektivitas Penggunaan Sari Buah Jeruk Nipis Dalam Mempertahankan Kualitas Nasi

### The Effectivity of Lime Juice on The Cooked Rice's Shelf-Life

Novriyanti Lubis <sup>1)\*</sup>, Riska Prasetiawati <sup>2)</sup>, Nuriani Rahayu Saidah<sup>3)</sup>

<sup>123)</sup>FMIPA Universitas Garut, email: novriyantilubis@uniga.ac.id

\* Penulis Korespondensi: E-mail: novriyantilubis@uniga.ac.id

#### ABSTRACT

*The writer conducted a research about the effectiveness of use of limes extract towards cooked rice. The purpose of this research was to find out the optimum condition of preservation by using limes thus it can preserve the cooked rice. It was also to reveal how long limes extract can preserve the cooked rice contained in rice warmer or magic jar. The effectiveness was measured from the quality of the cooked rise through observing the number of colony and physical nature of the rice. Limes extract was variously added in several number of concentrate. They were 0%, 0.46%, 0.93%, 1.40%, and 1.87%. the observations of the cooked rice nature were conducted every 12 hours based on discoloration, scent, and flavor. The calculation of the number of colony was measured every 24 hours. Based on the result of the research considered from the cooked rice quality through observing the number of the coloni and physical nature. at concentrate 0.93%, it showed the optimum concentrate which is effective in preserve the cooked rise.*

*Keyword : Cooked rice, lime juice (Citrus aurantifolia), quality rice*

#### ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian mengenai efektivitas penggunaan sari buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dalam mempertahankan kualitas nasi. Tujuan dari penelitian ini untuk mencari kondisi optimum pengawetan dengan sari buah jeruk nipis sehingga dapat mengawetkan nasi dan mengetahui seberapa lama sari buah jeruk nipis mampu mengawetkan nasi yang disimpan dalam alat penghangat nasi. Efektivitas dilihat dari kualitas nasi yang dihasilkan melalui pengamatan jumlah koloni dan sifat fisik nasi. Sari buah jeruk nipis ditambahkan dalam beberapa konsentrasi yaitu 0%, 0,46%, 0,93%, 1,40%, dan 1,87%. Pengamatan sifat fisik nasi dilakukan setiap selang waktu 12 jam berdasarkan perubahan warna, aroma dan rasa. Perhitungan jumlah koloni dilakukan setiap selang waktu 24 jam. Berdasarkan hasil penelitian yang dilihat dari kualitas nasi, dengan mengamati jumlah koloni dan sifat fisiknya, pada konsentrasi 0,93% menunjukkan konsentrasi optimum yang efektif mengawetkan nasi.

**Kata kunci:** Kualitas nasi, nasi, sari buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*)

Article Submitted 2021-03-16    Article Revised 2021-03-22    Article Accepted 2021-06-30

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang berpotensi menjadi negara yang dapat menghasilkan bahan pangan terbesar di dunia. Beras merupakan salah satu dari bahan pangan tersebut. Mayoritas penduduk Indonesia memilih beras sebagai makanan pokoknya. Nasi termasuk ke dalam salah satu contoh makanan yang diolah dari beras. Masyarakat sekarang lebih suka memakan nasi dalam keadaan masih hangat. Gaya hidup masyarakat sekarang berbeda dengan masyarakat dahulu yang sudah merasa cukup walau hanya makan dengan makanan agak keras dan dingin. (Haq *et al.*, 2010)

Terciptanya alat penghangat nasi sebagai salah satu dari perkembangan teknologi dalam menyimpan nasi akibat dari adanya perubahan gaya hidup ini. Alat ini memiliki kelebihan yaitu nasi tetap lunak dan hangat. Alat ini juga memiliki kekurangan yaitu nasi yang disimpan dengan alat ini kualitas nasinya menurun. Terjadinya perubahan fisik pada nasi bisa dilihat dari adanya perubahan warna menjadi kekuningan, terjadinya perubahan rasa, dan bau tengik pada nasi. Biasanya nasi akan mengalami perubahan setelah disimpan dalam alat penghangat nasi selama kurang lebih 12 jam dan perubahan nasi juga bisa disebabkan oleh adanya aktivitas bakteri. Selera makan hilang akibat dari kualitas nasi yang menurun, sehingga nasi dibuang karena nasi sudah tidak bisa dimakan dan berbau. Menurut pengalaman lebih dari 15 tahun, biasanya sebelum menanak beras ditambahkan perasan jeruk nipis agar kerusakan nasi dapat dicegah. Hasilnya nasi menjadi lebih awet sekitar 2 sampai 3 hari setelah disimpan dalam alat penghangat nasi. (Haq *et al.*, 2010)

Jeruk nipis adalah buah yang berasal dari Asia. Sejak ratusan tahun lalu, buah ini tumbuh baik di Indonesia dengan cara dibudidayakan maupun alami. Disepanjang tahun, buah ini selalu tersedia. *Citrus aurantifolia* merupakan nama ilmiah dari buah ini. Berbagai manfaat dimiliki oleh buah ini. Sejak ribuan tahun lalu, selain menjadi minuman yang menyegarkan juga dikonsumsi karena berbagai macam penyakit bisa disembuhkan dan dicegah oleh buah ini. (UGM Press, 2014)

Jeruk nipis mengandung unsur-unsur senyawa kimia yang bermanfaat, seperti: asam sitrat, asam amino (lisin, triptofan), minyak atsiri (sitral, limonen, kadinen, lemon kamfer, gerani-lasetat, felandren, aktialdehid, nonildehid, dan linali-lasetat), glikosida, asam sitrun, damar, kalsium, besi, fosfor, belerang, lemak, vitamin C dan vitamin B1. Diperoleh hasil dari penelitian sebelumnya bahwa aktivitas mikrobial yang tinggi dimiliki oleh ekstrak jeruk nipis. (Ismawan, 2012)

Sari buah jeruk nipis mengandung salah satu zat yaitu asam sitrat. Asam sitrat adalah salah satu pengawet makanan yang umum digunakan. Rasa asam pada minuman dan makanan juga dapat ditambah dengan menggunakan asam sitrat. *Zygosaccharomyces bailli* dan *Saccaromyces cerevisiae* dihambat pertumbuhannya oleh asam sitrat, sehingga

efektifitas sari buah nipis yang digunakan untuk meningkatkan kualitas nasi terhadap kerusakan yang disebabkan oleh bakteri sangat menarik untuk diteliti. (Haq *et al.*, 2010)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa lama nasi yang disimpan di dalam alat penghangat nasi mampu diawetkan oleh sari buah jeruk nipis dan untuk mencari kondisi optimum pengawetan yang dapat mengawetkan nasi. Penelitian ini bermanfaat agar masyarakat tahu bahwa buah jeruk nipis terutama sari buahnya dapat mengawetkan nasi serta nasi yang telah ditambahkan sari buahnya jika disimpan beberapa hari masih bisa dimakan dan masih memiliki kualitas nasi yang baik.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Bahan dan Alat**

Pada penelitian ini bahan-bahan yang digunakan yaitu beras putih, perasan air buah jeruk nipis, medium nutrien agar, aquades, asam sitrat p.a, asam fosfat, dapar phospat pH 2,6, dan aquabides.

Pada penelitian ini alat-alat yang digunakan yaitu penghangat nasi sekaligus alat penanak nasi, sendok, pisau, alat pemeras jeruk, piring kecil, piknometer 5 CC, timbangan analitik, gelas kaca, instrument Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT), cawan petri, indikator pH, inkubator, autoklaf, pembakar spirtus, labu ukur, gelas ukur, pipet volume, botol semprot, batang pengaduk, pipet tetes, labu Erlenmeyer, gelas kimia, mortir, stamper, kapas, kassa, spatel, *alluminium foil*, plastik, kertas payung, *colony counter*, kertas saring, *Millipore* 0,45  $\mu$ m, pH meter, dan pengaduk ultrasonik.

### **Metode Penelitian**

#### **Preparasi Sari Buah Jeruk Nipis**

Cara mempreparasi sari buah jeruk nipis yaitu mencuci bersih jeruk nipis sebanyak 1 kg, lalu memotong buah ini menjadi dua bagian, kemudian alat pemeras jeruk digunakan untuk memeras buah ini, akhirnya diperoleh sari buah jeruk nipis. Kemudian, memasukkan sari buah jeruk nipis ke dalam botol dan menyimpannya pada suhu 5°C. (Haq *et al.*, 2010)

#### **Penentuan Berat Jenis**

Pada penentuan berat jenis menggunakan piknometer 5 mL, lalu menimbang piknometer kosong tersebut, kemudian menimbang piknometer yang diisi dengan sari buah jeruk nipis, serta menghitungnya menggunakan rumus :

$$piknometer\ isi - piknometer\ kosong$$

Setelah piknometer yang berisi sari buah jeruk nipis dan piknometer kosong telah ditimbang, selanjutnya menentukan nilai berat jenis sari buah jeruk nipis menggunakan rumus penentuan berat jenis. (Khopkar, 2002)

$$\text{Berat Jenis} = \frac{w \text{ sari buah jeruk nipis}}{v \text{ piknometer}}$$

Setelah didapatkan hasil dari pengukuran berat jenis, kemudian menggunakan rumus perhitungan berikut untuk mengetahui besarnya konsentrasi dari sari buah jeruk nipis yang akan ditambahkan ke dalam sampel nasi:

$$\% \text{ Sari Buah Jeruk Nipis} = \frac{\text{berat sari buah jeruk nipis (g)}}{\text{berat beras(g)} + \text{berat air(g)}} \times 100\%$$

### Penentuan pH Sari Buah Jeruk Nipis

Setiap akan digunakan, pertama melakukan pengukuran pH sari buah jeruk nipis. Ke dalam gelas kimia memasukkan sari buah jeruk nipis, lalu menggunakan indikator pH untuk mengukur pH sari buah jeruk nipis.

### Penentuan Stabilitas Sari Buah Jeruk Nipis dalam Nasi dengan KCKT

Penentuan kadar menggunakan KCKT yang memiliki kolom RP-C18 (250 x 4,6 mm); Dapar fosfat pH 2,60 sebagai fase gerak; laju alir 0,5 µL/menit; suhu 40°C; detektor UV-Visibel; panjang gelombang 210 nm dan volum injeksi 20 µL. (Dahimiwal *et al.*, 2013). Pembuatan fase gerak menggunakan buffer fosfat dibuat dengan melarutkan 5,48 gram monobasa kalium fosfat (*Fisher*) dalam aquabides. Kemudian diajust menggunakan pH buffer sampai 2,60 dengan menambahkan asam fosfat drop, sementara pemantauannya menggunakan pH meter yang terkalibrasi. Larutan kemudian diencerkan sampai 800 mL dengan aquades. Untuk mendapatkan fase gerak kelas KCKT digunakan filter eluen untuk menyaring larutan dan digunakan pengaduk ultrasonik untuk menghilangkan (*degassing*) udara di dalam fase gerak. (Dahimiwal *et al.*, 2013). Pembuatan larutan baku dimulai dengan dengan menimbang asam sitrat pro analisis sebanyak 10 mg yang dilarutkan pada 10 mL fase gerak (larutan stok 1000 ppm). Untuk mendapatkan larutan baku yang memiliki konsentrasi larutan 1000, 500, 400, 300, 200, dan 100 ppm dengan melakukan perhitungan pengenceran sebagai berikut:

$$V1 \times C1 = V2 \times C2$$

Pada pembuatan kurva kalibrasi dibuat dari hasil larutan baku yang telah dibuat dengan beberapa konsentrasi yaitu 1000, 500, 400, 300, 200, dan 100 ppm. Konsentrasi tersebut masing-masing diinjeksikan pada KCKT dengan volume yang sama yaitu 20 µm yang sebelumnya telah disaring dengan *Millipore* 0,45 µm, lalu dicatat luas puncaknya dengan persamaan  $y = bx + a$ . Penentuan kestabilan jeruk nipis dilakukan pada 2 perlakuan yang berbeda untuk membandingkan hasil kandungan asam sitrat. Pada sampel A sebanyak 0,4 µL sari buah jeruk nipis yang dilarutkan pada 5 mL fase gerak disaring dengan *Millipore* 0,45 µm, dimasukkan pada vial KCKT lalu diinjeksikan sebanyak 20 µL, melihat waktu retensi yang dihasilkan. Sedangkan pada sampel B sebanyak sampel yang sama dipanaskan terlebih

dahulu sampai mendidih, lalu disaring dengan *Millipore* 0,45  $\mu\text{m}$ , dimasukkan pada vial KCKT lalu diinjeksikan sebanyak 20  $\mu\text{L}$ , lihat waktu retensi yang dihasilkan dan membandingkannya dengan sampel A. (Dahimiwal *et al.*, 2013).

### **Pembuatan Nasi**

Dilakukan beberapa tahap pembuatan nasi, diantaranya beras sebanyak 2500 g (masing-masing sebanyak 500 g beras) dicuci menggunakan air bersih. Kemudian, beras dan air dimasukkan ke dalam penanak nasi. Untuk menentukan konsentrasi optimum, sebelum menanak nasi ditambahkan berbagai variasi konsentrasi sari buah jeruk nipis ke dalamnya, kemudian selama kurang lebih 30 menit beras dimasak. Selanjutnya, nasi yang sudah matang disimpan di dalam penghangat nasi dan dihangatkan secara terus menerus. (Haq *et al.*, 2010)

### **Pengamatan Kualitas Nasi**

Beberapa parameter yang menunjukkan sifat dari kualitas nasi, seperti bau dengan cara melakukan penciuman jika ada aroma yang menyimpang dari bau khas nasi. Parameter warna dilihat dengan mengamati perubahan warna yang awalnya berwarna putih. Rasa nasi dilakukan dengan memakannya dan diamati perubahan rasa khas nasi yang menyimpang. Dilakukan pengujian kondisi nasi selama 4 hari setiap selang waktu 12 jam. (Haq *et al.*, 2010)

### **Analisis Mikrobiologi**

Analisis yang dilakukan meliputi perhitungan jumlah total bakteri dengan metode pengenceran cawan tuang dan perhitungan jumlah koloni. Setiap selang waktu 24 jam dilakukan analisis. Jumlah koloni dihitung di dalam sampel melalui dua tahap yaitu pertama dilakukan isolasi dan penumbuhan kultur bakteri, serta kedua menggunakan alat *colony counter* untuk menghitung jumlah koloni. (Hafsan, 2018). Pembuatan media pemeriksaan bakteri dengan menimbang 23 gram Nutrien Agar dan melarutkannya ke dalam 1000 mL aquades steril, lalu memanaskannya hingga larutan nutrien agar menjadi bening. Masing – masing cawan berisi 20 mL nutrien Agar dan digunakan sebanyak 45 cawan petri. (Hafsan, 2018). Isolasi bakteri dengan cara aquades steril dicampurkan dengan sampel, kemudian digunakan mortir dan stamper steril untuk menghaluskan sampel tersebut, lalu stok sampel diperoleh dengan pengenceran  $10^{-1}$ . Kemudian dilakukan pengenceran dari  $10^{-2}$  hingga  $10^{-4}$ . Pengenceran  $10^{-2}$  didapatkan dari stok sampel dengan pengenceran  $10^{-1}$  yang diambil sebanyak 1 mL kemudian dicampur dengan aquades steril sebanyak 10 mL dan seterusnya sampai didapatkan pengenceran  $10^{-4}$ . Selanjutnya stok sampel dengan pengenceran  $10^{-2}$  hingga  $10^{-4}$  dimasukkan ke dalam cawan petri yang sudah diisikan dengan medium nutrien agar dan pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 1 x 24 jam diinkubasi di dalam inkubator. (Hafsan, 2018). Kemudian jumlah koloni dihitung menggunakan *colony counter*. Dilakukan perhitungan jumlah koloni dengan cara bakteri yang telah ditumbuhkan pada cawan petri ditempatkan di atas lensa. Kemudian jumlah koloni dihitung dengan cara pena ditempelkan pada koloni dan jumlah

koloninya akan muncul secara otomatis. Bakteri yang diinkubasi selama 2 x 24 jam juga dilakukan perhitungan (Hafsan, 2018).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Jeruk nipis yang diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik Perkebunan Manoko, Lembang, Bandung. Jeruk nipis sebanyak 1 kg diambil sari buahnya untuk digunakan. Dari jeruk nipis sebanyak 1 kg dihasilkan 230 mL sari buah jeruk nipis. Untuk memastikan bahwa sampel jeruk yang digunakan benar adalah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) maka sampel jeruk dideterminasi, dan hasil dari determinasi menunjukkan benar bahwa sampel jeruk yang digunakan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*).

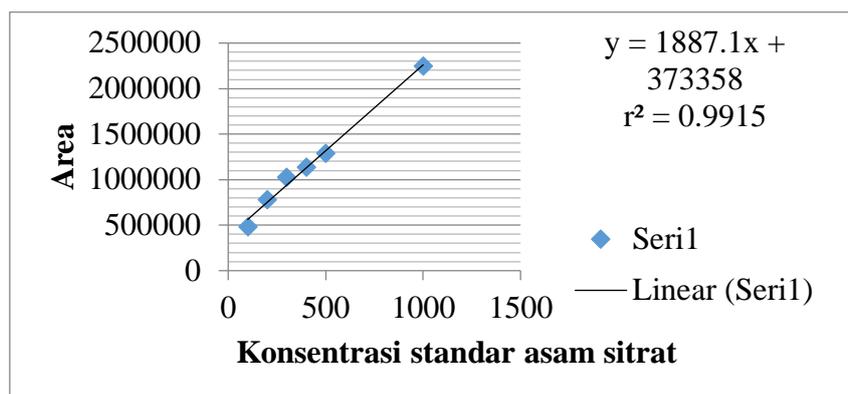
Penentuan berat jenis menggunakan piknometer dihasilkan berat jenis dari sari buah jeruk nipis yaitu 1,03 g. Hasilnya dipergunakan untuk menentukan besar konsentrasi sari buah jeruk nipis yang akan ditambahkan ke dalam sampel nasi, perhitungan 0% untuk nasi kontrol; 0,468% untuk konsentrasi 5 mL; 0,936% untuk konsentrasi 10 mL; 1,404% konsentrasi 15 mL dan 1,872% untuk konsentrasi 20 mL. Penentuan pH menggunakan indikator pH dan pada pengujian yang dilakukan pH dari mulai saat diperas sampai melalui penyimpanan stabil pada pH 2. Hasil tersebut sesuai secara teori bahwa jeruk nipis mempunyai pH sekitar 2,3 sampai 2,4.

Pada penelitian dilakukan penentuan stabilitas sari buah jeruk nipis dengan cara penentuan kadar asam sitrat dengan KCKT. Diawali dari penentuan waktu retensi, penentuan ini dilakukan dengan mengukur AUC asam sitrat dengan konsentrasi 1000 µg/mL secara triplo. Hasil pengukuran waktu retensi dari tiga pengukuran tepat pada 2,33 menit, 2,34 menit, dan 2,35 menit.

Pengukuran kadar asam sitrat dalam sampel memerlukan suatu persamaan dari pembuatan kurva kalibrasi yang mengukur area asam sitrat yang memiliki berbagai konsentrasi. Kurva kalibrasi dibuat dengan mengambil 6 titik dari larutan baku yang memiliki konsentrasi sebesar 1000, 500, 400, 300, 200, dan 100 µg/mL yang telah dibuat. Hasil penelitian didapatkan koefisien kolerasi persamaan  $r^2$  sebesar 0,9915 dengan persamaan  $y = 1887.1 x + 373358$

**Tabel 1.** Hasil Pengukuran Kurva Kalibrasi Standar Asam Sitrat

Konsentrasi Asam Sitrat (µg/mL)	Area
100	482406
200	776813
300	1024854
400	1138197
500	1287070
1000	2248475



**Gambar 1.** Pengukuran Kurva Kalibrasi Standar Asam Sitrat

Penetapan kestabilan asam sitrat dilakukan dengan perbandingan dua perlakuan yang berbeda. Perlakuan yang pertama pada sari buah jeruk nipis yang tidak melewati pemanasan sedangkan perlakuan yang berbeda pada sampel yang lain yaitu melewati pemanasan untuk pengumpamaan saat sari buah jeruk ditambahkan pada saat menanak nasi, apakah ada perubahan atau tidak.

Hasil dari pengukuran menunjukkan kadar asam sitrat yang melewati pemanasan dan yang tidak melewati pemanasan sama, terlihat pada area yang ditunjukkan baik pada sampel yang pertama ataupun yang kedua yaitu pada area 1467423. Dengan begitu dapat dihitung kadar asam sitrat dari kedua sampel tersebut sebagai berikut:

**Tabel 2.** Hasil Pengukuran Sampel dengan Dua Perlakuan yang Berbeda

Sampel	Area	fp	C1 ( $\mu\text{g/mL}$ )	C2 ( $\text{mg/mL}$ )	C3 ( $\text{g/mL}$ )
1	1467423	12500	7246999	7246,999	7,246999
2	1467423	12500	7246999	7246,999	7,246999

Keterangan :

- fp = Faktor pengenceran
- C1 = Konsentrasi dalam Satuan  $\mu\text{g/mL}$
- C2 = Konsentrasi dalam Satuan  $\text{mg/mL}$
- C3 = Konsentrasi dalam Satuan  $\text{g/mL}$

Dari tabel di atas dapat terlihat area yang dihasilkan baik sampel 1 maupun sampel 2 sama, sehingga di dalam 1 mL sampel sari buah jeruk nipis mengandung 7,246999 g/mL asam sitrat. Kadar dari asam sitrat yang terkandung pada jeruk nipis adalah 7,6%. Kadar dari asam sitrat tersebut berbeda secara teori. Kondisi tersebut disebabkan karena kondisi pengujian yang berbeda sehingga kadar yang dihasilkan juga berbeda. (Sabrina, 2013). Hal yang menyebabkan hasil konsentrasi asam sitrat sama baik yang melalui pemanasan dan

yang tidak melewati pemanasan, juga kemungkinan selama penanakan nasi berbagai senyawa aktif pada jeruk nipis tidak terjadi degradasi. (Haq *et al.*, 2010)

**Tabel 3.** Hasil Produksi Nasi

<b>Kualitas Sifat</b>	<b>NK</b>	<b>N1</b>	<b>N2</b>	<b>N3</b>	<b>N4</b>
<b>Warna</b>	Berwarna Putih	Berwarna Putih	Berwarna Putih	Berwarna Putih	Berwarna Putih
<b>Aroma</b>	Beraroma Beras	Beraroma Beras	Beraroma Beras	Agak Beraroma Jeruk	Agak Beraroma Jeruk
<b>Rasa</b>	Berasa Tawar	Berasa Tawar	Berasa Tawar	Sedikit Agak Berasa Asam	Agak Berasa Asam
<b>Kepulenan</b>	Nasi Pulen	Nasi Pulen	Nasi Pulen	Nasi Pulen	Nasi Pulen
<b>Keempukan</b>	Nasi Empuk	Nasi Empuk	Nasi Empuk	Nasi Empuk	Nasi Empuk

Ket : Nk = Nasi Kontrol  
 N1 = Nasi + 5 mL SBJN  
 N2 = Nasi + 10 mL SBJN  
 N3 = Nasi + 15 mL SBJN  
 N4 = Nasi + 20 mL SBJN  
 SBJN\* = Sari Buah Jeruk Nipis

Pada kelima sampel nasi diperoleh hasil setelah dilakukan pengamatan fisik bahwa karakteristik nasi dari segi warna semuanya berwarna putih. Tetapi warna putih mengkilat dimiliki oleh sampel N4, N3 dan N2 yang disebabkan oleh adanya efek dari asam sitrat dari jeruk nipis yang mempunyai kemampuan untuk memutihkan. (Haq *et al.*, 2010) Sedangkan dari segi aroma dan rasa pada sampel N4 mempunyai tingkat rasa asam lebih kuat, hal tersebut disebabkan dari sari buah jeruk yang konsentrasinya lebih tinggi dibandingkan dengan lainnya.

Konsentrasi optimum yang efektif dapat mengawetkan nasi dapat diketahui dari penggunaan sari buah jeruk nipis, penambahannya dengan berbagai variasi konsentrasi 1,87%; 1,46%; 0,93%; dan 0,46%; dilakukan ke dalam beras yang akan ditanak. Parameter fisik seperti (rasa, aroma, dan warna) mengindikasikan kualitas nasi juga untuk melihat efektifitas dari penggunaan sari buah jeruk nipis. Selama 4 hari setiap selang waktu 12 jam dilakukan pengamatan warna dengan cara melihat sampel nasi.

**Tabel 4.** Hasil Pengamatan Warna Nasi

No	Kode sampel	Konsentrasi sari buah jeruk yang ditambahkan (%)	Waktu (Jam)					
			12	24	36	48	60	72
1	NK	0	x	x	o	oo	ooo	ooo
2	N1	0,46	x	x	o	oo	oo	ooo
3	N2	0,93	x	x	x	x	x	o
4	N3	1,40	x	x	x	x	x	o
5	N4	1,87	x	x	x	x	X	o

Ket : x = Tidak Berubah  
o = Agak Berwarna Kuning  
oo = Sedikit Berwarna Kuning  
ooo = Berwarna Kuning

Cara yang dilakukan untuk pengamatan sampel nasi dari segi aromanya dengan mencium sampel yang dilakukan selama 4 hari setiap selang waktu 12 jam.

**Tabel 5.** Hasil Pengamatan Aroma Nasi

No	Kode sampel	Konsentrasi sari buah jeruk yang ditambahkan (%)	Waktu (Jam)					
			12	24	36	48	60	72
1	NK	0	x	x	o	oo	ooo	ooo
2	N1	0,46	x	x	o	oo	oo	ooo
3	N2	0,93	x	x	x	x	x	o
4	N3	1,40	x	x	x	x	x	o
5	N4	1,87	x	x	x	x	x	o

Ket : x = Tidak Berubah  
o = Agak Berbau  
oo = Sedikit Berbau  
ooo = Berbau

Cara yang dilakukan untuk pengamatan sampel nasi dari segi rasanya dengan mencicipi sampel yang dilakukan selama 4 hari setiap selang waktu 12 jam.

**Tabel 6.** Hasil Pengamatan Rasa Nasi

No	Kode sampel	Konsentrasi sari buah jeruk yang ditambahkan (%)	Waktu (Jam)					
			12	24	36	48	60	72
1	NK	0	x	x	o	oo	ooo	ooo
2	N1	0,46	x	x	o	oo	oo	ooo
3	N2	0,93	x	x	x	x	x	o
4	N3	1,40	x	x	x	x	x	o
5	N4	1,87	x	x	x	x	x	o

Ket : x = Tidak Berubah  
o = Agak Berasa Basi  
oo = Sedikit Berasa Basi  
ooo = Berasa Basi

Terlihat dari hasil pengamatan bahwa nasi yang memiliki kualitas lebih baik adalah nasi yang diberi tambahan sari buah jeruk nipis dengan konsentrasi 1,87%-0,93% dibandingkan dengan nasi tanpa ditambahkan sari buah jeruk nipis atau dengan nasi dengan penambahan sari buah jeruk nipis 0,46%. Sampel N2 adalah sampel yang paling baik dari segi rasa, karena mempunyai rasa yang tawar pada jam ke-0 dan dengan sampel N4 dan N3 mempunyai rentang waktu perubahan rasa yang sama.

Pada analisis mikrobiologi nasi meliputi perhitungan jumlah koloni dan pengolahan data jumlah koloni tersebut.

**Tabel 7.** Hasil Perhitungan Koloni Inkubasi 1x24 jam (Hari ke-1)

No.	Kode sampel	Konsentrasi buah jeruk (%)	Pengenceran			
			10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-4</sup>
1	NK	0	-	18	20	24
2	N1	0,46	-	16	18	21
3	N2	0,93	-	8	13	16
4	N3	1,40	-	15	18	20
5	N4	1,87	-	16	18	20

Berikut ini hasil analisis perhitungan jumlah koloni yang dilakukan pada hari pertama, dengan waktu inkubasi 2x24 jam.

**Tabel 8.** Hasil Perhitungan Koloni Inkubasi 2x24 jam (Hari ke-1)

No.	Kode sampel	Konsentrasi buah jeruk (%)	Pengenceran			
			10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-4</sup>
1	NK	0	-	22	26	27
2	N1	0,46	-	14	15	19
3	N2	0,93	-	8	13	16
4	N3	1,40	-	16	18	21
5	N4	1,87	-	16	19	20

Pada analisis mikrobiologi nasi meliputi perhitungan jumlah koloni dan pengolahan data jumlah koloni pada hari ke 2.

**Tabel 9.** Hasil Perhitungan Koloni Inkubasi 1x24 jam (Hari ke-2)

No.	Kode sampel	Konsentrasi buah jeruk (%)	Pengenceran			
			10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-4</sup>
1	NK	0	-	20	23	28
2	N1	0,46	-	12	14	15
3	N2	0,93	-	10	12	14
4	N3	1,40	-	15	16	19
5	N4	1,87	-	14	19	29

Berikut ini hasil analisis perhitungan jumlah koloni yang dilakukan pada hari kedua, dengan waktu inkubasi 2x24 jam

**Tabel 10.** Hasil Perhitungan Koloni Inkubasi 2x24 jam (Hari ke-2)

No.	Kode sampel	Konsentrasi buah jeruk (%)	Pengenceran			
			10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-4</sup>
1	NK	0	-	28	31	33
2	N1	0,46	-	20	21	23
3	N2	0,93	-	13	16	18
4	N3	1,40	-	28	35	37
5	N4	1,87	-	30	36	39

Pada analisis mikrobiologi nasi meliputi perhitungan jumlah koloni dan pengolahan data jumlah koloni pada hari ke 3.

**Tabel 11.** Hasil Perhitungan Koloni Inkubasi 1x24 jam (Hari ke-3)

No.	Kode sampel	Konsentrasi buah jeruk (%)	Pengenceran			
			10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-4</sup>
1	NK	0	-	167	169	170
2	N1	0,46	-	160	164	167
3	N2	0,93	-	42	47	52
4	N3	1,40	-	174	172	178
5	N4	1,87	-	174	176	183

Berikut ini hasil analisis perhitungan jumlah koloni yang dilakukan pada hari ketiga, dengan waktu inkubasi 2 x 24 jam

**Tabel 12.** Hasil Perhitungan Koloni Inkubasi 2x24 jam (Hari ke-3)

No.	Kode sampel	Konsentrasi buah jeruk (%)	Pengenceran			
			10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-4</sup>
1	NK	0	-	170	178	179
2	N1	0,46	-	165	166	169
3	N2	0,93	-	42	48	52
4	N3	1,40	-	174	174	178
5	N4	1,87	-	175	178	183

Ket : Nk = Nasi Kontrol  
 N1 = Nasi + 5 mL SBJN  
 N2 = Nasi + 10 mL SBJN  
 N3 = Nasi + 15 mL SBJN  
 N4 = Nasi + 20 mL SBJN  
 SBJN = Sari Buah Jeruk Nipis

Pada analisis mikrobiologi nasi meliputi perhitungan jumlah koloni dan pengolahan data jumlah koloni tersebut. Jika melihat jumlah bakteri, N2 memiliki jumlah koloni yang paling sedikit dibanding yang lain. Pada tabel di atas diketahui bahwa pada sampel N1 mempunyai jumlah bakteri yang cukup banyak, tidak jauh berbeda dari sampel NK (tidak ditambahkan sari buah jeruk nipis) disebabkan oleh masih bertahan hidupnya bakteri karena sedikitnya sari buah jeruk nipis yang ditambahkan, sedangkan jumlah bakteri lebih banyak pada sampel N4 dan N3 karena pada suhu yang sangat tinggi dan pH yang sangat rendah banyak bakteri lain yang justru teraktifkan. Selain itu, pertumbuhan bakteri dapat terangsang oleh pemberian sari buah jeruk dengan konsentrasi tinggi, pertumbuhan bakteri dipicu oleh penambahan nutrisi dari sari buah jeruk nipis. (Haq *et al.*, 2010). Perasan buah air jeruk nipis di dalamnya terdapat senyawa antibakteri, diduga diperoleh dari kandungan kimianya seperti minyak atsiri, diantaranya terdapat fenol yang mungkin memiliki sifat bakterisidal pada bakteri sehingga pertumbuhannya bisa dihambat. Fenol memiliki kemampuan bakterisidal dengan cara membran sitoplasma sel dirusak dan protein didenaturasikan. Terganggunya fungsi pengangkutan aktif, fungsi fermeabilitas selektif, dan pengendalian susunan protein sel bakteri disebabkan oleh ketidakstabilan pada membran sitoplasma dan dinding sel bakteri. Lolosnya ion dan makromolekul dari sel diakibatkan oleh gangguan integritas sitoplasma. Lisisnya sel bakteri karena kehilangan bentuknya. Sifat bakteriod atau bakteristatik dari persenyawaan fenolat tergantung dari konsentrasinya (Asmi, 2014).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa konsentrasi sari buah jeruk nipis yang paling efektif untuk mengawetkan nasi adalah dengan konsentrasi 0,93% yang dilihat dari berbagai aspek yaitu jumlah koloni, sifat fisik nasi dan kualitasnya. Nasi dapat diawetkan oleh sari buah jeruk nipis sekitar 4 hari atau hingga 96 jam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asmi, N. (2014). Pengaruh Perbedaan Bagian Kulit dan pH Larutan Perendam Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Terhadap Kuantitas dan Kualitas Kerupuk. *Universitas Hasanuddin*.
- Dahimiwal, S. M. *et al.* (2013). A Review on High Performance Liquid Chromatography. *International Journal of Pharmaceutical Research*. doi: 10.22214/ijraset.2018.2098.
- Hafsan. (2018). Mikrobiologi Umum. *Journal of Materials Processing Technology*.
- Haq, G. I. *et al.* (2010). Efektivitas Penggunaan Sari Buah Jeruk Nipis Terhadap Ketahanan Nasi. *Jurnal Sains dan Teknologi Kimia*.
- Ismawan, B. (2012). *Herbal Indonesia Berkhasiat*. Jakarta, pp. 340–341.
- Khopkar, S. (2002). *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Edited by A. Saptohardjo. Jakarta.
- Pratiwi, I. (2007). Pengembangan Teknologi Pembuatan Manisan Pepaya Kering (*Carica papaya*). Bogor.

Razak, A., Djamal, A. and Revilla, G. (2013). Uji Daya Hambat Air Perasan Buah Jeruk Nipis

- (*Citrus aurantifolia* s.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus* Secara In Vitro. *Jurnal Kesehatan Andalas*. doi: 10.25077/jka.v2i1.54.
- Sabrina, A. (2013). Perbandingan Metode Spektrofotometri UV-Visibel dan KCKT pada Analisis Kadar Asam Benzoat dan Kafein dalam Teh Kemasan. *Jurnal Kimia Analisis*, p. 2.
- Scherer, R. *et al.* (2012). Validation of a HPLC Method for Simultaneous Determination of Main Organic Acids in Fruits and Juices. *Food Chemistry*. doi: 10.1016/j.foodchem.2012.03.111.
- UGM Press. (2014). *Jeruk Nipis ( Citrus aurantifolia )*. Available at: <http://ccrc.farmasi.ugm.ac.id/> (Accessed: 22 February 2021).

## Pengaruh Penambahan Bubuk Kokoja Terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik *Snack Bar* Biji Hanjeli

### *Effect of Addition Cocoa Powder on Chemistry and Organoleptic Properties of Snack Bar*

Muhammad Rizki Purnama <sup>1)</sup>, Ibnu Malkan Bakhrul Ilmi <sup>2)\*</sup>, Muhammad Ikhsan Amar <sup>3)</sup>,  
Muh Nur Hasan Syah <sup>4)</sup>

<sup>1234)</sup>Program Studi Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta,  
\* Penulis Korespondensi : [ibnuilmi@upnvj.ac.id](mailto:ibnuilmi@upnvj.ac.id)

#### ABSTRACT

*The prevalence of cardiovascular disease due to hyperlipidemia increases every year. This can be handled by consuming a diet high in polyphenols and dietary fiber. This research aims to determine the influence addition of cocoa powder to proximate value, total polyphenols, dietary fiber content and organoleptic. This research used a completely randomized design (CRD) with three various addition of 5%, 7.5% and 10% cocoa powder. Kruskal-Wallis and ANOVA used to analyze organoleptic and chemical properties data. There was a significant effect of adding cocoa powder on color, taste and texture of snack bar ( $p < 0.05$ ). Addition cocoa powder to snack bar had a significant effect ( $p < 0.05$ ) to total polyphenol content. Snack bar with addition of cocoa powder 7.5% was the best treatment and had a chemical composition; energy (470 kcal), water (10,74%), ash (1,55%), protein (9,38%), fat (23,88%), carbohydrates (54,44%), dietary fiber (14,56%) and total polyphenols (125mg/100g GAE).*

**Keywords:** Adlay; Cocoa Powder; Dietary Fiber; Polyphenol; Snack Bar

#### ABSTRAK

Prevalensi penyakit kardiovaskuler akibat hiperlipidemia meningkat setiap tahun. Hal ini dapat ditangani dengan mengonsumsi makanan tinggi polifenol dan serat pangan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efek penambahan bubuk kokoja terhadap nilai proksimat, total polifenol, kadar serat pangan dan sifat organoleptik *snack bar* biji hanjeli. Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga variasi penambahan bubuk kokoja; 5%, 7,5% dan 10%. Uji Kruskal-Wallis dan uji ANOVA digunakan untuk menganalisis data sifat organoleptik dan kimia. Penambahan bubuk kokoja berpengaruh nyata terhadap warna, rasa dan tekstur *snack bar* ( $p < 0,05$ ). Penambahan Bubuk kokoja memberikan perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ) pada total polifenol *snack bar*. *Snack bar* dengan penambahan bubuk kokoja 7,5% merupakan formula terpilih dan memiliki komposisi kimia; energi (470 kkal), air (10,74%), abu (1,55%), protein (9,38%), lemak (23,88%), karbohidrat (54,44%), serat pangan (14,56%) dan total polifenol (125mg/100g GAE).

**Kata kunci:** Bubuk Kokoja; Hanjeli; Polifenol; Serat Pangan; *Snack Bar*

Article Submitted 2021-02-25 Article Revised 2021-03-11 Article Accepted 2021-06-30

## PENDAHULUAN

Prevalensi penyakit kardiovaskuler pada tahun 2015 mencapai 422,7 juta kasus di seluruh dunia dengan angka 17.79 juta kematian (Roth *et al.*, 2017). Pola hidup yang tidak sehat, asupan lemak, merokok, konsumsi alkohol dan *sedentary lifestyle* meningkatkan prevalensi penyakit kardiovaskuler (O'Flaherty, Buchan dan Capewell, 2013).

Salah satu faktor utama penyakit kardiovaskuler adalah hiperlipidemia (Jørgensen *et al.*, 2013). Tingginya kolesterol, LDL dan trigliserida dalam tubuh akan terakumulasi dalam pembuluh darah sehingga membentuk plak dan mengganggu aliran darah (PERKENI, 2015). Penelitian yang dilakukan oleh *The George Institute for Global Health* (2017) mengenai faktor risiko penyakit kardiovaskuler di Indonesia menyatakan kejadian hiperlipidemia (tinggi kolesterol, LDL dan trigliserida serta rendahnya HDL) tinggi pada golongan umur 15-75 tahun.

Prevalensi hiperlipidemia tinggi disebabkan oleh pola makan masyarakat yang gemar mengonsumsi makanan ringan dan cepat saji serta kurangnya asupan buah dan sayur (Sutiawati *et al.*, 2013). Asupan lemak dan kolesterol berlebih serta pola hidup yang tidak sehat dapat berujung pada hiperlipidemia (*The George Institute for Global Health*, 2017). Kurangnya asupan polifenol dari buah dan sayuran dapat meningkatkan risiko hiperlipidemia dan penyakit kardiovaskuler (Mendonça *et al.*, 2019; Serino dan Salazar, 2019) sama halnya dengan kurang konsumsi serat pangan (Mirmiran *et al.*, 2016; Buil-Cosiales *et al.*, 2017).

Bubuk kakao dari tanaman coklat (*Theobroma Cacao*) termasuk dalam golongan konfeksioneri yang memiliki daya terima tinggi di masyarakat. Pemanfaatannya sebagai makanan fungsional telah diobservasi untuk meningkatkan status kesehatan secara global (Araujo *et al.*, 2016). Menurut data dalam *European Phenol-Explorer* bubuk kakao mengandung polifenol sebesar 34.43 mg/g, melebihi polifenol dalam teh, *berries* dan *soy product* (Pérez-Jiménez *et al.*, 2010). *European Food Safety Authority* mengklaim kemampuan polifenol dalam bubuk kakao terhadap penyakit kardiovaskuler (Tallon, 2015). Kandungan lemak yang sedikit akibat proses pengolahan (Adeyeye, 2016) dan efek penurunan profil lipid dalam tubuh (Martínez-López *et al.*, 2014; Jacobs *et al.*, 2017; Davinelli *et al.*, 2018) membuat bubuk kakao dapat dijadikan alternatif pangan penderita hiperlipidemia.

Pemanfaatan pangan lain yang berpotensi untuk dikembangkan adalah hanjeli (*Coix lachryma-jobi L.*). Hanjeli merupakan biji-bijian dari suku padi-padian yang tumbuh di kawasan Asia (Liu *et al.*, 2019). Berdasarkan Kementerian Kesehatan RI (2018), kandungan gizi hanjeli setara dengan sumber karbohidrat lainnya, seperti beras dan jagung. Kandungan serat hanjeli sebesar 3.1 gram/100 gram bahan. Kandungan serat pada hanjeli dapat

memberikan dampak positif pada profil lipid penderita hiperlipidemia (Manosroi, Khositsuntiwong dan Manosroi, 2014).

Produk yang tersusun atas bubuk kakao dan biji hanjeli dikembangkan dalam bentuk *snack bar*. *Snack bar* diartikan sebagai makanan selingan dengan bentuk batangan padat (*bar*) yang memiliki kandungan energi dan nilai gizi tinggi yang baik bagi tubuh. Tersusun atas campuran bahan kering (sereal atau kacang-kacangan) yang dikombinasikan dengan *binder* (sirup, madu, *nougat*, coklat). Pengembangan *snack bar* sebagai makanan selingan untuk penderita hiperlipidemia tepat dilakukan, mengingat masyarakat saat ini menyukai makanan sehat namun ringan dan praktis dikonsumsi (Sharma *et al.*, 2014).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efek penambahan bubuk kakao terhadap sifat kimia (proksimat, total polifenol dan serat pangan) dan sifat organoleptik *snack bar* biji hanjeli serta menentukan formula terpilih *snack bar* biji hanjeli dengan penambahan bubuk kakao. Manfaat dari penelitian ini untuk menambah informasi mengenai produk dari bubuk kakao dan biji hanjeli yang memiliki dampak positif untuk pencegahan dan penanganan penyakit kardiovaskuler.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Bahan dan Alat**

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan *snack bar* diantaranya bubuk kakao, biji hanjeli (kering, utuh, tanpa kulit), kacang arab (*roasted*, utuh, kering), kelapa parut (kering, tanpa kulit), *virgin coconut oil* yang diperoleh dari toko online; madu murni, gula stevia dan xanthan gum diperoleh dari pasar swalayan; K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, CuSO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, aquadest, larutan NaOH, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>, larutan HCl; heksana; amilase, protease, etanol 95%, amiloglukosidase; asam galat, reagen Folin, asam galat, methanol.

Alat-alat yang digunakan untuk pembuatan *snack bar* meliputi; loyang aluminium, *chiller* (*Midea*), timbangan dapur digital (*taffware*). Peralatan yang digunakan untuk analisa kimia berupa spektrofotometer UV-Vis, tanur, oven, neraca analitik, *glassware* (*pyrex*).

### **Tahapan Pembuatan Produk**

Pemanggang biji hanjeli pada suhu 150-155°C selama 10-15 menit hingga berwarna kuning kecoklatan (Ironi *et al.*, 2019). Kemudian, bahan-bahan kering seperti; biji hanjeli, kacang arab, kelapa parut kering, coklat bubuk, gula dan xanthan gum ditimbang kemudian dimasukkan kedalam satu wadah dan diaduk secara manual menggunakan spatula. Selanjutnya komponen *binder*, madu dan *virgin coconut oil* ditimbang dan disatukan ke dalam wadah campuran bahan kering. Pencampuran bahan kering dan basah dilakukan secara manual menggunakan spatula, adonan diaduk hingga menyatu atau mengikat satu sama lain. Proses pencetakan dilakukan dengan cara memasukkan adonan ke dalam loyang aluminium yang kemudian ditekan-tekan agar tercetak. Proses selanjutnya

menyimpan produk dalam *chiller* selama 4 jam dalam suhu 2-5°C atau disimpan pada suhu ruang (Sethupathy *et al.*, 2020).

### Metode Penelitian

Penentuan formula dasar dan konsentrasi bubuk kakao menghasilkan penambahan bubuk kakao pada masing-masing formula sebesar 5%, 7,5% dan 10%. Semua formula diuji sifat kimia (proksimat, total polifenol dan serat pangan) dan sifat organoleptik (warna, rasa, tekstur dan aroma). Kemudian penentuan formula terpilih menggunakan metode perbandingan eksponensial.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan tiga perlakuan. Faktor perlakuan adalah penambahan bubuk kakao dengan tiga taraf konsentrasi yang berbeda yaitu; 5%, 7.5% dan 10% pada *snack bar*. Uji ANOVA dengan uji lanjut Duncan digunakan untuk menganalisis sifat kimia, sedangkan untuk Uji Kruskal-Wallis dengan uji lanjut Mann-Whitney digunakan untuk menganalisis sifat organoleptik.

### Analisis Sifat Kimia dan Organoleptik *Snack Bar*

*Snack bar* biji hanjeli dengan penambahan konsentrasi bubuk kakao sesuai dengan formulasi (5%, 7,5 % dan 10%) dianalisis sifat kimia dan organoleptik. Uji Proksimat dianalisis menggunakan metode AOAC (2005). Kadar serat pangan (*Total Dietary Fiber*) dianalisis menggunakan metode AOAC 994.43 dan pengujian total polifenol menggunakan metode Folin-Ciocalteau. Sifat organoleptik dianalisis menggunakan uji hedonik (kesukaan). Penilaian uji hedonik menggunakan skala 1-5, dengan angka 1 (Sangat Tidak Suka), 2 (Tidak Suka), 3 (Biasa), 4 (Suka) dan 5 (Sangat Suka). Panelis terdiri dari 30 panelis semi terlatih.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sifat Kimia *Snack Bar* Biji Hanjeli dengan Penambahan Bubuk Kakao

Analisis sifat kimia terdiri dari analisis proksimat, total polifenol dan serat pangan. Analisis sifat kimia bertujuan untuk melihat pengaruh penambahan bubuk kakao terhadap kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat, total polifenol dan serat pangan (*dietary fiber*) *snack bar* biji hanjeli. Hasil analisis kimia dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Sifat Kimia *Snack Bar* Biji Hanjeli dengan Penambahan Bubuk Kakao

No.	Parameter Analisis	Formula <i>Snack Bar</i>		
		F1 (5%)	F2 (7,5%)	F3 (10%)
1	Kadar Air (%)	10,67 ± 0,09 <sup>a</sup>	10,74 ± 0,09 <sup>a</sup>	10,81 ± 0,09 <sup>a</sup>
2	Kadar Abu (%)	1,88 ± 0,01 <sup>a</sup>	1,55 ± 0,01 <sup>b</sup>	1,16 ± 0,07 <sup>c</sup>
3	Protein (%)	9,37 ± 0,04 <sup>a</sup>	9,38 ± 0,12 <sup>a</sup>	9,46 ± 0,19 <sup>a</sup>
4	Lemak (%)	23,18 ± 0,68 <sup>a</sup>	23,88 ± 0,19 <sup>a</sup>	24,57 ± 1,08 <sup>a</sup>
5	Karbohidrat (%)	54,89 ± 0,83 <sup>a</sup>	54,44 ± 0,21 <sup>a</sup>	53,99 ± 1,25 <sup>a</sup>
6	Serat Pangan (%)	14,69 ± 0,26 <sup>a</sup>	14,56 ± 0,28 <sup>a</sup>	14,44 ± 0,31 <sup>a</sup>
7	Total Polifenol (mg/g GAE)	1,15 ± 0,00 <sup>a</sup>	1,25 ± 0,00 <sup>b</sup>	1,33 ± 0,00 <sup>c</sup>

Keterangan: Nilai yang diikuti dengan notasi huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan hasil berbeda nyata  $p < 0,05$  (Uji Duncan).

### **Analisis Proksimat**

Berdasarkan hasil analisis proksimat, penambahan bubuk koko tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air *snack bar*. Kadar air *snack bar* tertinggi pada F3 (10,81%) dan terendah pada F1 (10,67%). Penambahan konsentrasi bubuk koko dapat meningkatkan kadar air pada *snack bar*. Hal tersebut disebabkan oleh kandungan kadar air pada bubuk koko sebesar 3,9 gram/100 gram bahan (Kementrian Kesehatan RI, 2018).

Penambahan bubuk koko menunjukkan perbedaan nyata pada penurunan kandungan abu *snack bar*. Kandungan abu *snack bar* F1, F2 dan F3 secara berurutan adalah 1,88%, 1,55% dan 1,16%. Penurunan kandungan abu berhubungan dengan peningkatan kadar air serta aktivitas air pada *snack bar*. Karena peningkatan aktivitas air berhubungan dengan pertumbuhan mikroba yang membutuhkan mineral dan karbohidrat untuk bertahan hidup (Pramusita *et al.*, 2017).

Kandungan karbohidrat tidak berpengaruh nyata pada penambahan bubuk koko pada *snack bar*. Kandungan karbohidrat pada *snack bar* berada pada rentang 54,89% - 53,99%. Penurunan kandungan karbohidrat berhubungan dengan peningkatan kadar air serta aktivitas air pada *snack bar* (Pramusita *et al.*, 2017).

Kandungan protein dan lemak *snack bar* berkisar antara 9,37% – 9,46% dan 23,18% - 24,57%. Berdasarkan uji statistik, kandungan protein dan lemak *snack bar* tidak menunjukkan adanya perbedaan nyata dari penambahan bubuk koko. Peningkatan protein dan lemak pada *snack bar* dipengaruhi oleh kadar protein dan lemak bubuk koko sebesar 8 gram/100 gram dan 4 gram/100 gram (Kementrian Kesehatan RI, 2018).

### **Total Polifenol**

Berdasarkan hasil analisis total polifenol yang disajikan pada Tabel 1, konsentrasi penambahan bubuk koko berpengaruh nyata terhadap total polifenol *snack bar*. Total polifenol tertinggi terdapat pada F3 yaitu 1,33 mg/g GAE, sedangkan total polifenol terendah pada F1 yaitu 1,15 mg/g GAE. Semakin tinggi konsentrasi penambahan bubuk koko, maka kandungan total polifenol dalam *snack bar* semakin tinggi.

Peningkatan total polifenol dipengaruhi oleh kandungan polifenol yang tergolong tinggi pada bubuk koko sebesar 34.43 mg/g (Pérez-Jiménez *et al.*, 2010). Hasil kadar polifenol pada penelitian ini melebihi total polifenol produk *snack bar* buah nangka kering dan tepung tempe oleh Parnanto *et al.*, 2011 dengan kadar 0.97 – 1.09 mg/g GAE, sama halnya dengan *snack bar* tepung beras hitam dan tepung okara oleh Adiari *et al.*, 2017 dengan kadar polifenol 0.61 – 0.71 mg/g GAE. Berdasarkan penelitian Polagruto *et al.*, 2006 dalam jurnal

yang diterbitkan oleh *American Dietetic Association* (ADA) konsumsi polifenol 120 mg dalam satu hari dapat menurunkan total kolesterol (4.7%) dan LDL (6.0%).

### Kadar Serat Pangan

Hasil analisis serat pangan *snack bar* pada Tabel 1, menyatakan bahwa kadar serat pangan pada ketiga formula *snack bar* biji hanjeli dengan penambahan bubuk kakao memiliki nilai yang tidak berbeda nyata. Penambahan bubuk kakao pada *snack bar* biji hanjeli tidak memberikan pengaruh terhadap kadar serat pangan *snack bar*. *Snack bar* biji hanjeli dengan penambahan bubuk kakao F1, F2 dan F3 secara berurut memiliki kadar serat pangan sebesar 14,69%, 14,56% dan 14,44%. Serat pangan termasuk dalam golongan karbohidrat yang tidak larut oleh pencernaan (Soliman, 2019). Penurunan kadar serat pangan sejalan dengan penurunan kadar karbohidrat *snack bar* yang telah dilakukan pada analisis proksimat. Berdasarkan hasil pengujian kadar serat pangan pada setiap formula, kandungan serat pangan pada setiap formula telah mencapai standar klaim BPOM sebagai pangan tinggi atau kaya serat pangan (minimal 6% serat pangan dalam bentuk padat) (BPOM, 2016).

### Sifat Organoleptik *Snack Bar* Biji Hanjeli dengan Penambahan Bubuk Kakao

Sifat Organoleptik dianalisis menggunakan uji hedonik (kesukaan). Analisis sifat organoleptik dilakukan untuk melihat daya terima responden pada penambahan konsentrasi bubuk kakao terhadap parameter warna, rasa, aroma dan tekstur *snack bar*. Hasil analisis sifat organoleptik disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Sifat Organoleptik *Snack Bar* Biji Hanjeli dengan Penambahan Bubuk Kakao

No	Parameter Analisis	Formula <i>Snack Bar</i>		
		F1 (5%)	F2 (7,5%)	F3 (10%)
1	Warna	3,96 ± 0,87 <sup>a</sup>	4,00 ± 0,71 <sup>a</sup>	2,96 ± 0,80 <sup>b</sup>
2	Rasa	3,23 ± 0,93 <sup>a</sup>	3,80 ± 0,66 <sup>b</sup>	2,66 ± 0,66 <sup>c</sup>
3	Aroma	3,46 ± 1,00 <sup>a</sup>	3,53 ± 0,68 <sup>a</sup>	3,63 ± 0,71 <sup>a</sup>
4	Tekstur	2,96 ± 0,88 <sup>a</sup>	3,30 ± 0,74 <sup>a</sup>	2,30 ± 0,79 <sup>b</sup>

Keterangan: Nilai yang diikuti dengan notasi huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan hasil berbeda nyata  $p < 0,05$  (Uji Mann-Whitney).

Berdasarkan hasil uji statistik, penambahan bubuk kakao berpengaruh nyata terhadap kesukaan panelis pada warna *snack bar*. *Snack bar* F2 memiliki warna yang disukai oleh panelis, sedangkan *snack bar* F3 memiliki nilai terendah dari segi warna. Penambahan bubuk kakao pada *snack bar* menghasilkan warna coklat pucat (F1), coklat (F2) dan coklat kehitaman (F3). Penelitian yang dilakukan oleh Jannah *et al.*, (2018) menyatakan, semakin tinggi konsentrasi bubuk kakao yang ditambahkan pada *snack bar*, maka warna yang dihasilkan akan semakin coklat (gelap).

Berdasarkan tingkat kesukaan terhadap parameter rasa, penambahan bubuk kakao sebanyak 7,5% merupakan formula yang digemari, sedangkan penambahan bubuk kakao sebanyak 10% memiliki tingkat kesukaan terendah. Hasil uji statistik menyatakan penambahan bubuk kakao berpengaruh terhadap kesukaan panelis pada rasa *snack bar*. Sejalan dengan hasil penelitian Jannah *et al.*, (2018), peningkatan konsentrasi penambahan bubuk kakao dapat meningkatkan tingkat kesukaan pada parameter rasa, namun penambahan yang berlebih dapat menimbulkan rasa pahit sehingga tingkat kesukaan menurun, cita rasa bubuk kakao dipengaruhi oleh kandungan theobromin sehingga menimbulkan rasa pahit yang khas.

Berdasarkan hasil uji organoleptik pada parameter tekstur, *snack bar* F2 merupakan produk yang lebih digemari oleh panelis. Hasil uji statistik menyatakan terdapat pengaruh nyata penambahan bubuk kakao terhadap tingkat kesukaan panelis pada tekstur *snack bar*. Penambahan konsentrasi bubuk kakao dalam *snack bar* meningkatkan komposisi bahan kering pada *snack bar*, menyebabkan proporsi bahan kering dan bahan pengikat (*binder*) tidak seimbang sehingga tekstur *snack bar* rapuh dan mudah patah (Parekh *et al.*, 2014).

Penambahan bubuk kakao pada *snack bar* tidak berpengaruh terhadap kesukaan panelis pada aroma *snack bar*. *Snack bar* dengan penambahan 10% bubuk kakao memiliki aroma yang lebih digemari oleh panelis. Penelitian yang dilakukan oleh Jannah *et al* (2018) menyatakan bahwa bubuk kakao memberikan kontribusi aroma coklat pada *snack bar* dan penambahan bubuk kakao pada produk dapat meningkatkan nilai hedonik pada parameter aroma.

### **Penentuan Formula Terpilih *Snack Bar***

Menurut Rangkuti (2011) Metode Perbandingan Eksponensial (MPE) bertujuan untuk mengambil keputusan melalui prioritas alternatif beberapa kriteria. Nilai skor yang dihasilkan akan menggambarkan urutan prioritas. Metode secara eksponensial akan menghasilkan nilai yang berbeda, karena didasari oleh pilihan individu.

Hasil perhitungan menggunakan metode perbandingan eksponensial pada Tabel 3, menunjukkan hasil perkalian bobot dengan peringkat, sehingga didapatkan total skor dari semua kriteria yang dinilai. *Snack bar* biji hanjeli dengan penambahan bubuk kakao sebesar 7.5% (F2) menunjukkan total skor terendah yang dapat diartikan memiliki peringkat tertinggi. Oleh karena itu, formula dengan penambahan bubuk kakao 7.5% (F2) adalah produk terpilih dalam penelitian ini.

**Tabel 3.** Hasil Uji Peringkat *Snack Bar* Biji Hanjeli dengan Penambahan Bubuk Koko

Parameter	Bobot	Formula <i>Snack Bar</i>					
		F1		F2		F3	
		Peringkat	Skor*	Peringkat	Skor*	Peringkat	Skor*
Total Polifenol	25%	3	0,75	2	0,5	1	0,25
Serat Pangan	25%	1	0,25	2	0,5	3	0,75
Lemak	5%	1	0,05	2	0,1	3	0,15
Protein	5%	3	0,15	2	0,1	1	0,05
Warna	10%	2	0,2	1	0,1	3	0,3
Aroma	10%	3	0,3	2	0,2	1	0,1
Rasa	10%	2	0,2	1	0,1	3	0,3
Tekstur	10%	2	0,2	1	0,1	3	0,3
<b>Total</b>	<b>100%</b>	-	<b>2,1</b>	-	<b>1,7</b>	-	<b>2,2</b>
<b>Peringkat</b>	-	-	<b>2</b>	-	<b>1</b>	-	<b>3</b>

Keterangan : \*Skor diperoleh dari perkalian antara persen bobot dan peringkat

## KESIMPULAN

Variasi penambahan bubuk koko tidak berbeda nyata pada nilai proksimat (protein, karbohidrat, lemak dan kadar air), namun berbeda nyata pada kadar abu. Penambahan bubuk koko berpengaruh terhadap tingkat kesukaan panelis pada parameter warna, rasa dan tekstur *snack bar*. Hasil uji statistik, penambahan bubuk koko memberikan pengaruh nyata pada total polifenol *snack bar* yang berkisar antara 115 mg/100g GAE – 133 mg/100g GAE. *Snack bar* dengan penambahan 7.5% bubuk koko merupakan formula terpilih dengan kandungan gizi; energi (470 kkal), air (10,74%), abu (1,55%), protein (9,38%), lemak (23,88%), karbohidrat (54,44%), serat makanan (14, 56%) dan total polifenol (125mg / 100g GAE).

## DAFTAR PUSTAKA

- Adeyeye, E. I. (2016) 'Proximate, Mineral and Antinutrient Compositions of Natural Cocoa Cake, Cocoa Liquor and Alkalized Cocoa Powders Sourced in Nigeria', *Journal Of Advanced Pharmaceutical Science And Technology*, 1(3), pp. 12–28. doi: 10.14302/issn.2328-0182.japst-15-855.
- Adiari, N. W. L., Yogeswara, I. B. A. and Putra, I. M. W. A. (2017) 'Pengembangan pangan fungsional berbasis tepung okara dan tepung beras hitam (*Oryza sativa* L. indica) sebagai makanan selingan bagi remaja obesitas', *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition)*, 6(1), pp. 51–57. doi: 10.14710/jgi.6.1.51-57.
- Araujo, Q. R. De et al. (2016) 'Cocoa and Human Health: From Head to Foot—A Review', *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 56(1), pp. 1–12. doi: 10.1080/10408398.2012.657921.
- Buil-Cosiales, P. et al. (2017) 'Consumption of fruit or fiber-fruit decreases the risk of cardiovascular disease in a mediterranean young cohort', *Nutrients*, 9(3), pp. 1–13. doi: 10.3390/nu9030295.
- Davinelli, S. et al. (2018) 'Short-term supplementation with flavanol-rich cocoa improves lipid profile, antioxidant status and positively influences the AA/EPA ratio in healthy subjects', *Journal of Nutritional Biochemistry*, 61, pp. 33–39. doi:

- 10.1016/j.jnutbio.2018.07.011.
- Ironi, E. A. *et al.* (2019) 'Enzymes inhibitory property, antioxidant activity and phenolics profile of raw and roasted red sorghum grains in vitro', *Food Science and Human Wellness*, 8(2), pp. 142–148. doi: 10.1016/j.fshw.2019.03.012.
- Jacobs, D. M. *et al.* (2017) 'Effect of theobromine consumption on serum lipoprotein profiles in apparently healthy humans with low HDL-cholesterol concentrations', *Frontiers in Molecular Biosciences*, 4(AUG), pp. 1–11. doi: 10.3389/fmolb.2017.00059.
- Jørgensen, T. *et al.* (2013) 'Population-level changes to promote cardiovascular health', *European Journal of Preventive Cardiology*, 20(3), pp. 409–421. doi: 10.1177/2047487312441726.
- Kementrian Kesehatan RI (2018) *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*.
- Liu, L. *et al.* (2019) 'Exploitation of job's tears in Paleolithic and Neolithic China: Methodological problems and solutions', *Quaternary International*, 529, pp. 25–37. doi: 10.1016/j.quaint.2018.11.019.
- Manosroi, J., Khositsuntiwong, N. and Manosroi, A. (2014) 'Biological activities of fructooligosaccharide (FOS)-containing Coix lachryma-jobi Linn. Extract', *Journal of Food Science and Technology*, 51(2), pp. 341–346. doi: 10.1007/s13197-011-0498-6.
- Martínez-López, S. *et al.* (2014) 'Realistic intake of a flavanol-rich soluble cocoa product increases HDL-cholesterol without inducing anthropometric changes in healthy and moderately hypercholesterolemic subjects', *Food and Function*, 5(2), pp. 364–374. doi: 10.1039/c3fo60352k.
- Mendonça, R. D. *et al.* (2019) 'Total polyphenol intake, polyphenol subtypes and incidence of cardiovascular disease: The SUN cohort study', *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 29(1), pp. 69–78. doi: 10.1016/j.numecd.2018.09.012.
- Mirmiran, P. *et al.* (2016) 'A prospective study of different types of dietary fiber and risk of cardiovascular disease: Tehran lipid and glucose study', *Nutrients*, 8(11), pp. 1–12. doi: 10.3390/nu8110686.
- O'Flaherty, M., Buchan, I. and Capewell, S. (2013) 'Contributions of treatment and lifestyle to declining CVD mortality: Why have CVD mortality rates declined so much since the 1960s?', *Heart*, 99(3), pp. 159–162. doi: 10.1136/heartjnl-2012-302300.
- Parekh, J. H. *et al.* (2014) 'Quality Evaluation of Mango Bar with Fortified Desiccated Coconut Powder during Storage', *Journal of Bioresource Engineering and Technology*, 1(April), pp. 40–47.
- Parnanto, N. H. R., Utami, R. and Amalia, R. (2011) 'Kajian Karakteristik Fisikokimia dan Sensori Snackbars dengan Bahan Dasar Tepung Tempe dan Buah Nangka Kering sebagai Alternatif Pangan CFGF (Casein Free Gluten Free)', *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, IV, No. 1(1), pp. 50–57. Available at: file:///C:/Users/hp/Downloads/13596-26670-1-SM.pdf.
- Pérez-Jiménez, J. *et al.* (2010) 'Identification of the 100 richest dietary sources of polyphenols: An application of the Phenol-Explorer database', *European Journal of Clinical Nutrition*, 64, pp. S112–S120. doi: 10.1038/ejcn.2010.221.
- [PERKENI] Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (2015) 'Panduan Pengelolaan Dislipidemia di Indonesia'.
- Polagruto, J. A. *et al.* (2006) 'Cocoa Flavanol-Enriched Snack Bars Containing Phytosterols Effectively Lower Total and Low-Density Lipoprotein Cholesterol Levels', *Journal of the American Dietetic Association*, 106(11), pp. 1804–1813. doi: 10.1016/j.jada.2006.08.012.
- Pramusita, N. *et al.* (2017) 'Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Air, Kadar Abu Dan Kadar Serat Kasar Marshmallow Semangka'.
- Roth, G. A. *et al.* (2017) 'Global, Regional, and National Burden of Cardiovascular Diseases for 10 Causes, 1990 to 2015', *Journal of the American College of Cardiology*, 70(1), pp. 1–25. doi: 10.1016/j.jacc.2017.04.052.
- Serino, A. and Salazar, G. (2019) 'Protective role of polyphenols against vascular inflammation, aging and cardiovascular disease', *Nutrients*, 11(1), pp. 1–23. doi: 10.3390/nu11010053.

- Sethupathy, P. *et al.* (2020) 'Physical, sensory, in-vitro starch digestibility and glycaemic index of granola bars prepared using sucrose alternatives', *International Journal of Food Science and Technology*, 55(1), pp. 348–356. doi: 10.1111/ijfs.14312.
- Sharma, C. *et al.* (2014) 'Cereal bars - A healthful choice a review', *Carpathian Journal of Food Science and Technology*, 6(2), pp. 29–36.
- Soliman, G. . (2019) 'Dietary Fiber, Atherosclerosis, and Cardiovascular Disease', *Nutrition*, 11(5), pp. 1–11. doi: 10.1016/B978-1-4377-0398-6.00086-X.
- Tallon, M. J. (2015) *Authorised EU health claim for cocoa flavanols*, *Foods, Nutrients and Food Ingredients with Authorised EU Health Claims: Volume 2*. Elsevier Ltd. doi: 10.1016/B978-1-78242-382-9.00004-9.
- The George Institute for Global Health (2017) *Reducing the burden of Cardiovascular Disease in Indonesia* The George Institute for Global Health, Cardiovascular Division; Health Services Research Centre. Available at: <https://www.georgeinstitute.org/sites/default/files/reducing-the-burden-of-cvd-in-indonesia-evidence-review.pdf>.

## Karakteristik Makaroni Cassava dan Biji Nangka yang Diperkaya Ekstrak Kelor dengan Penambahan Gum Xanthan

### *Cassava Macaroni and Jackfruit Seeds Enriched with Moringa Extract and Xanthan Gum*

Wila Hanindha Septyani<sup>1)</sup>, Ulya Sarofa<sup>1)\*</sup>, Sri Winarti<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

\*Penulis Korespondensi: E-mail: sarofaulya@yahoo.co.id

#### ABSTRACT

*Macaroni is generally made from wheat flour, but to reduce imports of wheat flour, local raw materials to replace wheat flour are needed. Cassava flour can be an alternative to wheat flour. The addition of jackfruit seed flour is needed to improve the nutritional content of macaroni. Moringa leaves extract as a substitute for water and natural dyes. Xanthan gum is added to improve macaroni characteristics. This study aims to determine the effect of the proportion of cassava flour and jackfruit seed flour and the concentration of xanthan gum and the addition of moringa extract on the characteristics of the resulting macaroni, so that the macaroni produced is of good quality and is liked by consumers. The results showed that macaroni cassava flour and jackfruit seed flour (70:30) and xanthan gum concentration 2% were the best treatment with water content of 10.776%, ash content 1.680%, starch content 65.781%, protein content 5.430%, amylose content 19.741%, crude fiber 3.745%, antioxidant activity 10.530%, cooking loss 2.691%, rehydration power 102.676%, and organoleptic test which shows color value 3.96, aroma 3.04, taste 3.32, and texture 3.64.*

**Keywords:** cassava; jackfruit; macaroni; moringa; xanthan gum

#### ABSTRAK

Makaroni pada umumnya terbuat dari tepung terigu, namun untuk mengurangi impor bahan baku tepung terigu diperlukan bahan baku lokal pengganti tepung terigu. Tepung cassava dapat menjadi salah satu alternatif pengganti terigu. Penambahan tepung biji nangka diperlukan untuk memperbaiki kandungan gizi pada makaroni. Ekstrak daun kelor sebagai pengganti air dan pewarna alami. Gum xanthan ditambahkan untuk memperbaiki karakteristik makaroni. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh proporsi tepung cassava dan tepung biji nangka serta konsentrasi gum xanthan dan penambahan ekstrak kelor sebagai pengganti air dan pewarna alami terhadap karakteristik makaroni yang dihasilkan, sehingga makaroni yang dihasilkan berkualitas baik dan disukai konsumen. Hasil penelitian menunjukkan makaroni tepung cassava dan tepung biji nangka (70:30) dan konsentrasi gum xanthan 2% merupakan perlakuan terbaik dengan nilai kadar air 10,776%, kadar abu 1,680%, kadar pati 65,781%, kadar protein 5,430%, kadar amilosa 19,741%, serat kasar 3,745%, aktivitas antioksidan 10,530%, *cooking loss* 2,691%, daya rehidrasi 102,676%, serta uji organoleptik yang menunjukkan nilai warna 3,96, aroma 3,04, rasa 3,32, dan tekstur 3,64.

**Kata kunci:** cassava; gum xanthan; kelor; makaroni; nangka

*Article Submitted 2021-02-17*

*Article Revised 2021-03-12*

*Article Accepted 2021-06-30*

## PENDAHULUAN

Makaroni adalah salah satu produk pangan ekstrusi yang merupakan sumber karbohidrat dimana biasanya terbuat dari bahan baku tepung terigu, air, dan bahan tambahan pangan lainnya. Tepung terigu merupakan produk olahan yang berasal dari biji gandum yang memiliki kandungan protein tinggi sekitar 12%. Biji gandum yang digunakan di impor dari luar Indonesia (Duma, 2010). Sebagai upaya meminimalisir penggunaan tepung terigu dan impor gandum yang terus meningkat, maka diperlukan bahan pangan lokal sebagai sumber karbohidrat.

*Cassava* (singkong) merupakan bahan pangan lokal yang banyak ditemukan di Indonesia, mudah diperoleh, dan mengandung pati yang tinggi sehingga berpotensi sebagai pengganti tepung terigu. *Cassava* dapat diolah menjadi tepung *cassava* yang memiliki karakteristik fisik yang sama seperti tepung terigu. Tepung *cassava* memiliki kandungan pati yaitu sebesar 80,43% (Palupi, 2011). Pada umumnya tepung singkong dapat diolah menjadi kue, mie, dan makanan lainnya (Pade, 2018).

Sebagai upaya meningkatkan nilai ekonomis dan pemanfaatan biji nangka yang masih sangatlah kurang maka dilakukan pengolahan biji nangka menjadi tepung untuk ditambahkan dalam pembuatan makaroni. Tepung biji nangka yang ditambahkan juga memiliki tujuan meningkatkan kandungan gizi yaitu protein pada produk makaroni yang dihasilkan. Biji nangka yang telah diolah menjadi tepung memiliki kandungan gizi yaitu protein 12,19%, pati 56,21%, serat kasar 2,74%, dan lemak 1,12% (Hadi, 2017). Sedangkan, penambahan ekstrak daun kelor bertujuan untuk meningkatkan nilai gizi, sebagai pengganti air dan sebagai pewarna alami untuk suatu produk pangan.

Keberadaan bahan tambahan pangan seperti hidrokoloid dapat memperbaiki kualitas adonan produk non terigu atau *gluten free*. Salah satu hidrokoloid yang dapat digunakan yaitu gum xanthan. Penambahan gum xanthan digunakan sebagai bahan pengikat pada proses pembuatan makaroni. Keunggulan yang dimiliki gum xanthan untuk produk pangan yaitu dapat meningkatkan kekokohan, kekuatan, daya rehidrasi, tekstur, dan memiliki kemampuan membentuk gel seperti gluten (Diniyah, 2017).

Berdasarkan uraian diatas, perlu adanya penelitian pemanfaatan tepung singkong (*cassava*) dan tepung biji nangka sebagai bahan baku pembuatan makaroni yang diperkaya ekstrak daun kelor, dengan penambahan konsentrasi gum xanthan. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan makaroni berkualitas baik dan disukai konsumen.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Bahan dan Alat**

Bahan pembuatan makaroni yaitu singkong (diperoleh dipasar Bojonegoro), biji nangka, daun kelor (berwarna hijau tua), air, margarin, garam, dan gum xanthan (dari toko bahan kue Sinar Yong). Bahan untuk analisa diantaranya ether, aquades, NaOH, CuSO<sub>4</sub>, asam borat (H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>), asam sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), etanol, HCl, dan larutan DPPH.

Peralatan yang digunakan untuk membuat makaroni adalah blender, *cabinet dryer*, ayakan (mesh 80), neraca analitik, kain saring, wadah pencampur, panci, kompor, gelas ukur, loyang, dan *noodle maker*. Peralatan untuk analisa yaitu neraca analitik, desikator, oven, *waterbath*, botol timbang, mortar, cawan porselin, labu kjeldahl, dan *furnace*.

### **Metode Penelitian**

#### **Pembuatan Tepung Cassava (Poly, 2017)**

Dilakukan pemilihan singkong kualitas terbaik, lalu dikupas dan direndam selama 10 menit dan dicuci hingga bersih. Singkong dipotong dan dikeringkan pada suhu 70°C sampai benar-benar kering, kemudian dihancurkan dengan blender. Lalu, diayak dengan ukuran 80 mesh.

#### **Pembuatan Tepung Biji Nangka (Kusumawati, 2012 termodifikasi)**

Dilakukan pembersihan biji nangka, kemudian dikupas kulit luar dan kulit arinya dan direndam air panas selama 10 menit. Biji nangka dipotong dan dikeringkan sampai benar-benar kering, lalu dihancurkan menggunakan blender dan diayak menggunakan ukuran 80 mesh.

#### **Pembuatan Ekstrak Daun Kelor (Talehala, 2017 termodifikasi)**

Daun kelor ditimbang sebanyak 100 gram dan dicuci hingga bersih. Daun kelor diblender dan ditambahkan air 300 ml, kemudian disaring dengan kain saring.

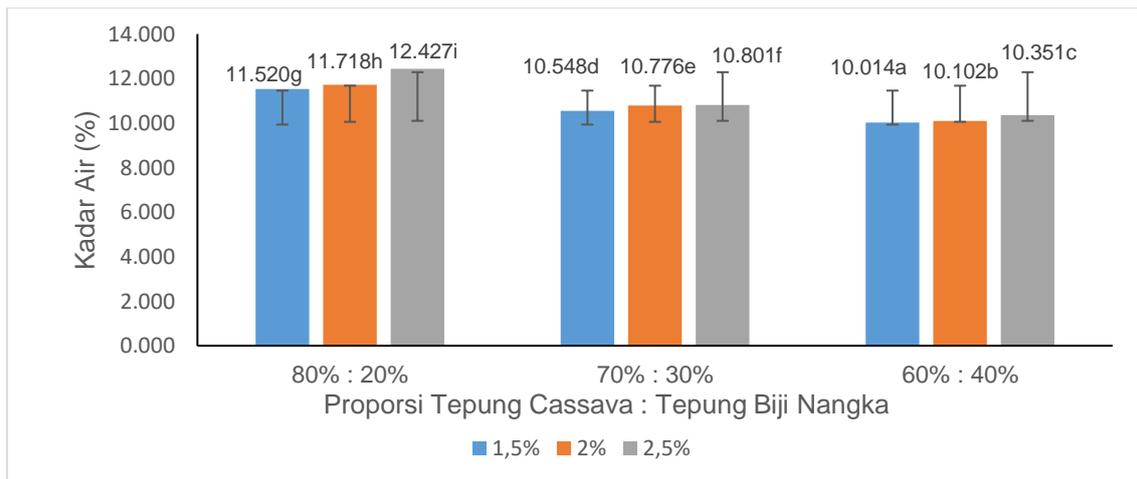
#### **Pembuatan Makaroni (Fitriani, 2013 termodifikasi)**

Pembuatan makaroni dilakukan dengan cara mencampur semua bahan (tepung cassava, tepung biji nangka, ekstrak daun kelor, gum xanthan, margarin, dan garam), lalu dilakukan pengulenan hingga kalis dan dikukus selama ± 5 menit. Langkah selanjutnya mencetak adonan menggunakan *noodle maker*. Dilakukan pengeringan pada suhu 70°C selama 2 – 2,5 jam. Makaroni kering kemudian dianalisa kadar air (AOAC, 2005), kadar abu (AOAC, 2005), kadar pati (AOAC, 2005), kadar protein (AOAC, 2005), kadar amilosa (Rohmah, 2013), *cooking loss* (Hardoko, 2020), daya rehidrasi (Hardoko, 2020), aktivitas antioksidan (Apriyantono, 2010), serat kasar (Fajri, 2015), dan uji sensoris (Hardoko, 2020).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Air

Berdasarkan analisa sidik ragam terhadap kadar air makaroni yang dihasilkan yaitu diperoleh interaksi yang nyata ( $p \leq 0,05$ ) antara proporsi tepung cassava : tepung biji nangka dengan konsentrasi gum xanthan. Grafik perlakuan proporsi tepung cassava : tepung biji nangka dengan konsentrasi gum xanthan pada kadar air makaroni dapat dilihat pada **Gambar 1**.



**Gambar 1.** Grafik perlakuan proporsi tepung cassava: tepung biji nangka dan konsentrasi gum xanthan pada kadar air makaroni

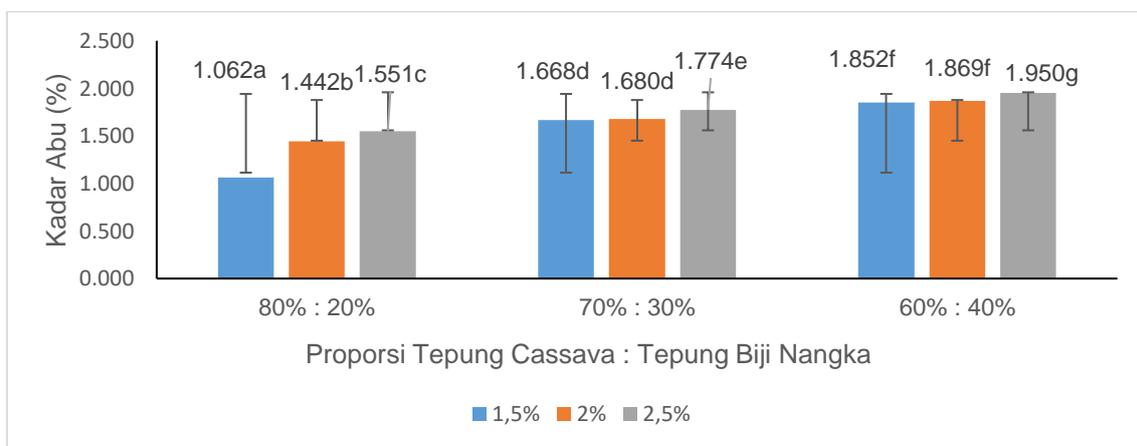
**Gambar 1.** menunjukkan bahwa diperoleh hasil yang berbeda nyata pada kadar air makaroni dan hasil yang diperoleh berkisar antara 10,014% - 12,427%. Semakin sedikit proporsi tepung cassava dan semakin banyak proporsi tepung biji nangka maka kadar air makaroni semakin menurun, sedangkan semakin banyak penambahan gum xanthan maka kadar air semakin tinggi. Hal ini karena daya serap air tepung cassava lebih tinggi dari tepung biji nangka, sehingga semakin banyak tepung biji nangka yang digunakan maka kadar air semakin menurun. Kadar pati yang dimiliki tepung cassava cukup tinggi sehingga menyebabkan penyerapan air semakin tinggi karena terjadinya proses gelatinisasi. Menurut Rakhmawati dkk (2014), kadar air tinggi dapat disebabkan karena kadar pati yang terkandung pada bahan pangan. Kandungan pati yang tinggi menyebabkan kadar air juga tinggi karena pati memiliki karakteristik mampu mengikat air.

Demikian pula semakin banyak gum xanthan yang ditambahkan kadar air semakin meningkat. Hal ini dapat terjadi karena gum xanthan memiliki kemampuan mengikat air sangat baik. Kemampuan mengikat air tersebut dipengaruhi oleh massa molekul dan jumlah gugus hidroksilnya. Menurut Pasaribu (2017) kemampuan mengikat air gum xanthan cukup tinggi karena memiliki banyak gugus hidroksil, kemudian air yang terperangkap digunakan untuk membentuk gel. Struktur gel yang kuat menyebabkan

semakin banyaknya air yang terperangkap dan semakin sedikit air yang menguap selama proses pemasakan, sehingga kadar air semakin meningkat.

### Kadar Abu

Perlakuan proporsi tepung cassava : tepung biji nangka dengan penambahan gum xanthan diperoleh interaksi yang nyata ( $p \leq 0,05$ ) terhadap kadar abu makaroni. Grafik interaksi antara perlakuan proporsi tepung cassava : tepung biji nangka dengan konsentrasi gum xanthan pada kadar abu makaroni terdapat pada **Gambar 2**.



**Gambar 2.** Grafik antara perlakuan proporsi tepung cassava: tepung biji nangka dan gum xanthan terhadap kadar abu makaroni

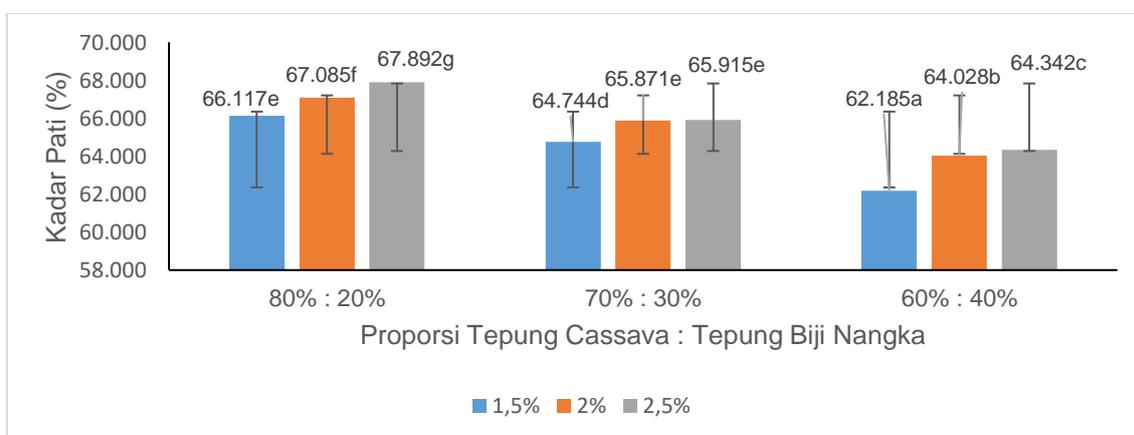
Berdasarkan **Gambar 2**, dapat diketahui bahwa kadar abu makaroni diperoleh hasil berbeda nyata dan nilai yang dihasilkan berkisar antara 1,062% - 1,950%. Semakin sedikit proporsi tepung cassava dan semakin banyak tepung biji nangka serta banyaknya penambahan gum xanthan menyebabkan kadar abu makaroni meningkat. Hal ini diduga karena kadar abu makaroni yang dihasilkan berasal dari bahan utama yang digunakan. Hasil analisa tepung biji nangka yaitu kadar abu 3,191% lebih besar daripada kandungan abu tepung cassava yaitu 1,235%. Selain itu, kandungan mineral yang terdapat pada bahan juga dapat menentukan tinggi rendahnya kadar abu yang dihasilkan. Menurut Nuraini (2011) biji nangka adalah sumber mineral yang baik. Mineral yang terdapat didalam biji nangka yaitu 33 mg kalsium, 200 mg fosfor, dan 1 mg zat besi. Menurut Aufari (2013) tingginya kadar abu disebabkan karena tingginya kadar mineral yang terdapat didalam bahan pangan.

Peningkatan kadar abu juga berkaitan dengan penambahan gum xanthan. Semakin banyak gum xanthan maka semakin tinggi kadar abu. Meningkatnya kadar abu tersebut dikarenakan gum xanthan memiliki kandungan mineral yang cukup tinggi. Menurut

Sutrisno (2019) kandungan mineral yang terkandung dalam gum xanthan mencapai 7-12%. Mineral yang terkandung dalam gum xanthan adalah kalsium, potassium, dan sodium.

### Kadar Pati

Perlakuan proporsi tepung cassava : tepung biji nangka dengan penambahan gum xanthan diperoleh interaksi yang nyata ( $p \leq 0,05$ ) terhadap kadar pati makaroni. Interaksi perlakuan proporsi tepung cassava : tepung biji nangka dengan penambahan gum xanthan pada kadar pati makaroni dapat dilihat pada **Gambar 3**.



**Gambar 3.** Grafik perlakuan proporsi tepung cassava: tepung biji nangka dan konsentrasi gum xanthan terhadap kadar pati makaroni

Dapat dilihat **Gambar 3**. bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada kadar pati makaroni dan diperoleh nilai kadar pati 62,185% - 67,892%. Semakin sedikitnya tepung cassava dan semakin banyaknya tepung biji nangka mengakibatkan kadar pati semakin menurun, dan banyaknya penambahan konsentrasi gum xanthan mengakibatkan kadar pati semakin tinggi. Hal ini disebabkan proporsi tepung cassava yang semakin rendah menyebabkan kadar pati semakin menurun sehingga kadar pati makaroni yang dihasilkan semakin menurun.

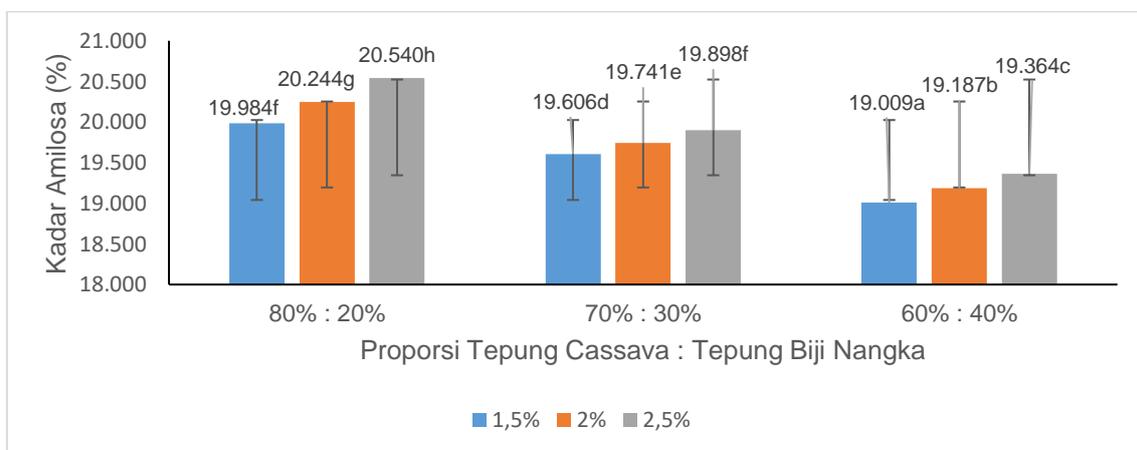
Tepung cassava memiliki kadar pati (83,80%) lebih tinggi dibandingkan tepung biji nangka (71,18%). Semakin sedikit kandungan pati didalam bahan yang digunakan, maka semakin kecil kadar pati yang dihasilkan. Menurut Febrianty (2015) masing-masing tepung memiliki kandungan pati yang berbeda-beda.

Demikian pula penambahan konsentrasi gum xanthan yang semakin banyak menyebabkan kadar pati semakin meningkat. Hal ini dikarenakan penambahan gum

xanthan dapat mempertahankan pati selama proses pemanasan. Menurut Sibuea (2001) bahwa meningkatkan jumlah gum xanthan berarti meningkat pula jumlah pati.

### Kadar Amilosa

Hasil kadar amilosa pada perlakuan proporsi tepung cassava : tepung biji nangka dengan penambahan gum xanthan terdapat interaksi yang nyata ( $p \leq 0,05$ ). Grafik interaksi proporsi tepung cassava dan tepung biji nangka dengan gum xanthan terhadap kadar amilosa makaroni dapat dilihat pada **Gambar 4**.



**Gambar 4.** Grafik antara perlakuan proporsi tepung cassava: tepung biji nangka dan konsentrasi gum xanthan terhadap kadar amilosa makaroni

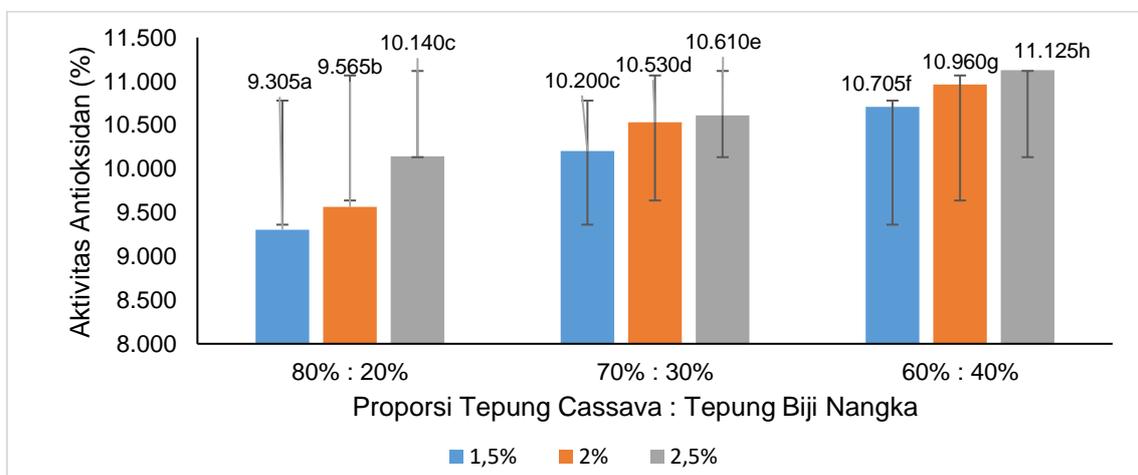
Berdasarkan **Gambar 4**, terdapat notasi yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada kadar amilosa yang dihasilkan dan diperoleh hasil berkisar antara 19,009% - 20,540%. Penambahan tepung cassava yang sedikit dan penambahan tepung biji nangka yang banyak menyebabkan kadar amilosa makaroni semakin rendah, sedangkan banyaknya penambahan gum xanthan maka kadar amilosa makaroni semakin meningkat. Hal ini diduga karena kadar amilosa yang dimiliki bahan yang digunakan berbeda-beda. Kadar amilosa pada tepung cassava 31,583%, sedangkan tepung biji nangka 28%. Nilai kadar amilosa produk yang semakin menurun menunjukkan bahwa semakin sedikit kandungan amilosa bahan yang digunakan. Menurut Rakhmawati (2014) bahwa komposisi kimia bahan baku dapat mempengaruhi komposisi kimia produk yang dihasilkan.

Penambahan gum xanthan yang semakin banyak menyebabkan kadar amilosa meningkat. Peningkatan diduga karena penambahan gum xanthan akan mempertahankan matriks pati yang terbentuk pada adonan, sehingga pada proses

pemanasan jumlah amilosa yang hilang tidak banyak. Menurut pernyataan Ratnawati (2018) pada saat pemasakan padatan amilosa yang terlarut menjadi lebih rendah dikarenakan terjadinya pembentukan ikatan kompleks antara amilosa dan hidrokoloid.

### Aktivitas Antioksidan

Berdasarkan analisa sidik ragam antara proporsi tepung cassava : tepung biji nangka dengan penambahan gum xanthan diperoleh interaksi nyata ( $p \leq 0,05$ ) terhadap aktivitas antioksidan makaroni. Hubungan antara tepung cassava dan tepung biji nangka dengan penambahan gum xanthan terhadap aktivitas antioksidan makaroni dapat dilihat pada **Gambar 5**.



**Gambar 5.** Grafik perlakuan proporsi tepung cassava: tepung biji nangka dan konsentrasi gum xanthan terhadap aktivitas antioksidan makaroni

Berdasarkan **Gambar 5**, diperoleh hasil aktivitas antioksidan berkisar antara 9,305% - 11,125%. Semakin sedikit tepung cassava dan semakin banyak tepung biji nangka, serta banyaknya gum xanthan maka aktivitas antioksidan meningkat. Hal ini diduga karena tepung biji nangka mempunyai senyawa bioaktif yang berfungsi sebagai antioksidan. Menurut Dwitiyanti (2019) tepung biji nangka memiliki fitronutrien seperti alkaloid, flavonoid dan saponin yang merupakan senyawa antioksidan. Hasil aktivitas antioksidan pada penelitian ini juga disebabkan karena penambahan ekstrak daun kelor yang digunakan sebagai pengganti air.

Esktrak daun kelor memiliki kadar antioksidan yang cukup tinggi yaitu 33,15%. Menurut Ramadhan (2015) bahwa aktivitas antioksidan rendah < 20% (kurang dari 20%), aktivitas antioksidan sedang 20% - 50%, dan antioksidan tinggi jika aktivitas antioksidannya > 50% (lebih dari 50%). Sedangkan rendahnya aktivitas antioksidan

pada penelitian ini diduga akibat adanya proses pengeringan pada pembuatan produk makaroni. Menurut Kosasih (2017) menyatakan bahwa pengolahan produk menyebabkan bekurangnya aktivitas antioksidan. Suhu pemasakan yang terlalu tinggi dan reaksi oksidasi ketika terkena udara menjadi penyebab rusaknya antioksidan.

Penambahan gum xanthan yang semakin banyak menyebabkan meningkatnya aktivitas antioksidan. Banyaknya gugus hidroksil yang dimiliki gum xanthan, sehingga dapat mempertahankan kandungan antioksidan pada bahan. Menurut Febrianty (2015) bahwa gum xanthan dapat mempertahankan senyawa antioksidan dari panasnya suhu saat pemasakan serta dari oksigen, karena banyaknya gugus hidroksil dan tingginya kemampuan untuk membentuk struktur *double helix* pada gum xanthan. Gum xanthan adalah polisakarida yang terdiri dari unit heteropolisakarida yang mengandung banyak gugus hidroksil (Ramadhan, 2015).

### Kadar Protein

Perlakuan proporsi tepung cassava : tepung biji nangka dengan penambahan gum xanthan tidak diperoleh interaksi yang nyata ( $p \leq 0,05$ ) terhadap kadar protein makaroni. Proporsi tepung cassava dan tepung biji nangka berpengaruh nyata, sedangkan konsentrasi gum xanthan tidak memiliki pengaruh nyata pada kadar protein makaroni yang dihasilkan. Nilai rerata kadar protein makaroni pada perlakuan proporsi tepung cassava dan tepung biji nangka dapat dilihat pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Nilai rerata kadar protein makaroni perlakuan proporsi tepung cassava dan tepung biji nangka

Tepung Cassava : Tepung Biji Nangka (%)	Rata-Rata Kadar Protein (%)	DMRT	Notasi
80 : 20	4,283 ± 0,190	-	a
70 : 30	5,455 ± 0,372	0,600	b
60 : 40	6,323 ± 0,236	0,626	c

Keterangan: Nilai notasi yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata  $p \leq 0,05$

Berdasarkan **Tabel 1**, semakin sedikit penambahan tepung cassava dan semakin banyak tepung biji nangka menghasilkan kadar protein yang tinggi. Kandungan protein yang dimiliki oleh bahan yang digunakan diduga menjadi salah satu faktor penyebabnya. Hasil analisa protein tepung biji nangka yaitu sebesar 10,689%, yang lebih tinggi dibandingkan kadar protein tepung cassava menurut penelitian Poly (2017) yaitu 2,6%, sehingga kadar protein akan meningkat dengan penambahan tepung biji nangka. Menurut Hasroni (2016) yang menyatakan bahwa tinggi rendahnya kandungan protein pada bahan dasar yang digunakan dapat mempengaruhi hasil kadar protein. Nilai rerata

kadar protein makaroni pada perlakuan konsentrasi gum xanthan dapat dilihat pada **Tabel 2**.

**Tabel 2.** Nilai rerata kadar protein makaroni pada perlakuan konsentrasi gum xanthan

Konsentrasi Gum Xanthan (%)	Rata-Rata Kadar Protein (%)	DMRT	Notasi
1,5	5,150 ± 0,885	-	a
2	5,368 ± 1,020	0,600	a
2,5	5,543 ± 0,911	0,626	a

Keterangan: Nilai notasi yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata  $p \leq 0,05$

**Tabel 2.** menyatakan konsentrasi gum xanthan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar protein makaroni. Hal ini karena hidrokoloid merupakan suatu polisakarida yang memiliki fungsi sebagai pembentuk gel dan pengental, bukan merupakan sumber protein (Widyaningtyas, 2015).

### Serat Kasar

Hasil analisa sidik ragam antara perlakuan proporsi tepung cassava: tepung biji nangka dengan penambahan gum xanthan tidak diperoleh interaksi yang nyata ( $p \leq 0,05$ ) terhadap kadar serat kasar makaroni. Perlakuan proporsi tepung cassava dan tepung biji nangka berpengaruh nyata, sedangkan penambahan gum xanthan tidak memiliki pengaruh nyata terhadap serat kasar makaroni yang dihasilkan. Nilai rerata serat kasar makaroni pada perlakuan proporsi tepung dapat dilihat pada **Tabel 3**.

**Tabel 3.** Nilai rerata serat kasar pada perlakuan proporsi tepung

Tepung Cassava : Tepung Biji Nangka (%)	Rata-Rata Kadar Serat Kasar (%)	DMRT	Notasi
80 : 20	3,381 ± 0,270	-	a
70 : 30	3,498 ± 0,365	0,546	ab
60 : 40	4,433 ± 0,039	0,570	b

Keterangan: Nilai notasi yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata  $p \leq 0,05$

Berdasarkan **Tabel 3**, semakin sedikit tepung cassava dan semakin banyak tepung biji nangka maka kadar serat kasar semakin tinggi. Hal ini diduga karena tepung biji nangka yang ditambahkan pada setiap perlakuan berbeda-beda, dimana tepung biji nangka memiliki kadar serat lebih tinggi daripada tepung cassava. Hasil analisa kadar serat kasar tepung biji nangka yaitu 5,436%, sedangkan tepung cassava 1,925%. Menurut Hadi (2017) serat kasar tepung biji nangka yaitu 3,12%. Menurut Indrianti (2015) serat kasar yang dimiliki tepung cassava sebesar 2,10%. Nilai rata-rata serat kasar makaroni pada perlakuan konsentrasi gum xanthan dapat dilihat pada **Tabel 4**.

**Tabel 4.** Nilai rata-rata serat kasar makaroni pada perlakuan konsentrasi gum xanthan

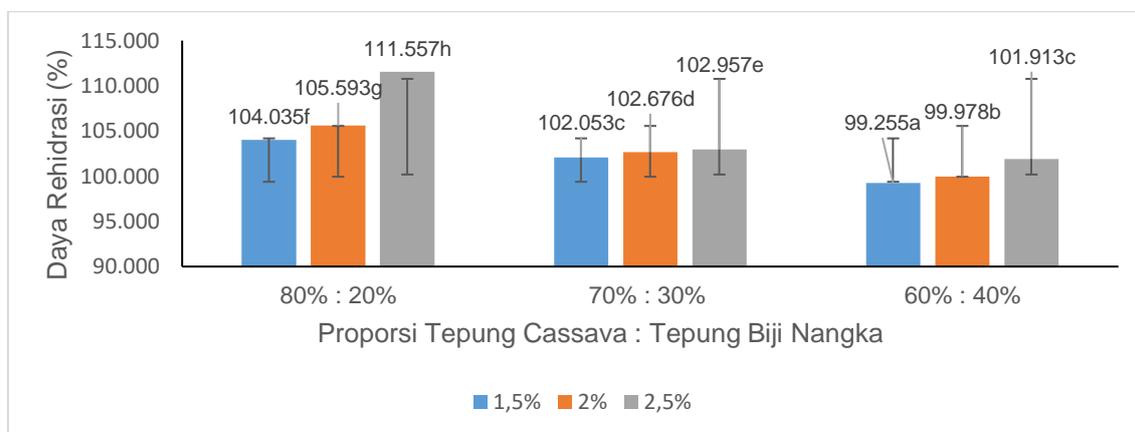
Konsentrasi Gum Xanthan (%)	Rata-Rata Kadar Serat Kasar (%)	DMRT	Notasi
1,5	3,590 ± 0,627	-	a
2	3,853 ± 0,488	0,546	a
2,5	3,868 ± 0,562	0,570	a

Keterangan: Nilai notasi yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata  $p \leq 0,05$

**Tabel 4.** menunjukkan konsentrasi gum xanthan tidak memiliki pengaruh nyata terhadap serat kasar makaroni. Hal ini disebabkan gum xanthan tidak memiliki kadar serat. Menurut Widyaningtyas (2015) hidrokoloid merupakan polisakarida yang memiliki fungsi sebagai pembentuk gel dan pengental.

### Daya Rehidrasi

Hasil analisa sidik ragam memperoleh hasil bahwa antara proporsi tepung cassava: tepung biji nangka dengan penambahan gum xanthan didapat interaksi yang nyata ( $p \leq 0,05$ ) terhadap daya rehidrasi makaroni. Grafik perlakuan proporsi tepung cassava : tepung biji nangka dengan penambahan gum xanthan terhadap daya rehidrasi makaroni dapat dilihat pada **Gambar 6**.



**Gambar 6.** Grafik perlakuan proporsi tepung cassava : tepung biji nangka dan konsentrasi gum xanthan terhadap daya rehidrasi makaroni

Berdasarkan **Gambar 6**. diperoleh hasil berkisar antara 99,255% - 111,557%. Sedikitnya penambahan tepung cassava dan banyaknya tepung biji nangka maka daya rehidrasi semakin rendah, sedangkan banyaknya gum xanthan yang digunakan maka daya rehidrasi semakin tinggi. Hal ini dikarenakan proporsi tepung cassava yang semakin rendah menyebabkan kadar pati semakin menurun, karena tepung cassava mempunyai kadar pati lebih tinggi daripada tepung biji nangka. Kandungan pati terutama

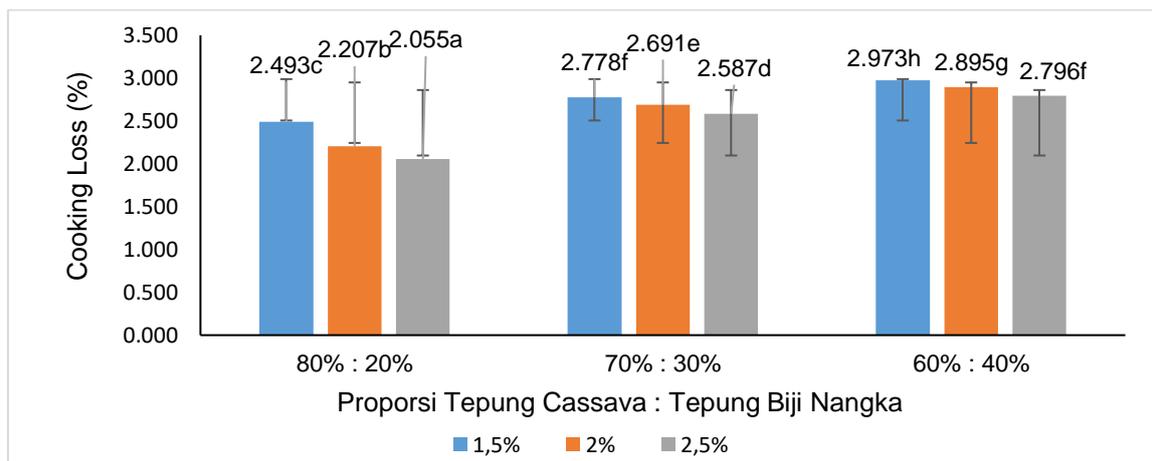
amilosa yang terdapat pada bahan baku sangat berperan penting terhadap daya rehidrasi suatu produk.

Beberapa hal yang mempengaruhi daya rehidrasi diantaranya kadar air, amilosa pada pati, dan komponen bahan. Kadar amilosa pada tepung cassava lebih tinggi (31,58%) dibandingkan tepung biji nangka (28%). Menurut Hardoko (2020) bahwa daya rehidrasi berkaitan dengan sifat gelatinisasi pati, dan kandungan amilosa pada bahan yang digunakan. Amilosa merupakan bagian dari pati yang memiliki kemampuan daya serap air.

Penambahan gum xanthan yang semakin banyak menyebabkan daya rehidrasi semakin tinggi. Hal ini diduga karena karakteristik yang dimiliki gum xanthan yaitu lebih mudah mengikat air. Menurut Akbar (2017) tentang mekanisme gum xanthan, yaitu senyawa polimer yang bersifat hidrofilik akan mengembang saat didispersikan kedalam air, setelah itu melalui pembentukan ikatan hidrogen terjadi proses hidrasi molekul air, kemudian molekul-molekul tersebut akan terjebak dalam struktur molekul kompleks.

### Cooking Loss

Hasil analisa sidik ragam pada perlakuan proporsi tepung cassava : tepung biji nangka dengan penambahan gum xanthan diperoleh interaksi nyata ( $p \leq 0,05$ ) terhadap *cooking loss* makaroni. Grafik hubungan proporsi tepung cassava: tepung biji nangka dengan penambahan gum xanthan terhadap *cooking loss* makaroni dapat dilihat pada **Gambar 7**.



**Gambar 7.** Grafik perlakuan proporsi tepung cassava: tepung biji nangka dan konsentrasi gum xanthan terhadap *cooking loss* makaroni

Berdasarkan **Gambar 7**, bahwa semakin sedikit tepung cassava dan semakin banyak tepung biji nangka maka nilai *cooking loss* semakin tinggi, sedangkan semakin

banyak gum xanthan yang digunakan maka nilai *cooking loss* semakin rendah. Perbedaan nilai *cooking loss* makaroni disebabkan dari kandungan pati pada bahan dasar. Tepung cassava memiliki kadar pati sebesar 88,902%, sedangkan tepung biji nangka 65,477%. Menurut Setyani (2017) kecilnya total padatan yang hilang selama proses pemasakan disebabkan karena tingginya kadar pati pada bahan, sehingga menyebabkan struktur gel semakin kuat terbentuk. Semakin tinggi *cooking loss* maka dapat dikatakan kualitas makaroni semakin buruk. Ikatan yang lemah antar molekul pati menyebabkan nilai *cooking loss* tinggi (Kristanti, 2017). Menurut Desai (2018) pasta dengan *cooking loss*  $\leq 8\%$  merupakan kriteria pasta yang berkualitas baik.

Semakin banyak gum xanthan yang digunakan maka *cooking loss* semakin rendah. Hal ini diduga karena penambahan gum xanthan dapat mempertahankan pati sehingga pada saat proses pemasakan hanya sedikit padatan yang hilang. Menurut Diniyah (2017) yang menyatakan nilai *cooking loss* yang rendah disebabkan karena sedikitnya bahan pengikat yang digunakan. Penambahan gum xanthan menyebabkan bahan-bahan padatan saling berikatan. Menurut Ratnawati (2018) bahwa sedikitnya padatan yang terlarut saat proses pemasakan disebabkan karena adanya pembentukan ikatan kompleks antara amilosa dan hidrokoloid yang akan menurunkan terjadinya proses lepasnya amilosa dari granula pati.

### Uji Organoleptik

Hasil analisa uji Friedman menunjukkan bahwa perlakuan proporsi tepung cassava dan tepung biji nangka serta konsentrasi gum xanthan diperoleh hasil berbeda nyata pada warna makaroni, tekstur makaroni dan rasa makaroni, sedangkan pada aroma diperoleh hasil tidak berbeda nyata. Nilai rerata uji organoleptik makaroni terdapat pada

**Tabel 5.**

**Tabel 5.** Nilai rerata uji organoleptik makaroni

Perlakuan		Rata-Rata Skor Kesukaan			
Proporsi T.Cassava : T.Biji Nangka (%)	Konsentrasi Gum Xanthan (%)	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
80 : 20	1,5	3,48	3,16	3,24	3,52
80 : 20	2	3,44	3,2	3,08	3,48
80 : 20	2,5	3,2	3,4	3,24	3,68
70 : 30	1,5	3,84	3,36	3,28	3,8
70 : 30	2	3,96	3,04	3,32	3,64
70 : 30	2,5	3,64	3,2	3,28	3,8
60 : 40	1,5	2,8	3,32	2,64	2,96
60 : 40	2	2,68	3,08	2,64	2,84
60 : 40	2,5	2,52	3,04	2,56	2,96

Keterangan: Semakin tinggi angka, maka semakin disukai

Tabel 5 menunjukkan tingkat kesukaan terhadap warna makaroni yang tertinggi yaitu pada perlakuan tepung cassava: tepung biji nangka (70 : 30) dengan konsentrasi gum xanthan 2%. Perbedaan warna ini disebabkan karena tepung cassava berwarna putih dan tepung biji nangka yang berwarna agak kecoklatan. Banyaknya tepung biji nangka yang digunakan maka warna makaroni juga agak kecoklatan, dan juga penambahan ekstrak daun kelor yang berwarna hijau tua membuat warna makaroni semakin gelap. Menurut Khotijah (2016) bahwa bahan yang digunakan dapat menyebabkan perbedaan warna pada setiap produk yang dihasilkan.

Hasil tingkat kesukaan terhadap aroma makaroni diperoleh hasil tertinggi pada perlakuan proporsi tepung cassava dan tepung biji nangka (80:20) dengan penambahan gum xanthan 2,5%. Perbedaan aroma makaroni dapat disebabkan karena persentase tepung cassava dan tepung biji nangka yang digunakan dalam pembuatan makaroni. Banyaknya tepung biji nangka menyebabkan tingkat kesukaan panelis terhadap aroma makaroni menurun. Menurut Hasroni (2016) aroma khas biji nangka makin tajam dengan meningkatnya persentase tepung biji nangka. Aroma yang khas dan langu yang dimiliki biji nangka menyebabkan produk yang dihasilkan memiliki bau yang khas.

Hasil tingkat kesukaan terhadap rasa makaroni yang tertinggi yaitu pada perlakuan tepung cassava: tepung biji nangka (70:30) dengan gum xanthan 2%. Perbedaan rasa makaroni dapat disebabkan karena jumlah persentase tepung cassava dan tepung biji nangka yang ditambahkan dalam pembuatan makaroni. Banyaknya penggunaan tepung biji nangka menyebabkan tingkat kesukaan panelis terhadap rasa makaroni semakin menurun. Menurut Hadi (2017) penambahan tepung biji nangka menyebabkan rasa sedikit pahit pada produk yang dihasilkan. Biji nangka memiliki senyawa saponin yang menjadi penyebab rasa pahit pada suatu produk.

Hasil tingkat kesukaan terhadap tekstur makaroni yang tertinggi pada proporsi tepung cassava dan tepung biji nangka (70:30) dengan gum xanthan 2,5%. Perbedaan tekstur makaroni dapat disebabkan karena jumlah tepung cassava dan tepung biji nangka yang ditambahkan pada pembuatan makaroni. Menurut penelitian Wakid (2019) peningkatan proporsi tepung biji nangka menyebabkan panelis tidak terlalu menyukai tekstur produk yang dihasilkan. Tingginya proporsi tepung biji nangka, menyebabkan tekstur yang dihasilkan semakin mudah pecah.

## KESIMPULAN

Proporsi tepung cassava dan tepung biji nangka (70:30) serta penambahan gum xanthan 2% menghasilkan makaroni terbaik dengan kadar air 10,776%, kadar abu 1,680%, kadar pati 65,871%, kadar protein 5,430%, kadar amilosa 19,741%, serat kasar 3,745%, aktivitas antioksidan 10,530%, *cooking loss* 2,691%, daya rehidrasi 102,676%, dan uji organoleptik warna 3,96 (sangat suka), uji organoleptik aroma 3,03 (suka), uji organoleptik rasa 3,32 (suka), dan uji organoleptik tekstur 3,64 (sangat suka).

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, A. 2017. Pengaruh Konsentrasi Karagenan dan Asam Sitrat terhadap Karakteristik Fisik, Kimia, dan Sensoris Selai Lembaran Jambu Biji Merah (*Psidium Guajava Linn*). Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya
- Desai A. S., M. A. Brennan, dan C. S. Brennan. 2018. *Influence of Semolina Replacement with Salmon (Oncorhynchus tshawytscha) Powder on The Physicochemical Attributes of Fresh Pasta. International Journal of Food Science and Technology*, 54 (5): 1-9.
- Diniyah, N., Denik, S., Wiwik, S.W., dan Achmad, S. 2017. Karakterisasi Mi Mojang (Mocaf-Jagung) dengan Perbedaan Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengikat. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian* Vol.14 No.2 Hal.98 – 107
- Duma, N., dan Rosniati. 2010. Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Maizena pada Pembuatan Pasta. *Jurnal Dinamika Penelitian BIPA* Vol. 21 No.38. Balai Besar Industri Hasil Perkebunan. Makassar
- Dwitiyanti, M., Efendi, K., Rachmania, R.A., dan Septiani, R. 2019. Aktivitas Ekstrak Etanol 70% Biji Nangka (*Artocarpus heterophyllus Lam.*) dalam Penurunan Kadar Gula Darah Tikus Diabetes Gestasional yang Diinduksi *Streptozotocin*. *Jurnal Jamu Indonesia* 4 (1): 1 – 7
- Febrianty, K. 2015. Pengaruh Proporsi Tepung (Ubi Jalar Terfermentasi : Kecambah Kacang Tunggak) dan Lama Perkecambahan Terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Flake. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3 (3) : 828
- Fitriani. 2013. Pengembangan Produk Makaroni Dari Campuran Jewawut (*Setaria italica L.*), Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas varietas Ayamurasaki*) Dan Terigu. *Jurnal Pangan* Vol.22 No.4 hal.349-364
- Hadi, N., Yusmarini., dan Raswen, E. 2017. Pemanfaatan Tepung Biji Nangka dan Tepung Jagung Dalam Pembuatan Flakes. *Jom Faperta* Vol.4 No.2
- Hardoko., Priscilla, F., Titri, M.S. 2020. Substitusi Tepung Singkong Terhadap Tepung Terigu dan Penambahan Protein dalam Pembuatan Mi Kering. *Jurnal Sains dan teknologi* Vo.4 No.1 Universitas Brawijaya Malang
- Hasroni, H., Faizah, H., dan Akhbyar, A. 2016. Substitusi Pati Sagu dengan Tepung Biji Nangka dalam Pembuatan Mie Instan. *JOM Faperta* Vol.3 No.2. Universitas Riau
- Indrianti, N., Diki N.S., Nur K.I.M. 2015. Perbandingan Penggunaan Tepung Ubi Kayu dari Umur Panen yang Berbeda dan Penambahan Tepung Jagung dalam Pembuatan Mi Kering. *Jurnal Pangan* Vo.24 No.1. hal 63-74.
- Kosasih, I. 2017. Pengaruh Perbandingan Tepung Terigu dengan Mocaf dan Penambahan Daun *Black Mulberry (Morus nigra)* sebagai Antioksidan Terhadap

- Karakteristik Fisik dan Kimia Mie Basah. Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Pasundan. Bandung
- Nuraini, D.N. 2011. Aneka Manfaat Biji-Bijian. Gava Media. Yogyakarta
- Palupi, H.T., Zainul, A., dan Nugroho, M. 2011. Pengaruh Pre Gelatinisasi Terhadap Karakteristik Tepung Singkong. Jurnal Teknologi Pangan: Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian Vol.1 No.1
- Pasaribu, M.S., 2017. Pengaruh Perbandingan Konsentrasi Xanthan Gum dengan Karagenan dan Lama Pemasakan Terhadap Mutu Jelly Terong Belanda. Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian Vol.5 No.4. Fakultas Petanian USU. Medan
- Poly, H.N. 2017. Kajian Perbandingan Jumlah Komposit Tepung Singkong (*Cassava*) ,Tepung Kacang Koro (*Canavalia Ensiformis*) & Tepung Terigu (*Triticum Aestivum*) Dan Waktu Pengukusan Terhadap Karakteristik Makaroni. Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Pasundan. Bandung
- Ramadhan, K., Atmaka,W., dan Widowati,E. 2015. Kajian Pengaruh Variasi Penambahan *Xanthan Gum* Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Serta Organoleptik *Fruit Leather* Kulit Buah Naga Daging Super Merah (*Hylocereus costaricensis*). Jurnal Teknologi Hasil Pertanian Vol. 8 No.2. Universitas Sebelas Maret
- Ratnawati, L., dan Afifah, N. 2018. Pengaruh Penggunaan Guar Gum, CMC dan Karagenan terhadap Kualitas Mie yang Terbuat dari Campuran Mocaf, Tepung Beras, dan Tepung Jagung. Jurnal Pangan Vol.27 No.1. Pusbang TTG-LIPI
- Setyani, S., Sussi, A., Florentina. 2017. Substitusi Tepung Tempe Jagung pada Pembuatan Mie Basah. Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian Vol. 22 No.1
- Sibuea, P. 2001. Penggunaan Gum Xanthan pada Subtitusi Parsial Terigu dengan Tepung Jagung dalam Pembuatan Roti. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan Vo. 12 No.2
- Sutrisno, O.D., Agustina, L., dan Al Hakim, H.M. 2019. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Penstabil pada Pembuatan Minum Probiotik Kacang Nagara (*Vigna unguiculata ssp. Cylindrica*). Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan Vol.5 No.2.
- Widyaningtyas, M., Wahono, H.S. 2015. Pengaruh jenis dan Konsentrasi Hidrokoloid (*Carboxyl Methyl Cellulose, Xanthan Gum,* dan Karagenan) terhadap Karakteristik Mie Kering Berbasis Pasta Ubi Jalar Varietas Ase Kuning. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol.3 No.2 Hal.421

## Pengaruh Suhu Penyimpanan Dan Fortifikasi Terhadap Minuman Isotonik dari Air Kelapa (*Cocos nucifera* L.)

### *The Effect Of Storage Temperature And Fortification On Isotonic Drink From Coconut Water (*Cocos nucifera* L.)*

Indah Eka Fariza <sup>1)\*</sup>, Novriyanti Lubis <sup>2)</sup>, Dang Soni <sup>3)</sup>

<sup>1,2,3)</sup> Universitas Garut, [indahekafariza@gmail.com](mailto:indahekafariza@gmail.com)

\* Indah Eka Fariza : [indahekafariza@gmail.com](mailto:indahekafariza@gmail.com)

#### ABSTRACT

*Isotonic drink is a carbonated or non-carbonated soft drink product that is consumed to improve body fitness, containing sugar, citric acid, and minerals. Isotonic drink can be derived from coconut water (*Cocos nucifera* L.) and can be fortified with honey, starfruit (*Averrhoa bilimbi* L.) and soursop juice (*Annona muricata* L.). Storage temperature controlling and examination of pH value are essential for isotonic drink in order to prevent fast rotting so that shelf life of the product will be longer. Moreover, assessing organoleptic of product is also beneficial to determine its quality. The purpose of this article was to provide information and review about the effect of storage temperature and fortification on isotonic drinks made from coconut water (*Cocos nucifera* L.). The methodology used in this review was literature study. The results of the review showed that isotonic drinks made from coconut water (*Cocos nucifera* L.) were compared with the Indonesian National Standard (SNI), and the results obtained are Natrium content requirement with the highest content was 469,46 mg/kg, and also met organoleptic test requirement with the highest score of aroma and taste were 3,67 and 3,92 respectively. Yet it didn't meet pH requirement of SNI.*

**Keywords:** Coconut; Fortification; Isotonic drink; Storage temperature

#### ABSTRAK

Minuman isotonik merupakan salah satu produk minuman ringan karbonasi atau non karbonasi yang dikonsumsi untuk meningkatkan kebugaran tubuh, mengandung gula, asam sitrat, dan mineral. Minuman isotonik dapat berasal dari air kelapa (*Cocos nucifera* L.) dan dapat dilakukan fortifikasi dengan madu, belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) serta sari buah sirsak (*Annona muricata* L.). Pengendalian suhu penyimpanan dan pemeriksaan nilai pH perlu dilakukan untuk produk minuman isotonik dalam mencegah pembusukan, sehingga produk memiliki umur simpan yang cukup lama. Selain itu, perlu dilakukan uji organoleptik untuk menilai mutu produk. Tujuan *review* ini yaitu memberikan informasi dan mengulas pengaruh suhu penyimpanan dan fortifikasi terhadap minuman isotonik dari air kelapa (*Cocos nucifera* L.). Metode yang digunakan dalam *review* ini yaitu studi pustaka. Hasil *review* pada minuman isotonik berbahan baku air kelapa (*Cocos nucifera* L.) dibandingkan dengan Standar Nasional Indonesia (SNI), dan diperoleh hasil yaitu kadar Natrium memenuhi persyaratan SNI dengan kadar tertinggi yaitu 469,36 mg/kg, uji organoleptik telah memenuhi persyaratan SNI dengan penilaian aroma tertinggi yaitu 3,67 dan penilaian rasa tertinggi yaitu 3,92, namun nilai pH belum memenuhi persyaratan SNI.

**Kata Kunci:** Fortifikasi; Kelapa; Minuman isotonik; Suhu penyimpanan

*Article Submitted 2021-02-08*

*Article Revised 2021-03-14*

*Article Accepted 2021-06-30*

## PENDAHULUAN

Minuman isotonik merupakan salah satu produk minuman ringan karbonasi atau non karbonasi yang dikonsumsi untuk dapat meningkatkan kebugaran tubuh, mengandung gula, asam sitrat, dan mineral (SNI 01-4452-1998). Salah satu mineral yang memiliki peranan penting sebagai zat yang mampu mempengaruhi rasa, penstimulir konsumsi cairan, meningkatkan penyerapan cairan, mempertahankan volume plasma, dan menjamin rehidrasi yang cepat serta sempurna pada minuman isotonik yaitu Natrium (Na) (Az-zahra *et al.* 2019). Sehingga, minuman isotonik mampu menggantikan cairan tubuh dengan cepat karena mengandung elektrolit yang dibutuhkan oleh tubuh dan memiliki osmolaritas yang sesuai dengan tekanan osmotik tubuh (Ariviani *et al.* 2017).

Indonesia adalah salah satu negara yang beriklim tropis dan memiliki banyak tanaman, salah satu tanaman yang banyak tumbuh di iklim tropis yaitu kelapa (*Cocos nucifera* L.) (Amanda *et al.* 2019). Kelapa (*Cocos nucifera* L.) merupakan tanaman yang sering disebut dengan “*the tree of life*”, karena semua bagian dari tanaman dapat dimanfaatkan mulai dari akar hingga air kelapa (*Cocos nucifera* L.) (Lempoy *et al.* 2020). Air kelapa (*Cocos nucifera* L.) merupakan cairan yang secara alami ada pada buah kelapa (*Cocos nucifera* L.), dimana rata-rata memiliki 230-300 mL air kelapa (*Cocos nucifera* L.) (Lempoy *et al.* 2020). Air kelapa (*Cocos nucifera* L.) juga sering disebut sebagai minuman isotonik alami (Lempoy *et al.* 2020), karena kandungan nutrisi pada air kelapa memiliki kesetimbangan elektrolit yang baik seperti cairan tubuh manusia, sehingga air kelapa dapat dikembangkan sebagai minuman isotonik (Az-zahra *et al.* 2019).

Air kelapa (*Cocos nucifera* L.) memiliki komposisi kimia di antaranya protein, Vitamin C, Vitamin B kompleks, Kalsium, gula 2,56%, abu 0,46%, bahan padat 4,17%, minyak 0,74%, senyawa Klorida 0,17%, Kalium pada air kelapa (*Cocos nucifera* L.) muda 203,70 mg/100 g, dan Kalium pada air kelapa (*Cocos nucifera* L.) tua 257,52% mg/100 g yang sangat baik bagi tubuh manusia (Amanda *et al.* 2019). Pada umumnya air kelapa (*Cocos nucifera* L.) dapat dikonsumsi secara langsung sebagai minuman dingin yang menyegarkan (Mardesci, 2018), tetapi air kelapa memiliki kelemahan yaitu pada daya simpan yang singkat setelah dibuka dan mengalami penurunan nutrisi pada air kelapa tua, sehingga perlu dilakukan fortifikasi (Az-zahra *et al.* 2019). Fortifikasi merupakan penambahan suatu jenis zat gizi ke dalam bahan pangan untuk mencegah defisiensi dan berguna untuk meningkatkan kesehatan serta nutrisi (Setyaningrum *et al.* 2017). Fortifikasi yang dapat dilakukan pada minuman isotonik dari air kelapa (*Cocos nucifera* L.) di antaranya fortifikasi madu, dimana madu diketahui dapat memberikan cita rasa manis (Az-zahra *et al.* 2019), karena mengandung berbagai jenis gula (Nofrianti *et al.* 2013) dan juga memiliki kemampuan sebagai antimikroba (Dewi *et al.* 2017). Selanjutnya, fortifikasi yang dapat dilakukan yaitu fortifikasi ekstrak belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) yang sering

digunakan sebagai bumbu pada makanan serta diketahui dapat memberikan cita rasa asam (Pakaya *et al.* 2014), karena memiliki banyak kandungan Vitamin C (Liantari 2014) dan juga memiliki kemampuan sebagai antimikroba (Pakaya *et al.* 2014). Kemudian, fortifikasi yang dapat dilakukan selanjutnya yaitu fortifikasi sari buah sirsak (*Annona muricata* L.) yang diketahui juga dapat memberikan cita rasa asam (Lempoy *et al.* 2020), karena memiliki banyak kandungan Vitamin C dan juga memiliki kemampuan sebagai antimikroba (Prasetyorini *et al.* 2014).

Penyimpanan pada bahan makanan atau minuman merupakan tindakan yang dilakukan agar memiliki umur simpan yang cukup lama dalam mencegah pembusukan (Sari *et al.* 2013), karena setiap bahan makanan memiliki perlakuan yang berbeda-beda salah satunya yaitu pengendalian suhu dalam rentan tertentu agar tidak terjadi kerusakan (Karlida *et al.* 2017). Sehingga pengendalian suhu ruangan pada penyimpanan menjadi salah satu faktor yang perlu diperhatikan dalam terjadinya pembusukan, karena pembusukan dapat disebabkan dari berbagai faktor seperti suhu, kelembaban dan kekeringan, udara dan oksigen, cahaya, dan waktu (Sari *et al.* 2013).

Analisis derajat keasaman (pH) merupakan salah satu indikator penting dalam proses pengawetan bahan pangan, karena derajat keasaman berkaitan dengan ketahanan hidup mikroba, dimana umumnya semakin rendah nilai pH maka daya simpan bahan pangan akan semakin tinggi karena mikroba pembusuk tidak akan tumbuh (Az-zahra *et al.* 2019). Hal ini juga berhubungan dengan uji organoleptik atau sensori yang diketahui merupakan cara pengujian menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk menilai mutu suatu produk, dimana meliputi spesifikasi mutu kenampakan (warna), bau (aroma), rasa dan konsistensi atau tekstur serta beberapa faktor lain yang dipelukan oleh produk tersebut (SNI 01-2346-2006).

Adapun tujuan dilakukannya *review* ini yaitu mampu memberikan informasi dan mengulas pengaruh suhu penyimpanan dan fortifikasi terhadap minuman isotonik dari air kelapa (*Cocos nucifera* L.) terhadap kadar Natrium, derajat keasaman (pH), dan organoleptiknya.

## **METODE PENELITIAN**

Metode Penelitian yang digunakan untuk mencari sumber data dalam *review* ini yaitu studi pustaka atau studi literatur terhadap jurnal-jurnal bereputasi serta terindeks SINTA baik nasional maupun internasional yang berkaitan dengan minuman isotonik / *isotonic drink* dan minuman isotonik dari air kelapa / *isotonic drink form coconut water*. Hasil telaah atau kajian kemudian dilakukan penulisan *review* hasil telaah beberapa jurnal.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada *review* ini, hasil yang diperoleh dibandingkan dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) minuman isotonik agar memiliki persyaratan mutu yang sesuai untuk minuman isotonik. Minuman isotonik dibuat untuk menggantikan energi, cairan tubuh dan elektrolit yang hilang baik selama atau setelah melakukan aktivitas fisik seperti bekerja dan olahraga (Wulandari *et al.* 2015). Selain itu, minuman isotonik juga memiliki tekanan yang sama dengan dinding pembuluh darah yang menyebabkan minuman ini lebih mudah diserap oleh tubuh dari pada air biasa (Langkong *et al.* 2018).

Berdasarkan hasil penelusuran sumber data, diperoleh hasil perbandingan mengenai pengaruh suhu penyimpanan dan fortifikasi terhadap kadar natrium, nilai pH dan organoleptik yang meliputi aroma dan warna pada minuman isotonik dari air kelapa (*Cocos nucifera* L.), dimana perbandingan yang dilakukan yaitu antara minuman isotonik dari air kelapa (*Cocos nucifera* L.) dengan fortifikasi madu yang di simpan pada suhu dingin (Az-zahra *et al.* 2019), minuman isotonik dari air kelapa (*Cocos nucifera* L.) dengan fortifikasi ekstrak belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) yang disimpan pada suhu kamar (Langkong *et al.* 2018) dan minuman isotonik dari air kelapa (*Cocos nucifera* L.) dengan fortifikasi sari buah sirsak (*Annona muricata* L.) yang disimpan pada suhu kamar (Lempoy *et al.* 2020). Hasil perbandingan sebagai berikut :

**Tabel 1.** Hasil perbandingan pengaruh Suhu Penyimpanan Dan Fortifikasi terhadap Minuman Isotonik Dari Air Kelapa (*Cocos nucifera* L.)

Suhu Penyimpanan Minuman Isotonik	Perbandingan		Kadar Natrium (mg/kg)	pH	Uji organoleptik		SNI Minuman Isotonik (01-4452-1998)	Pustaka Acuan
	Air Kelapa (mL)	Fortifikasi (mL)			Aroma	Rasa		
7°C	100	-	388,38	5,7	-	-		(Az-zahra <i>et al.</i> 2019)
7°C	95	Madu : 5	102,44	5,9	-	-	Natrium : Maks. 800-1000 mg/kg	(Az-zahra <i>et al.</i> 2019)
27°C	1000	-	-	5,5	2,48	2,45	pH Maks. 4,0	(Lempoy <i>et al.</i> 2020)
27°C	1000	Ekstrak Belimbing Wuluh : 400	-	5,15	2,7	3,7	Aroma : Normal Rasa : Normal	(Langkong <i>et al.</i> 2018)
27°C	1000	Sari Buah Sirsak : 300	469,36	4,65	3,67	3,92		(Lempoy <i>et al.</i> 2020)

Hasil perbandingan kadar natrium pada minuman isotonik dengan analisis menggunakan metode spektrofotometri serapan atom yang dipengaruhi oleh suhu penyimpanan dan fortifikasi berbahan baku air kelapa (*Cocos nucifera* L.) menunjukkan

bahwa kadar Natrium yang telah disimpan pada suhu 7°C tanpa fortifikasi madu yaitu 388,38 mg/kg dan dengan fortifikasi madu memiliki kadar yaitu 102,44 mg/kg, kadar Natrium yang berbeda dan mengalami penurunan dapat dikarenakan adanya perbedaan perbandingan kandungan mineral Natrium antara air kelapa (*Cocos nucifera* L.) dan madu, selain itu juga karena adanya perbedaan perbandingan penambahan volume air kelapa (*Cocos nucifera* L.) pada minuman isotonik yang dilakukan fortifikasi madu (Az-zahra *et al.* 2019). Kemudian untuk kadar Natrium pada minuman isotonik yang telah disimpan pada suhu 27°C dengan fortifikasi sari buah sirsak memiliki kadar yaitu 469,36 mg/kg, hal ini karena perbandingan volume air kelapa pada minuman isotonik dengan fortifikasi sari buah sirsak (*Annona muricata* L.) lebih tinggi (Lempoy *et al.* 2020). Dari hasil perbandingan di atas ketiga perlakuan memenuhi persyaratan mutu SNI yaitu maksimal kadar Natrium adalah 800-1.000 mg/kg (SNI 01-4452-1998).

Hasil perbandingan nilai pH dengan pengukuran menggunakan alat pH meter yang dipengaruhi oleh suhu penyimpanan dan fortifikasi berbahan baku air kelapa (*Cocos nucifera* L.) menunjukkan bahwa nilai pH dengan suhu penyimpanan 7°C dan 27°C memiliki perbedaan. Hal ini terjadi karena adanya pengendalian suhu penyimpanan sebelum dikonsumsi, karena pengendalian suhu penyimpanan sangat memegang peran penting untuk memperpanjang masa simpan produk menjadi lebih lama dengan mutu tetap baik (Langkong *et al.* 2018), selain karena adanya pengaruh fortifikasi pada minuman isotonik, seperti fortifikasi madu, ekstrak belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dan sari buah sirsak (*Annona muricata* L.). Hal inilah mengapa pada penyimpanan suhu dingin 7°C tanpa fortifikasi memiliki nilai pH yaitu 5,7 dan setelah dilakukan fortifikasi madu mengalami kenaikan nilai pH yaitu 5,9 (Az-zahra *et al.* 2019), selain itu penyimpanan pada suhu dingin juga dapat menghambat turunnya kadar gula dan menurunnya nilai pH dari minuman isotonik air kelapa (*Cocos nucifera* L.) (Amanda *et al.* 2019). Kemudian pada penyimpanan suhu ruang 27°C tanpa fortifikasi memiliki nilai pH yaitu 5,5 (Lempoy *et al.* 2020), sedangkan setelah dilakukan fortifikasi ekstrak belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) mengalami penurunan nilai pH yaitu 5,15 (Langkong *et al.* 2018) dan fortifikasi sari buah sirsak (*Annona muricata* L.) yang juga mengalami penurunan nilai pH yaitu 4,65 (Lempoy *et al.* 2020), hal ini dapat terjadi karena selain dari pengaruh fortifikasi, pengaruh penyimpanan pada suhu ruang dapat mengakibatkan penurunan nilai pH dan menaikkan total asam pada produk minuman isotonik air kelapa (*Cocos nucifera* L.) lebih cepat dibandingkan pada penyimpanan suhu dingin (Langkong *et al.* 2018). Dari hasil perbandingan di atas kelima perlakuan belum memenuhi persyaratan mutu SNI yaitu maksimal nilai pH adalah 4,0 (SNI 01-4452-1998).

Pengaruh fortifikasi madu yang diketahui memiliki nilai pH 5 (SNI 8664 : 2018) terhadap nilai pH minuman isotonik dari air kelapa (*Cocos nucifera* L.) menjadi meningkat,

hal ini dikarenakan adanya fortifikasi madu pada minuman isotonik yang mengakibatkan kandungan glukosa pada minuman isotonik menjadi meningkat (Az-zahra *et al.* 2019). Sedangkan pengaruh fortifikasi ekstrak belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) yang diketahui memiliki nilai pH 2,18 (Agustin *et al.* 2014) dan fortifikasi sari buah sirsak (*Annona muricata* L.) yang diketahui memiliki nilai pH 3,7 terhadap nilai pH minuman isotonik dari air kelapa (*Cocos nucifera* L.) menjadi menurun, hal ini di karenakan fortifikasi kedua bahan tersebut, pada masing-masing produk minuman isotonik diketahui memiliki kandungan nilai pH rendah, sehingga mempengaruhi kandungan nilai pH dari minuman isotonik pada saat penambahan kedua bahan tersebut, yang kemudian menyebabkan minuman isotonik yang dihasilkan memiliki nilai pH rendah dan mempengaruhi rasa dari minuman isotonik yang dihasilkan (Lempoy *et al.* 2020). Penurunan nilai pH menyebabkan rasa menjadi asam, baik karena adanya fortifikasi ataupun karena terbentuknya asam laktat sebagai produk utama metabolisme bakteri asam laktat, hal ini menunjukkan bahwa indikator pH dapat dijadikan sebagai acuan untuk menentukan waktu berakhirnya penyimpanan bahan makanan (Firdaus *et al.* 2018). Penurunan nilai pH juga dapat dipengaruhi oleh jenis nutrisi yang tersedia, dimana nilai pH berbanding terbalik dengan total asam sehingga semakin tinggi total asam maka semakin rendah nilai pH (Pranayanti *et al.* 2015).

Hasil perbandingan pengujian organoleptik terhadap aroma pada minuman isotonik yang dipengaruhi oleh suhu penyimpanan dan fortifikasi berbahan baku air kelapa (*Cocos nucifera* L.) menunjukkan bahwa nilai aroma yang telah disimpan pada suhu 27°C tanpa fortifikasi yaitu 2,48 dimana termasuk kriteria penilaian tidak suka (Lempoy *et al.* 2020), kemudian untuk nilai aroma pada minuman isotonik yang telah disimpan pada suhu 27°C dengan fortifikasi ekstrak belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) yaitu 2,7 (Langkong *et al.* 2018) dimana termasuk kriteria penilaian tidak suka dan untuk nilai aroma pada fortifikasi sari buah sirsak (*Annona muricata* L.) yaitu 3,67 dimana termasuk kriteria penilaian suka (Lempoy *et al.* 2020). Dari ketiga perbandingan tersebut dapat dilihat penilaian kesukaan aroma tertinggi yaitu pada produk minuman isotonik dengan penyimpanan pada suhu 27°C dan dilakukan fortifikasi sari buah sirsak (*Annona muricata* L.) yaitu 3,67 (Lempoy *et al.* 2020). Hal ini dikarenakan fortifikasi sari buah sirsak (*Annona muricata* L.) memberikan aroma khas, sehingga sari buah sirsak (*Annona muricata* L.) menutupi aroma dari buah kelapa (Lempoy *et al.* 2020).

Hasil perbandingan pengujian organoleptik terhadap rasa pada minuman isotonik yang dipengaruhi oleh suhu penyimpanan dan fortifikasi berbahan baku air kelapa (*Cocos nucifera* L.) menunjukkan bahwa nilai rasa yang telah disimpan pada suhu 27°C tanpa fortifikasi yaitu 2,45 dimana termasuk kriteria penilaian tidak suka (Lempoy *et al.* 2020), kemudian untuk nilai rasa pada minuman isotonik yang telah disimpan pada suhu 27°C dengan fortifikasi ekstrak belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) yaitu 3,7 dimana termasuk

kriteria penilaian suka (Langkong *et al.* 2018) dan untuk nilai rasa pada fortifikasi sari buah sirsak (*Annona muricata* L.) yaitu 3,92 dimana termasuk kriteria penilaian suka (Lempoy *et al.* 2020). Dari ketiga perbandingan tersebut dapat dilihat penilaian kesukaan rasa tertinggi yaitu pada produk minuman isotonik dengan penyimpanan pada suhu 27°C dan dilakukan fortifikasi sari buah sirsak (*Annona muricata* L.) yaitu 3,92 (Lempoy *et al.* 2020). Hal ini dikarenakan fortifikasi sari buah sirsak (*Annona muricata* L.) memberikan rasa asam yang khas dan disukai oleh panelis (Lempoy *et al.* 2020).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perbandingan pengaruh suhu penyimpanan dan fortifikasi terhadap minuman isotonik dari air kelapa (*Cocos nucifera* L.) dapat disimpulkan bahwa suhu penyimpanan dan fortifikasi berpengaruh terhadap kualitas dari produk minuman isotonik yang dihasilkan. Hasil perbandingan nilai kadar natrium pada minuman isotonik dari air kelapa (*Cocos nucifera* L.) telah memenuhi persyaratan SNI Minuman Isotonik (SNI 01-4452-1998) dan memiliki kadar tertinggi yaitu 469,36 mg/kg pada perlakuan yang disimpan dengan suhu 27°C dan dilakukan fortifikasi sari buah sirsak (*Annona muricata* L.), kemudian hasil perbandingan nilai pH pada minuman isotonik dari air kelapa (*Cocos nucifera* L.) belum ada yang memenuhi persyaratan SNI Minuman Isotonik (SNI 01-4452-1998) dan untuk uji organoleptik pada aroma dan rasa dari perbandingan yang telah dilakukan memiliki nilai aroma dan rasa normal yang telah sesuai SNI Minuman Isotonik (SNI 01-4452-1998), dengan penilaian aroma tertinggi yaitu pada produk minuman isotonik dengan penyimpanan pada suhu 27°C dan dilakukan fortifikasi sari buah sirsak (*Annona muricata* L.) yaitu 3,67. Sedangkan penilaian rasa tertinggi yaitu pada produk minuman isotonik dengan penyimpanan pada suhu 27°C dan dilakukan fortifikasi sari buah sirsak (*Annona muricata* L.) yaitu 3,92.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, F., Putri, W. D. R. 2014. Pembuatan *Jelly Drink Averrhoa bilimbi* L. (Kajian Proporsi Belimbing Wuluh : Air Dan Konsentrasi Karagenan). Universitas Brawijaya : Malang. Jurnal Pangan Dan Agroindustri. Vol. 2, No. 3. eISSN : 2685-2861. Hlm : 5.
- Amanda, I. P., Tamrin, Hermanto. 2019. Pengaruh Suhu Dan Lama Pemanasan Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia, Dan Penilaian Organoleptik Air Kelapa Kemasan. Universitas Halu Oleo : Kendari. Jurnal Sains dan Teknologi Pangan. Vol. 4, No. 2. ISSN : 2527-6271. Hlm. 2031.
- Ariviani, S., Fauzan, G., Pawestri, C. 2017. Pengembangan Rosella Ungu (*Hibiscus sabdariffa*) Sebagai Minuman Isotonik Berpotensi Antioksidan Dan Mampu Meningkatkan Kebugaran Tubuh. Universitas Negeri Sebelas Maret : Surakarta. AGRITECH : Jurnal Teknologi Pertanian. Vol. 37, No. 4. ISSN : 2527-3825. Hlm. 387.

- Az-zahra, N. I., Giyarto, Maryanto. 2019. Karakteristik Minuman Isotonik Berbahan Baku Air Kelapa Dan Madu Pada Penyimpanan Dingin. Universitas Jember : Jawa Timur. Jurnal Berkah Ilmiah Pertanian. Vol. 2, No. 1. eISSN : 2338-8331. Hlm. 1-2, 4.
- Badan Standarisasi Nasional. 1998. SNI 01-4452-1998 : Minuman Isotonik. Jakarta, Indonesia. Hlm. 1-2.
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. SNI 01-2346-2006 : Petunjuk Pengujian Organoleptik Dan Atau Sensori. Jakarta, Indonesia. Hlm. iii.
- Badan Standarisasi Nasional. 2018. SNI 8664 : 2018 : Madu. Jakarta, Indonesia. Hlm. 5.
- Dewi, M. A., Kartasasmita, R. E., Wibowo, M. S. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Beberapa Madu Asli Lebah Asal Indonesia Terhadap *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*. Universitas Jenderal Achmad Yani : Cimahi. KARTIKA : Jurnal Ilmiah Farmasi. Vol. 5, No. 1. eISSN : 2502-3438. Hlm. 27.
- Firdaus, G. M., Rizqiaty, H., Nurwantoro. 2018. Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Rendemen, pH, Total Padatan Terlarut Dan Mutu Hedonik Kefir Whey. Universitas Diponegoro : Semarang. Jurnal Teknologi Pangan. Vol. 3, No. 1. ISSN : 2597-9892. Hlm. 72.
- Karlida, I., Musfiroh, I. 2017. Suhu Penyimpanan Bahan Baku Dan Produk Farmasi Di Gudang Industri Farmasi. Universitas Padjadjaran : Bandung. Jurnal Farmaka. Vol. 15, No. 4. eISSN : 2716-3075. Hlm. 65.
- Lempoy, W. K., Mandey, L. C., Kandou, J. E. A. 2020. Pengaruh Penambahan Sari Buah Sirsak Terhadap Sifat Sensori Minuman Isotonik Air Kelapa (*Cocos nucifera* L.). Universitas Sam Ratulangi : Manado. Jurnal Teknologi Pertanian. Vol. 11, No. 1. eISSN : 2685-1954. Hlm. 1-2, 8-9.
- Langkong, J., Sukendar, N. K., Ihsan, Zulfikar. 2018. Studi Pembuatan Minuman Isotonik Berbahan Baku Air Kelapa Tua (*Cocos nucifera* L.) Dan Ekstrak Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Menggunakan Metode Sterilisasi Non-Thermal Selama Penyimpanan. Universitas Hasanudin : Makassar. *Canrea Journal : Food Technology, Nutrition, And Culinary Journal*. Vol. 1, No. 1. eISSN : 2621-9468. Hlm. 53-54, 57-58.
- Liantari, D. S. 2014. *Effect Of Wuluh Starfruit Leaf Extract For Streptococcus mutans Growth*. Universitas Lampung : Bandar Lampung. MAJORITY : *Medical Journal*. Vol. 3, No. 7. ISSN : 2337-3776. Hlm. 28.
- Mardesci, H. 2018. Diversifikasi Dan Pengolahan Produk Olahan Berbasis Air Kelapa. Universitas Islam Indragiri : Tembilahan. Jurnal Teknologi Pertanian. Vol. 7, No. 2. eISSN : 2598-5132. Hlm. 45.
- Nofrianti, R., Azima, F., Eliyasmi, R. 2013. Pengaruh Penambahan Madu Terhadap Mutu Yoghurt Jagung. Universitas Diponegoro : Semarang. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan. Vol. 2, No. 2. ISSN : 2460-5921. Hlm. 61.
- Pakaya, Y. T., Oliy, A. H., Nursinar, S. 2014. Pemanfaatan Belimbing Wuluh Sebagai Pengawet Alami Pada Ikan Teri Asin Kering. Universitas Negeri Gorontalo : Gorontalo. Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan. Vol. 2, No. 2. ISSN : 2722-5836. Hlm. 93, 95.
- Pranayanti., I. A. P., Sutrisno. A. 2015. Pembuatan Minuman Probiotik Air Kelapa Muda (*Cocos nucifera* L.) Dengan Starter *Lactobacillus casei strain* Shirota. Universitas Brawijaya : Malang. Jurnal Pangan Dan Agroindustri. Vol. 3, No. 2. eISSN : 2685-2861. Hlm 767.
- Prasetyorini, Moerfiah, Wardatun. S., Affandi. 2014. Aktifitas Berbagai Sediaan Buah Sirsak (*Annona muricata* L.) Dalam Penurunan Kadar Asam Urat Tikus Putih *Sparague-Dawley*. Universitas Pakuan : Bogor. *EKOLOGIA : Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar Dan Lingkungan Hidup*. Vol. 14, No. 2. ISSN : 1411-9447. Hlm. 25-26.
- Sari, D. A., Hadiyanto. 2013. Teknologi Dan Metode Penyimpanan Makanan Sebagai Upaya Memperpanjang *Shelf Life*. Universitas Diponegoro : Semarang. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan. Vol. 2, No. 2. eISSN : 2460-5921. Hlm. 52.
- Setyaningrum, C. H., Fernandez, I. E., Nugrahedi, R. P. Y. 2017. Fortifikasi Guava (*Psidium guajava* L.) Jelly Drink Dengan Zat Besi Organik Dari Kedelai (*Glycine max* L.) Dan Kacang Hijau (*Vigna radiate* L.). Universitas Katolik Soegijapranata : Semarang. Jurnal Agroteknologi. Vol. 11, No. 1. ISSN : 2502-4906. Hlm 10.

Wulandari, Y. W., Suhartatik, N. 2015. Stabilitas Minuman Isotonik Kelopak Bunga Rosela Ungu (*Hibiscuss sabdariffa*) Selama Penyimpanan. Universitas Slamet Riyadi : Surakarta. JOGLO : Jurnal Pertanian Dan Pangan. Vol. 28, No. 1. ISSN : 0215-946. Hlm. 44.

## Penurunan Mutu Atribut Sensori Mi Basah Berbahan Baku Tepung Singkong dengan Fortifikasi Ekstrak Gambir (*Uncaria gambir* Roxb)

### Sensory Attribute Deterioration of Wet Noodles Made from Cassava Flour with Fortification of *Uncaria gambir* Roxb Extract

Titisari Juwitaningtyas <sup>1)\*</sup>, Amalya Nurul Khairi <sup>2)</sup>

<sup>1,2)</sup> Universitas Ahmad Dahlan, email: [titisari.juwitaningtyas@tp.uad.ac.id](mailto:titisari.juwitaningtyas@tp.uad.ac.id)

\* Penulis Korespondensi: E-mail: [titisari.juwitaningtyas@tp.uad.ac.id](mailto:titisari.juwitaningtyas@tp.uad.ac.id)

#### ABSTRACT

*Noodles are foods made from starches that have been gelatinized to have chewy and elastic characteristics. The development of noodle products has undergone modernization. One of the non-gluten noodles that has been commercialized is noodles made from cassava flour. Cassava flour is derived from cassava peeling which is further processed by drying and milling. These traditionally produced noodles have a short shelf life. To overcome this problem, gambier extract was added with the aim of being an anti-microbial. The disadvantages of using this extract are its bitter taste and poor appearance. Therefore, this study aims to assess the noodles made from cassava flour based on sensory testing. The method used is sensory test on 30 untrained panelists. The attributes assessed were color, aroma, texture, and elasticity. The prepared samples had 2 treatment variables, namely the concentration of addition of extract and the length of storage time. Samples were made from cassava flour without the addition of extract, with the addition of 2% extract, with the addition of 5% extract, and 7% additional extract. The storage time is used 0 days (without storage) and 5 days. Based on the assessment of each attribute (color, aroma, and texture) using the sensory test method, it was found that the panelists preferred the 0th day sample (A0, A2, A5, A7). In storage treatment for 5 days there was a decrease in quality. From the analysis it can be concluded that the sample with the addition of gambier extract gives an effect, namely the higher the level of the added extract, the lower the decrease in quality and the opposite.*

**Keywords:** *Cassava flour; Gambier Extract, Noodles; Evaluation of Sensories*

#### ABSTRAK

Mi adalah makanan yang terbuat dari tepung-tepungan yang mengalami gelatinisasi hingga mempunyai karakteristik kenyal dan elastis. Pengembangan produk mi telah mengalami modernisasi. Salah satu mi non-gluten yang telah komersial adalah mi berbahan baku tepung singkong. Tepung singkong berasal dari penyawutan ubi kayu yang diolah lebih lanjut dengan pengeringan dan penggilingan. Mi yang diproduksi secara tradisional ini mempunyai masa simpan yang pendek. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, ditambahkan ekstrak gambir dengan tujuan salah satunya sebagai anti-mikrobia. Kelemahan dari penggunaan ekstrak ini adalah rasanya yang pahit dan kenampakan yang kurang baik. Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk menilai mi berbahan baku tepung singkong tersebut berdasarkan pengujian inderawi. Metode yang digunakan adalah dengan uji inderawi terhadap 30 orang panelis tidak terlatih. Atribut yang dinilai yaitu warna, aroma, tekstur, dan kekenyalan. Sampel yang disiapkan memiliki 2 variabel perlakuan yaitu konsentrasi penambahan ekstrak dan lama waktu penyimpanan. Sampel dibuat dari tepung singkong tanpa penambahan ekstrak, dengan tambahan ekstrak 2%, dengan tambahan ekstrak 5%, dan tambahan ekstrak 7%. Lama waktu penyimpanan digunakan 0 hari (tanpa penyimpanan) dan 5 hari. Berdasarkan penilaian masing-masing atribut (warna, aroma, dan tekstur) dengan metode uji inderawi, diperoleh

hasil bahwa panelis lebih menyukai sampel hari ke-0 (A0, A2, A5, A7). Pada perlakuan penyimpanan selama 5 hari terdapat penurunan mutu. Dari analisis dapat disimpulkan bahwa sampel dengan penambahan ekstrak gambir mempunyai pengaruh yaitu semakin tinggi kadar ekstrak yang ditambahkan maka semakin rendah penurunan mutunya dan sebaliknya.

**Kata kunci:** Ekstrak Gambir; Mi; Tepung Singkong; Uji Inderawi

*Article Submitted 2021-07-11 Article Revised 2021-07-13 Article Accepted 2021-06-30*

## PENDAHULUAN

Berbagai upaya untuk diversifikasi pangan dilakukan khususnya untuk mensubstitusi beras dan tepung terigu. Ketergantungan akan impor dan efek samping dari gluten untuk kesehatan mendorong berbagai penelitian dan pengembangan produk. Salah satunya adalah pemanfaatan umbi singkong (*Manihot esculenta*) yang diolah menjadi tepung singkong (*cassava flour*). Tepung singkong mampu untuk mensubstitusi sebagian penggunaan tepung terigu dan dikembangkan menjadi produk cake tepung singkong (Ariani, 2016); mi basah (Hardoko dkk, 2021), dan mi kering (Hardoko dkk, 2020). Tepung singkong mempunyai potensi yang besar untuk dikembangkan menjadi produk mi sebagai pengganti mi dari tepung terigu. Selain harga bahan bakunya yang lebih murah, tepung singkong juga mempunyai citarasa yang hampir sama dengan tepung terigu.

Pada tingkatan masyarakat tradisional dan usaha kecil menengah (UKM), mi singkong biasa dijual dengan jenis mi basah. Mi jenis ini hanya mempunyai umur simpan 1 hari. Jika ditangani lebih lanjut dengan perlakuan suhu, mi basah dapat mempunyai umur simpan hingga 7 hari (Hermansyah dkk, 2019). Mi basah akan melewati standar nilai ALT yang disyaratkan oleh SNI 7388:2009 setelah penyimpanan di suhu ruang selama 48 jam (Salanggon, 2020). Dibutuhkan penambahan zat atau bahan untuk dapat meningkatkan umur simpan mi singkong basah tersebut.

Salah satu alternatif pemecahan masalah yaitu dengan penggunaan ekstrak gambir. Ekstrak gambir (*Uncaria gambir Roxb*) mempunyai kandungan zat aktif berupa katekin. Zat katekin mempunyai daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *Salmonella* Kamsina dan Firdausni (2018); menghambat bakteri patogen (*E. coli*, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus*, dan *Bacillus cereus* (Magdalena dan Kusnadi, 2015); dan mempunyai kemampuan sebagai antioksidan (Juwitaningtyas, 2018). Di lain sisi, ekstrak gambir juga memiliki kelemahan yaitu pada kondisi pH mendekati netral atau alkali ekstrak mudah terurai (Santoso dkk, 2014 dan Zhu dkk, 1997) sedangkan pada kondisi di bawah pH netral ekstrak bersifat stabil. Dengan adanya potensi ekstrak gambir tersebut sebagai daya hambat bakteri patogen, maka bahan ini cocok untuk diaplikasikan sebagai pengawet alami pada mi berbasis tepung singkong basah. Maka tujuan penelitian ini adalah untuk menilai

tingkat keberterimaan panelis terhadap sampel yang berupa mi basah berbahan dasar tepung singkong dengan penambahan ekstrak gambir.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu tepung singkong, bubuk ekstrak gambir 97%, dan air. Alat untuk membuat produk adalah timbangan untuk menakar tepung dan bubuk ekstrak, panci untuk merebus air, nampan untuk menguleni adonan, serta *roller* dan pisau untuk memipihkan dan mengiris adonan mi. Untuk penilaian digunakan kuesioner sebagai alat uji.

### Proses pembuatan mi

Untuk membuat mi berbahan tepung singkong, pertama dilakukan formulasi. Setiap sampel pengujian merupakan campuran antara tepung singkong dan ekstrak gambir yang berkonsentrasi 97%. Tiap sampel ditentukan massanya yaitu 100 g, yang terdiri dari tepung singkong dan ekstrak gambir. Variasi pemberian ekstrak gambir yaitu 0% (b/b), 2% (b/b), 5% (b/b), dan 7% (b/b). Tepung campuran tersebut kemudian diuleni menggunakan air panas 100 ml. Setelah kenyal mi kemudian diiris-iris memanjang secara manual.

### Variasi perlakuan

Untuk mengamati perubahannya, maka dilakukan penyimpanan dengan variasi 0 hari dan 5 hari pada suhu ruang secara terbuka. Perlakuan penyimpanan diberi kode A untuk 0 hari penyimpanan dan kode B untuk 5 hari penyimpanan. Kode untuk jenis dan perlakuan sampel dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Kode Sampel Berdasarkan Variasi Perlakuan

Kadar ekstrak gambir	0%	2%	5%	7%
	Lama penyimpanan			
0 hari	A0	A2	A5	A7
5 hari	B0	B2	B5	B7

Keterangan:

A0: Sampel dengan kadar gambir 0% tanpa penyimpanan

A2: Sampel dengan kadar gambir 2% tanpa penyimpanan

A5: Sampel dengan kadar gambir 5% tanpa penyimpanan

A7: Sampel dengan kadar gambir 7% tanpa penyimpanan

B0: Sampel dengan kadar gambir 0% dengan penyimpanan 5 hari

B2: Sampel dengan kadar gambir 2% dengan penyimpanan 5 hari

B5: Sampel dengan kadar gambir 6% dengan penyimpanan 5 hari

B7: Sampel dengan kadar gambir 7% dengan penyimpanan 5 hari

## Evaluasi sensoris

Uji sensoris dilakukan terhadap 29 orang panelis tidak terlatih. Alat uji menggunakan kuesioner dengan mencantumkan atribut yang diamati yaitu warna, Aroma, Tekstur, dan Kekenyalan. Penilaian dilakukan terhadap seluruh sampe oleh panelis menggunakan skala hedonik yaitu 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (suka), 4 (sangat suka). Penilaian mutu dilakukan oleh panelis dengan membandingkan keseluruhan atribut mutu (warna, aroma, tekstur, dan kekenyalan) antara sampel awal (0 hari penyimpanan) dan sampel akhir (setelah 5 hari penyimpanan). Data tersebut akan dianalisis penurunan mutunya menggunakan nilai rata-rata dari sampel akhir dikurangi nilai rata-rata sampel awal.

$$\text{Nilai penurunan mutu} = \bar{X}_{\text{atribut hari ke-0}} - \bar{X}_{\text{atribut hari ke-5}} \dots\dots\dots (1)$$

## Analisis data

Data hasil pengujian sensoris di atas kemudian dianalisis secara statistik deskriptif menggunakan diagram histogram. Dari diagram tersebut kemudian ditambahkan *trend line* untuk mengetahui pergerakan arah data.

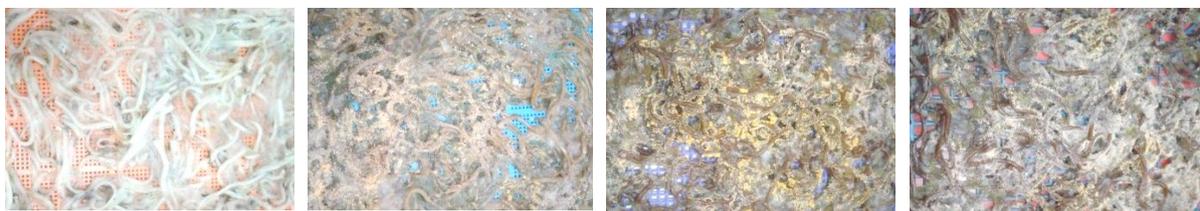
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Penampakan Produk Mi dengan Ekstrak Gambir

Berikut ini disajikan data berupa dokumentasi sampel mi dengan tambahan ekstrak gambir.



Gambar 1. Mi Singkong Tanpa Penyimpanan dengan tambahan kadar ekstrak 0%, 2%, 5%, dan 7%



Gambar 2. Mi Singkong Penyimpanan 5 hari dengan tambahan kadar ekstrak 0%, 2%, 5%, dan 7%

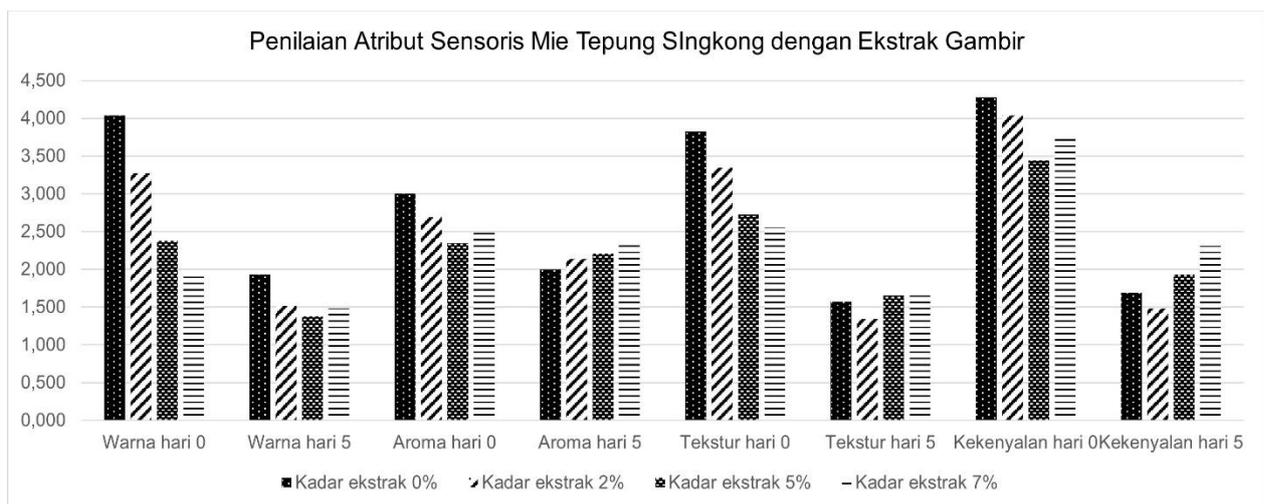
Berdasarkan pengamatan secara fisik di atas, dapat dilihat bahwa semakin banyak kadar ekstrak gambir yang diberikan, maka warna mi menjadi semakin coklat. Gambir mengandung senyawa tannin yang lebih khusus disebut dengan katekin. Komponen tannin pada Gambir merupakan bentuk dari asam kateku tannat yang termasuk dalam golongan flavonoid. Asam kateku tannat merupakan zat warna pada ekstrak gambir (Firdausni dkk, 2019). Senyawa ini termasuk dalam golongan polifenol yang bersifat asam lemah, tidak mudah terhidrolisis, memiliki kemampuan menghambat laju peningkatan aktivitas radikal

bebas serta mempunyai ciri khas menghasilkan rasa sepat dan tidak berwarna (Rahayuningsih dkk, 2019). Kenaikan intensitas warna pada mi yang disimpan selama 5 hari dikarenakan semakin meningkatnya oksidasi katekin. Semakin banyak kadar ekstrak yang terkandung, maka oksidasi katekin semakin kuat sehingga menghasilkan warna yang semakin pekat.

Selain perubahan pada warna, sampel juga mengalami perubahan yaitu pada aspek mikrobiologis. Semua sampel mengalami kontaminasi pertumbuhan kapang setelah penyimpanan selama 5 hari. Kapang yang ditemukan pada sampel control (A0) berbeda dengan kapang yang tumbuh pada sampel yang lain. Dalam penelitian ini tidak dilakukan analisis jenis mikrobia yang tumbuh. Tumbuhnya kapang dapat dikarenakan kadar air pada mi dan juga kandungan substrat lain yang dibawa oleh ekstrak gambir. Berdasarkan teori, senyawa tannin terkondensasi bersifat tahan terhadap pembusukan oleh mikroba, namun juga dapat meracuni beberapa jenis mikro-organisme lainnya (Rahayuningsih dkk, 2019)

### Evaluasi Sensoris Mie

Hasil penilaian panelis terhadap sampel menggunakan prinsip uji hedonik atau uji kesukaan berdasarkan penilaian inderawi masing-masing. Berikut ini adalah analisis hasil penilaian panelis terhadap masing-masing atribut sampel dengan sajian data yang telah diolah.



Gambar 3. Penilaian Atribut Sensori Mi Tepung Singkong dengan Ekstrak Gambir

Pada penilaian terhadap sampel dengan ekstrak 0%, secara umum didapatkan bahwa penilaian terhadap sampel hari ke-5 lebih rendah daripada hari ke-0. Pada atribut warna, sampel hari ke-0 memiliki rata-rata nilai sebesar 4,034 sedangkan pada hari ke-5 yaitu sebesar 1,931. Hal ini dipengaruhi oleh tumbuhnya kapang pada perlakuan penyimpanan. Pada atribut aroma, hari ke-0 memiliki rata-rata nilai sebesar 3,000 sedangkan pada hari ke-5 yaitu sebesar 2,000. Pada sampel A0 dan B0 penurunan rata-rata penilaiannya tidak terlalu besar dibandingkan atribut yang lain seperti tekstur dan kekenyalan.

Pada penilaian terhadap sampel dengan ekstrak 2%, secara umum didapatkan bahwa penilaian terhadap sampel hari ke-5 lebih rendah daripada hari ke-0. Pada atribut warna, sampel hari ke-0 memiliki rata-rata nilai sebesar 3,276 sedangkan pada hari ke-5 yaitu sebesar 1,517. Pada atribut aroma, penurunannya tidak terlalu signifikan yaitu hari ke-0 memiliki rata-rata nilai sebesar 2,690 sedangkan pada hari ke-5 yaitu sebesar 2,138. Pada atribut tekstur dan kekenyalan, penilaian panelis sangat menurun signifikan yaitu dari 3,345 menjadi 1,345 dan 4,034 dan 1,483. Rata-rata nilai atribut pada sampel yang disimpan dengan kadar 2% ini lebih rendah dibanding rata-rata nilai atribut sampel yang disimpan dengan kadar 0%.

serta intensitas warna yang meningkat. Panelis lebih menyukai warna sampel yang bersifat lebih bening

Pada penilaian terhadap sampel dengan ekstrak 5%, secara umum didapatkan bahwa penilaian terhadap sampel hari ke-5 lebih rendah daripada hari ke-0. Pada atribut warna, sampel hari ke-0 memiliki rata-rata nilai sebesar 2,379 sedangkan pada hari ke-5 yaitu sebesar 1,379. Pada atribut aroma, penurunannya tidak terlalu signifikan yaitu hari ke-0 memiliki rata-rata nilai sebesar 2,344 sedangkan pada hari ke-5 yaitu sebesar 2,206. Pada atribut tekstur dan kekenyalan, penilaian panelis pada hari ke-0 dan hari ke-5 yaitu 2,724 menjadi 1,655 dan 3,444 menjadi 1,931. Pada sampel dengan penambahan ekstrak sebesar 5% dan disimpan selama 5 hari, nilai rata-rata yang dimiliki oleh seluruh atribut mendekati nilai rata-rata pada sampel tanpa penambahan ekstrak

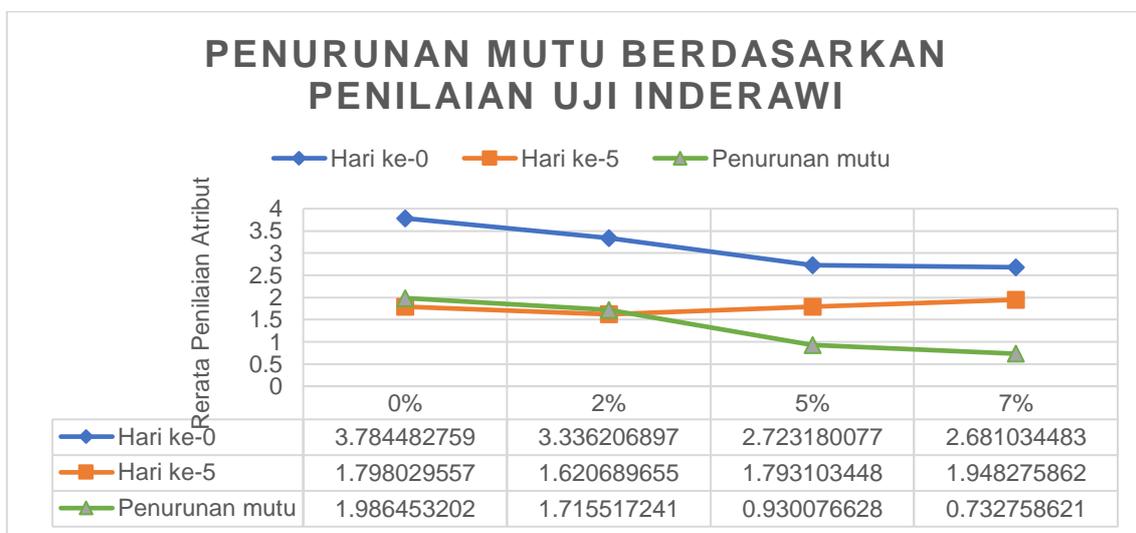
Pada penilaian terhadap sampel di 7%, secara umum didapatkan bahwa penilaian terhadap sampel hari ke-5 lebih rendah daripada hari ke-0. Pada atribut warna, sampel hari ke-0 memiliki rata-rata nilai sebesar 1,931 sedangkan pada hari ke-5 yaitu sebesar 1,482. Pada atribut aroma, penurunannya sangat kecil yaitu hari ke-0 memiliki rata-rata nilai sebesar 2,482 sedangkan pada hari ke-5 yaitu sebesar 2,344. Pada atribut tekstur dan kekenyalan, penilaian panelis pada hari ke-0 dan hari ke-5 yaitu 2,551 menjadi 1,655 dan 3,748 menjadi 2,310. Rata-rata nilai seluruh atribut pada hari ke-5 adalah yang paling tinggi di antara sampel lain yang mengalami perlakuan penyimpanan 5 hari.

Pada hari ke-0 aroma masih segar layaknya mi namun dengan faktor penyimpanan muncul aroma asing yang berasal dari tumbuhnya mikroba pada sampel. Mikrobia muncul dikarenakan sifatnya yang aerobik. Pada atribut warna, secara keseluruhan panelis lebih menyukai warna pada hari ke-0. Penurunan mutu pada warna yaitu pada hari ke-5 warna sampel dengan penambahan ekstrak mengalami perubahan menuju kehitaman. Hal tersebut dikarenakan terjadinya oksidasi antara katekin dengan oksigen. Semakin banyak kandungan katekinnya maka semakin tinggi pula tingkat oksidasinya. Pada atribut tekstur dan kekenyalan dipengaruhi oleh kandungan ekstrak gambir yang diberikan. Unsur katekin yang terkandung pada mi menyebabkan tekstur dan kekenyalan mi menjadi keras. Sehingga semakin banyak

kandungan katekin pada mi, semakin keras tekstur dan kekenyalan yang dihasilkan. Secara umum, panelis lebih menyukai atribut tekstur dan kekenyalan pada sampel hari ke-0 dibanding sampel hari ke-5

### Penilaian Penurunan Mutu

Selama proses penyimpanan pada bahan pangan, terjadi penurunan mutu baik secara fisik, mikrobiologis, maupun kimia. Pengujian sensoris yang dilakukan di atas hanya terbatas pada penilaian atribut-atribut fisik. Dengan demikian, nilai penurunan mutu yang dilihat pada penelitian ini yaitu berdasarkan pengamatan secara fisik sensori saja. Dari data masing-masing sampel yang telah disajikan di atas, akan dianalisis mengenai penurunan mutunya menggunakan rumus 1. Dari rumus di atas, didapatkan hasil bahwa semakin tinggi selisih dari rerata jumlah atribut hari ke-0 dan rerata jumlah atribut hari ke-5 maka semakin buruk hasil penilaiannya dan sebaliknya. Gambar 13 menunjukkan hasil ilustrasi perhitungan di atas.



Gambar 4. Penurunan Mutu Berdasarkan Penilaian Uji Inderawi

Berdasarkan Gambar 13, penilaian sampel oleh konsumen mengalami penurunan berdasarkan lama waktu penyimpanan. Beberapa parameter telah disebutkan berdasarkan atribut aroma, warna, tekstur, dan kekenyalan. Namun berdasarkan selisih penurunan mutunya, sampel yang mengandung ekstrak gambir mengalami penurunan mutu yang lebih rendah. Artinya, semakin tinggi kadar ekstrak gambir yang ditambahkan maka penurunan mutu berdasarkan uji sensoris tersebut semakin rendah. Hal tersebut menunjukkan bahwa ekstrak gambir mampu menahan laju penurunan mutu sampel.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan penerimaan konsumen terhadap mi dengan penambahan ekstrak gambir masih belum terlalu baik. Hal itu dikarenakan perbedaan warna,

aroma, tekstur, dan kekenyalan dari mi yang ditambahkan ekstrak gambir dan mi basah pada umumnya. Namun di lain sisi, penambahan ekstrak gambir menunjukkan pengaruh terhadap penurunan mutu mi tepung singkong. Semakin tinggi kadar ekstrak gambir yang diberikan, maka penurunan nilai mutunya semakin kecil serta sebaliknya. Penelitian ini dapat bermanfaat bagi industri mi basah yaitu bahwa ekstrak gambir dapat berpotensi sebagai pengawet alami. Namun perlu dikembangkan kembali dalam aspek warna dan aroma yang ditimbulkan ekstrak gambir pada mi basah.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi yang telah mendanai penelitian ini. Serta kepada Universitas Ahmad Dahlan yang telah memberikan fasilitas untuk kelancaran penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, Risa Panti, I.A.P Hemy Ekayani , Luh Masdarini. 2016. *Pemanfaatan Tepung Singkong Sebagai Substitusi Terigu Untuk Variasi Cake*. Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora. Vol. 5 No. 1 Tahun 2016. ISSN: 2303-2898. DOI <http://dx.doi.org/10.23887/jish-undiksha.v5i1.8283>.
- Badan Litbang Pertanian. 2011. *Agroinovasi: Proses Pengolahan Tepung Kasava dan Tapioka*. Edisi 4-10 Mei 2011 No.3404 Tahun XLI.
- Firdausni F., Gustri Yeni, F Failisnur, dan K Kamsina. 2019. *Characteristics of gambier (Uncaria gambir Roxb) as a natural dye for food products*. Jurnal Litbang Industri - Vol. 9 No. 2, Desember 2019 : 89 – 96. <http://dx.doi.org/10.24960/jli.v9i2.5682.89-96>
- Hamidah, Nanik ,Anang M Legowo, dan Syaiful Anwar. 2015. *Tepung ubi kayu (manihot esculenta) dan tepung tempe kedelai mempengaruhi pengembangan volume dan mutu gizi protein roti tawar*. Jurnal Gizi Indonesia (ISBN : 1858-4942). Vol. 4, No. 1, Desember 2015: 55 – 62.
- Hardoko, Clara Tasia, Titri S. Mastuti. 2021. *Pembuatan Mi Singkong : Karakterisasi Mi Singkong Hasil Penambahan Jenis Protein Dan Rasio Tepung Singkong Terhadap Tapioka*. Jurnal FaST- Jurnal Sains dan Teknologi. Vol. 5, No.1, Mei 2021. e - ISSN 2598-9596.
- Hardoko, Clara Tasia, Titri S. Mastuti. 2020. *Substitusi Tepung Singkong Terhadap Tepung Terigu Dan Penambahan Protein Dalam Pembuatan Mi Kering*. FaST- Jurnal Sains dan Teknologi. Vol. 4, No. 1, Mei 2020. e - ISSN 2598-9596.
- Hermansyah, Tyas Wara Sulistyaningrum, Norhayani. 2019. *Menduga Masa Kadaluarsa Mie Basah Ikan Patin (Pangasius hypophthalmus) dengan Laju Penurunan Mutu Model Q10*. Jurnal Ilmu Hewani Tropika Vol 8. No. 2. Desember 2019. ISSN : 2301-7783.
- Juwitaningtyas, Titisari dan Amalya Nurul Khairi. 2018. Identifikasi Pengaruh Umum Simpan dan Antioksidan Terhadap Kandungan Karbohidrat dan Kadar Air Pada Mie Tapioka Basah. *Chemica: Jurnal Teknik Kimia*. Vol. 5 No. 1 2018. DOI <http://dx.doi.org./10.26555/chemica.v5i1.11837>
- Kamsina, K dan F. Firdausni. 2018. *Pengaruh penggunaan ekstrak gambir sebagai antimikroba terhadap mutu dan ketahanan simpan cake bengkuang (Pachyrrhizus erosus)*. Jurnal Litbang Industri, p-ISSN: 2252-3367, e-ISSN: 2502-5007. Vol. 8 No. 2, Desember 2018 : 111 – 117. <http://dx.doi.org/10.24960/jli.v8i2.4329.111-117>
- Magdalena , Novi Vensia dan Joni Kusnadi. 2015. *Antibakteri Dari Ekstrak Kasar Daun Gambir (Uncaria Gambir Var Cubadak) Metode Microwave-Assisted Extraction*

- Terhadap Bakteri Patogen*. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 3 No 1 p.124-135, Januari 2015.
- Rahayuningsih, Edia; Wiratni Budhijanto; Rizal I. Rosyid; Yosephine I. Ayuningtyas. 2019. Pengawetan Ekstrak Zat Warna Alami dari Gambir (*Uncaria gambir*) dalam Pelarut Air. Jurnal Teknik Kimia Indonesia (JTKI) Vol. 18, No. 1, 22-29. DOI: 10.5614/jtki.2019.18.1.4
- Salanggon, A.M., Hanifah, Wendy Alexander Tanod, dan Roni Hermawan. 2020. *ALT Bakteri dan Kapang Mie Basah Daging Cumi-cumi dengan Penyimpanan Berbeda*. KAUDERNI : Journal of Fisheries, Marine and Aquatic Science Volume 2, Nomor 1. ISSN 2541-0571
- Santoso, B., Oberlin Haris Tampubolon, Agus Wijaya, dan Rindit Pambayun. 2014. *Interaksi pH dan Ekstrak Gambir Pada Pembuatan Edible Film Anti-Bakteril*. AGRITECH, Vol. 34, No. 1, Februari 2014
- Zarkasie, Ilham Muttaqin, Wuwuh Wijang Prihandini, Setiyo Gunawan, Hakun Wirawasista A. 2015. *Pembuatan Tepung Singkong Termodifikasi Dengan Kapasitas 300.000 Ton/Tahun*. JURNAL TEKNIK ITS Vol. 6, No. 2 (2017), 2337-3520 (2301-928X Print). <http://dx.doi.org/10.12962/j23373539.v6i2.24923>
- Zhu, Q.Y., Zhang, A., Tsang, D., Huang, Y. dan Chen, Z.Y. (1997). Stability of green tea catechin. Journal of Agriculture and Food Chemistry 45: 4624-4638.

## Komposisi Proksimat, Serat Kasar dan Organoleptik Tempe Campuran Kedelai Dan Jali-jali

### Proximate Composition, Crude Fiber and Organoleptic Evaluation of Mixed Tempeh from Soybean and Jali-jali

Nanang Nasrulloh <sup>1)\*</sup>, Muhammad Ikhsan Amar <sup>2)</sup>, Sintha Fransiske Simanungkalit <sup>3)</sup>  
<sup>1,2,3)</sup>Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Pembangunan Nasional  
Veteran Jakarta, Jakarta

\* Penulis Korespondensi: E-mail: [nasrulloh@upnvj.ac.id](mailto:nasrulloh@upnvj.ac.id)

#### ABSTRACT

*Tempeh is made from soybeans, but it can be made from a variety of food ingredients. In addition to reducing the demand for insufficient supplies of soybeans, the use of other ingredients as raw materials can add to the nutritional value of tempeh to become more complete. This study aims to prove the effect of yeast concentration and the effect of the proportion of soybeans and jali-jali on the nutritional and organoleptic content of soybean and jali-jali mixed tempeh. The design of this study used a factorial randomized block design (RBD) with two factors, namely the concentration of tempeh inoculum and the proportion of soybeans and jali-jali. Each factor consists of three levels of treatment with three replications. Tempeh inoculum level (K) is K1 with concentration added 0.1%, K2 (0.15%) and K3 (0.2%). As for the proportion of soybeans and jali-jali (P), namely P1 the proportion of soybeans: jali-jali with a ratio of 60:40, P2 (50:50) and P3 (40:60). The results showed that inoculum concentration did not affect ( $p>0.05$ ) moisture, protein content, fat, carbohydrate, and crude fiber content as well as organoleptic properties of tempeh. The proportion has an incredibly significant effect ( $p<0.05$ ) on ash, protein, fat, carbohydrate, and fiber content in tempeh. However, the proportion does not affect ( $p>0.05$ ) on ash content and organoleptic properties of tempeh. There is an interaction between inoculum concentration and the proportion of tempeh to color.*

**Keywords:** Crude fiber; jali-jali; proximate; soybean; tempeh

#### ABSTRAK

Tempe secara umum menggunakan bahan dasar kedelai, namun sebenarnya dapat dibuat dari berbagai macam bahan pangan. Di samping mengurangi permintaan kedelai yang ketersediaannya di dalam negeri tidak mencukupi, penggunaan bahan lain sebagai bahan baku tempe dapat menambah nilai gizi tempe menjadi lebih lengkap baik digunakan Sebagian atau keseluruhan. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan adanya pengaruh konsentrasi ragi dan pengaruh proporsi kedelai dan jali-jali terhadap kandungan gizi dan organoleptik tempe campuran kedelai dan jali-jali. Rancangan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor yaitu konsentrasi ragi/laru tempe dan proporsi kedelai dan jali-jali. Masing-masing faktor terdiri atas tiga level perlakuan dengan tiga kali ulangan. Level konsentrasi ragi (K) yaitu K1 dengan konsentrasi ragi yang ditambahkan sebesar 0.1%, K2 (0.15%) dan K3 (0.2%). Adapun proporsi kedelai dan jali-jali (P) yaitu P1 proporsi kedelai: jali-jali dengan perbandingan 60:40, P2 (50:50), dan P3 (40:60). Hasil menunjukkan bahwa konsentrasi ragi tidak berpengaruh ( $p>0.05$ ) terhadap kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat dan kadar serat serta organoleptik tempe. Adapun proporsi kedelai dan jali-jali berpengaruh sangat nyata ( $p<0.05$ ) terhadap kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat dan kadar serat kasar tempe. Namun proporsi

kedelai dan jali-jali tidak berpengaruh ( $p>0.05$ ) terhadap kadar abu dan organoleptik tempe. Ada interaksi antara konsentrasi ragi dan proporsi kedelai dan jali-jali terhadap warna tempe.

**Kata kunci** : Jali-jali; kedelai; proksimat; serat kasar; tempe

*Article Submitted 2021-05-16 Article Revised 2021-06-12 Article Accepted 2021-06-30*

## PENDAHULUAN

Bahan baku produksi tempe lebih umum menggunakan kedelai meskipun sebenarnya dapat dibuat menggunakan bahan baku berbeda (Erkan *et al.*, 2020). Padahal, kedelai di samping dibutuhkan dalam industri tempe, juga digunakan sebagai bahan baku produk tahu. Akibatnya permintaan kedelai menjadi sangat tinggi. Dengan demikian, sebagai upaya antisipasi maka pemenuhan pasokan kedelai selain dari dalam negeri, maka sebagian besar pasokan diperoleh dari impor kedelai (Mahdi & Suharno, 2019). Oleh sebab itu, pemanfaatan bahan baku selain kedelai diperlukan dalam pembuatan tempe untuk mengurangi impor kedelai.

Menurut (Afifah *et al.*, 2019), penggunaan bahan selain kedelai, baik sebagian atau seluruhnya dalam pembuatan tempe sebenarnya dapat meningkatkan nilai gizinya. Salah satu sereal yang memiliki potensi pengembangan yang baik adalah jali-jali (*Coix lacryma-Jobi L.*) yang dapat dimanfaatkan dalam pembuatan tempe dalam bentuk campuran atau kombinasi kedelai dengan jali-jali. Dengan demikian, jali-jali dapat digunakan sebagai alternatif bahan pengganti pada produksi tempe.

Jali-jali adalah sejenis tumbuhan tropis dari suku padi-padian atau poaceae. Tanaman berbiji monokotil ini, merupakan sereal dari ordo glumifora, familipoaceae. Banyak nama lokal untuk tanaman ini di Indonesia yaitu jali watu, jangle (Jawa), jelim, anajalibareh (Sumatra), kemangge, dele (NTT/NTB), jelei, luwong (Kalimantan), lele, irule, jolekojo (Sulawesi), kaselore, baba, sare (Maluku), karisi, klumba (Papua) (Wahyu & Ulung, 2014).

Jali-jali menjadi makanan penting di beberapa bagian di Asia, tetapi oleh FAO (2020) tidak dipertimbangkan sebagai tanaman sereal utama dan dianggap sereal yang kurang penting sehingga jarang dimanfaatkan. Meskipun demikian, (Irawanto *et al.*, 2017) menyampaikan bahwa komponen gizi jali-jali yaitu protein, lemak, kalsium, dan vitamin B1 lebih tinggi dibandingkan tanaman sereal lainnya. Adapun berdasarkan Kementerian Kesehatan (2018) menyebutkan bahwa 100 gram jali-jali mengandung energi 289 kal, protein 11.0 gram, lemak 4.0 gram, karbohidrat 61 gram, kalsium 213 mg, fosfor 176 mg, besi 11 mg, tiamina 0.14 mg, serta air 23 gram. Protein dari jali-jali berupa prolamin (coixin) dan asam amino leusin, tirosin, lisin, asam glutamat, arginin dan histidina.

Beberapa komponen bioaktif yang dikandung jali-jali adalah coixenolide, coixol, polifenol, fitosterol, karotenoid, spiroenon dan laktam (Zhu, 2017). Beberapa penelitian

menyatakan bahwa kandungan jali-jali memiliki manfaat kesehatan termasuk diantaranya adalah antioksidan (Igbokwe *et al.*, 2021), anti-kanker (Zhang *et al.*, 2020), anti-inflamasi, anti-alergi, meningkatkan aktivitas imunologi, mengatur fungsi-fungsi endokrin (Huang *et al.*, 2009), anti-obesitas (Ha *et al.*, 2010), anti-diabetes, gastroproteksi (Chung *et al.*, 2011), hypolipidemia (Feng *et al.*, 2020), dan modulasi mikrobiota usus (Li *et al.*, 2019).

Di samping alasan di atas, ketersediaan kandungan asam amino menarik untuk dikaji dalam penggunaan bahan selain kedelai dalam tempe. Secara umum, kacang-kacangan tinggi protein dan asam amino, tetapi memiliki asam amino pembatas mengandung sulfur seperti metionin dan sistein, tetapi sebaliknya tinggi kandungan lisin. Di sisi lain, sereal memiliki asam amino pembatas lisin (Temba *et al.*, 2016) tetapi relatif tinggi metionin. Kekurangan keduanya ini dapat diatasi dengan mencampur kacang-kacangan dengan sereal sehingga akan saling melengkapi asam amino dari tempe. Hal ini membuat kualitas protein keseluruhan dari campuran sereal-kacang-kacangan menjadi lebih baik. Selain bahan baku, faktor yang memengaruhi mutu tempe adalah konsentrasi ragi yang ditambahkan (Tahir *et al.*, 2018). Konsentrasi ragi akan berperan terhadap kandungan gizi dan sensoris tempe.

Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi pengaruh konsentrasi ragi dan proporsi kombinasi kedelai dan jali-jali serta membuktikan interaksi antara keduanya terhadap karakteristik kimia dan organoleptik tempe campuran kedelai dan jali-jali. Berdasarkan tujuan tersebut maka perlu diidentifikasi potensi jali-jali dalam bentuk tempe campuran dengan kedelai.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan yaitu perangkat Mikro-Kjeldahl, perangkat Soxhlet dan spektrofotometer, tanur dan desikator untuk melakukan analisis proksimat. Adapun bahan-bahan yang digunakan adalah bahan baku dan bahan analisis. Bahan baku meliputi jali-jali, kedelai dan ragi tempe. Sementara itu, bahan-bahan untuk analisis kimia seperti H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> Pekat, akuades dan tablet Kjeldahl pada analisis protein metode Kjeldahl serta pelarut heksan pada analisis lemak metode Soxhlet.

### **Desain Penelitian**

Desain penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial meliputi dua faktor perlakuan dengan tiga kali ulangan. Masing-masing faktor yaitu konsentrasi ragi (K) dan proporsi kedelai jali-jali (P) terdiri atas tiga taraf perlakuan. Faktor 1 yaitu proporsi Kedelai dan Jali-Jali terdiri atas P1 (Perbandingan Kedelai dan Jali-Jali 60:40), P2 (50:50) dan P3 (40:60). Faktor 2 yaitu jumlah atau konsentrasi ragi yang diberikan terdiri atas K1 (ragi tempe 0,1%), K2 (0,15%) dan K3(0,2%).

## Metode Analisis

Analisis meliputi uji kimia dan organoleptik. Analisis kimia terdiri atas analisis proksimat dan serat kasar dengan menggunakan metode dari Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 2010) yaitu kadar air dengan metode oven, kadar abu menggunakan pengabuan kering kadar lemak dengan metode soxlet. kadar protein dengan metode Mikro-Kjeldhal, sedangkan kadar karbohidrat diperoleh dengan cara by difference dan kadar serat dengan metode gravimetri. Sementara itu uji organoleptik (Lawless & Heymann, 2010) dipakai untuk menilai warna, tekstur, aroma dan rasa. Uji organoleptik menggunakan 30 panelis agak terlatih.

Analisis data semua perlakuan ditampilkan sebagai rerata  $\pm$  standar deviasi (SD). Perbedaan antara perlakuan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dan analisis ragam (*Analysis of Variance/ANOVA*). Analisis data menggunakan aplikasi bahasa pemrograman R, R Studio dan Google sheet.

## Tahapan Penelitian

Pembuatan tempe menggunakan prosedur menurut PUSIDO Badan Standardisasi Nasional (2012) yang dimodifikasi. Tahapannya yaitu jali-jali dan kedelai dicuci dan dibersihkan dengan air mengalir, selanjutnya direndam selama 24 jam. Setelah perendaman, jali-jali dan kedelai direbus masing-masing selama 30 menit pada suhu 100°C. Berikutnya kulit kedelai dipisahkan dari kacangnya. Adapun jali-jali tidak dilakukan pemisahan atau pengupasan kulit karena sudah dalam bentuk tanpa kulit. Kedelai yang telah dikupas kulit dan jali-jali kemudian dikukus selama 45 menit pada suhu 100°C. Selanjutnya pembuatan tempe berdasarkan perlakuan yaitu kombinasi kedelai dan jali-jali dalam berbagai proporsi yaitu P1 (Perbandingan Kedelai dan Jali-Jali 60:40), P2 (50:50) dan P3 (40:60). Berikutnya ditambahkan ragi sebanyak berdasarkan perlakuan K1 (ragi tempe 0,1%), K2 (0,15%) dan K3(0,2%). Setelah itu dibungkus tempe yang telah diberi perlakuan dibungkus dengan daun pisang batu dengan ukuran 10x10 cm. Setelah pembungkusan tempe tahap terakhir dilakukan fermentasi selama 36 jam pada suhu ruang dalam wadah atau tempat tertutup.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

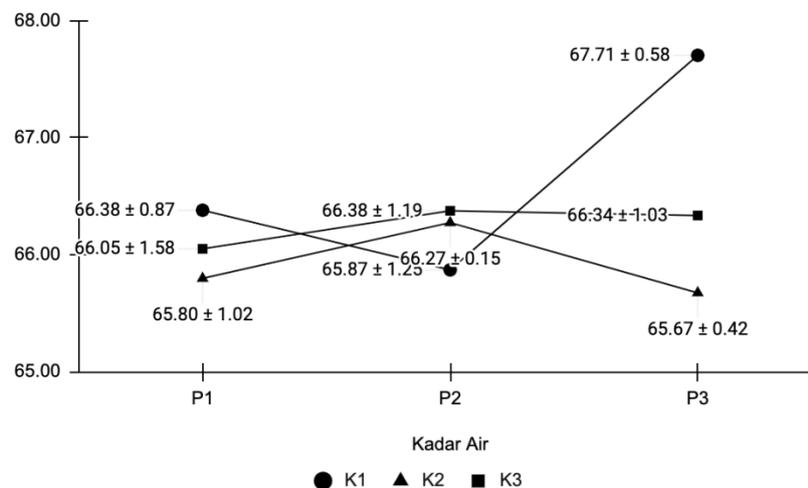
Hasil data analisis proksimat dan serat kasar pada sampel ditampilkan pada Gambar 1 – Gambar 6. Analisis proksimat mencakup kadar air, kadar karbohidrat, kadar lemak, kadar protein dan kadar abu. Adapun perhitungan kadar karbohidrat dilakukan secara *by difference*.

Berdasarkan Gambar 1 – Gambar 5 dari analisis proksimat menunjukkan terjadi penurunan kadar abu, kadar lemak dan kadar protein pada proporsi kedelai tempe yang berbeda-beda. Akan tetapi konsentrasi ragi tempe pada berbagai perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap analisis proksimat baik kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein dan kadar karbohidrat. Interaksi antara konsentrasi ragi dengan proporsi kedelai jali-

jali juga tidak terjadi. Adapun pada Gambar 6 yaitu kadar serat juga menunjukkan terjadinya penurunan karena perbedaan proporsi kedelai dan jali-jali pada tempe. Sementara itu, konsentrasi ragi tidak menunjukkan adanya pengaruh secara nyata.

### Kadar Air

Kadar air menurut konsentrasi ragi dan proporsi kedelai jali-jali disajikan pada Gambar 1. Kadar air pada tempe berkisar antara 65.80 - 67.71%. Nilai kadar air tertinggi 67.71% yaitu pada perlakuan dengan proporsi kedelai jali-jali 40:60 dan konsentrasi ragi 0,1%, sedangkan yang terendah adalah 65.67 pada perlakuan proporsi kedelai dan jali-jali 40:60 pada konsentrasi 0,15%. Konsentrasi ragi dan proporsi kedelai jali-jali secara bersama-sama tidak berpengaruh terhadap kadar air tempe. Hasil analisis sidik ragam menyatakan bahwa baik proporsi kedelai jali-jali dan konsentrasi (K) masing-masing perlakuan tidak berpengaruh ( $P < 0,05$ ) terhadap kadar air tempe campuran.



Gambar 1 Kadar Air Tempe Kedelai-Jali-Jali (Keterangan: P1 (Kedelai 60: Jali-Jali 40), P2 (50:50), P3 (40:60), K1 (Ragi 0,10%), K2 (0,15%), dan K3 (0,20%)

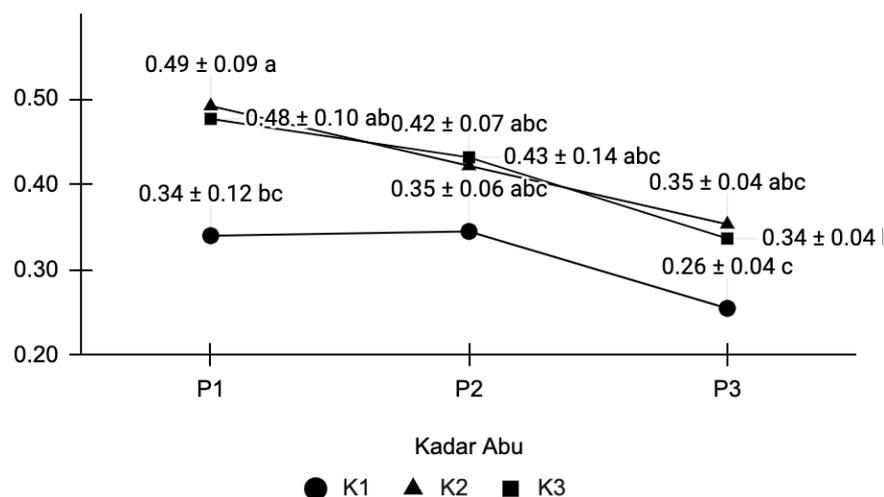
Kadar air pada tempe dapat dipengaruhi oleh proses pengolahan dan bahan bakunya. Proses pengolahan yaitu perendaman, perebusan dan pengukusan terhadap kedelai dan jali-jali menyebabkan terjadinya penyerapan air oleh kedelai (Pan & Tangratanavalee, 2003) dan jali-jali (Ding *et al.*, 2020). Akibatnya kadar air pada tempe meningkat.

Adapun perbedaan daya serap air antara kedelai dan jali-jali akan mempengaruhi perbedaan kadar air tempe. Daya serap air pada kedelai lebih tinggi dibandingkan jali-jali. Hal tersebut disebabkan kandungan protein yang rendah pada jali-jali daripada kedelai. Kemampuan penyerapan air dipengaruhi oleh kandungan pati dan proteinnya. Pengaruh kandungan protein disebabkan keberadaan gugus hidrofilik, sedangkan pati akan menentukan kemampuan pembentukan gel dari pati yang tergelatinisasi akibat adanya air yang terserap. Oleh sebab itu rendahnya karbohidrat pati dan penurunan kadar air produk

akan menurunkan daya serap air, sedangkan protein meningkatkan daya serap air karena hampir semua protein mengandung sejumlah gugus polar sepanjang kerangka peptidanya dan membuatnya bersifat hidrofilik (Köhler *et al.*, 2017). Meskipun demikian, kadar air dari produk tempe masih memenuhi standar SNI 3144012009 yaitu maksimal kadar air tempe adalah 65%.

### Kadar Abu

Kadar abu terendah dimiliki P3K1 0.26% sedangkan yang tertinggi P1K1 sebesar 0.49%. Semakin tinggi proporsi jali-jali pada tempe akan menurunkan kadar abunya dengan sangat nyata ( $p < 0.01$ ). Akan tetapi perlakuan konsentrasi ragi terhadap kadar abu tidak memberikan pengaruh yang nyata. Kadar Abu menurut konsentrasi ragi dan proporsi kedelai jali-jali disajikan pada Gambar 2.



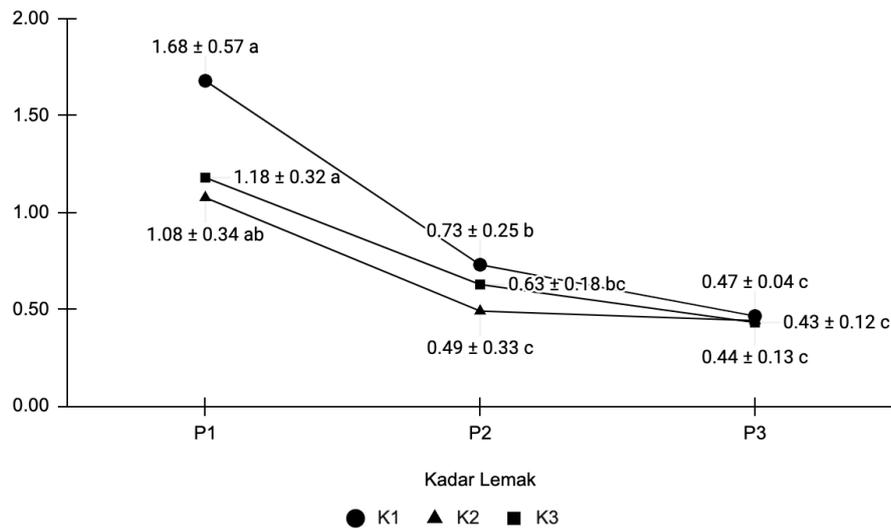
Gambar 2 Kadar Abu Tempe Kedelai – Jali-Jali

Penurunan tersebut secara umum diperkirakan dipengaruhi proses fermentasi yang terjadi pada tempe. Penurunan kandungan abu juga disebabkan oleh adanya proses perendaman dan perebusan sehingga mineral terlarut dalam air rendaman sebagaimana diutarakan oleh (Abraha *et al.*, 2018) bahwa metode proses akan menurunkan kandungan bahan pangan termasuk mineral. Mineral yang terlarut ini keluar dari bahan penyusunnya yaitu jali-jali dan kedelai selama pemanasan.

Proporsi kedelai dan jali-jali berpengaruh sangat nyata terhadap kadar abu tempe, sedangkan konsentrasi ragi tempe tidak berpengaruh nyata terhadap tempe. Kadar abu kedelai berkisar 5.15-5.36% sedangkan kadar abu jali-jali 1,6% sehingga peningkatan jali-jali akan menurunkan kadar abu tempe. Kadar abu menunjukkan kandungan mineral dari bahan, oleh karena kadar abu kedelai lebih tinggi sedangkan jali-jali lebih rendah semakin tinggi jali-jali maka menurunkan kadar abu dari tempe.

## Kadar Lemak

Kadar lemak berkisar antara 0.43%-1.18%. Persen kadar lemak terendah ada pada perlakuan P3K3, sedangkan yang tertinggi pada P1K1. Proporsi kedelai dan jali-jali memberikan pengaruh sangat nyata ( $p < 0.01$ ) terhadap kadar lemak tempe campuran, sedangkan konsentrasi ragi tempe tidak berpengaruh terhadap tempe. Semakin rendah jali-jali maka akan menurunkan kadar lemaknya. Kadar lemak menurut konsentrasi ragi dan proporsi kedelai jali-jali disajikan pada Gambar 3.

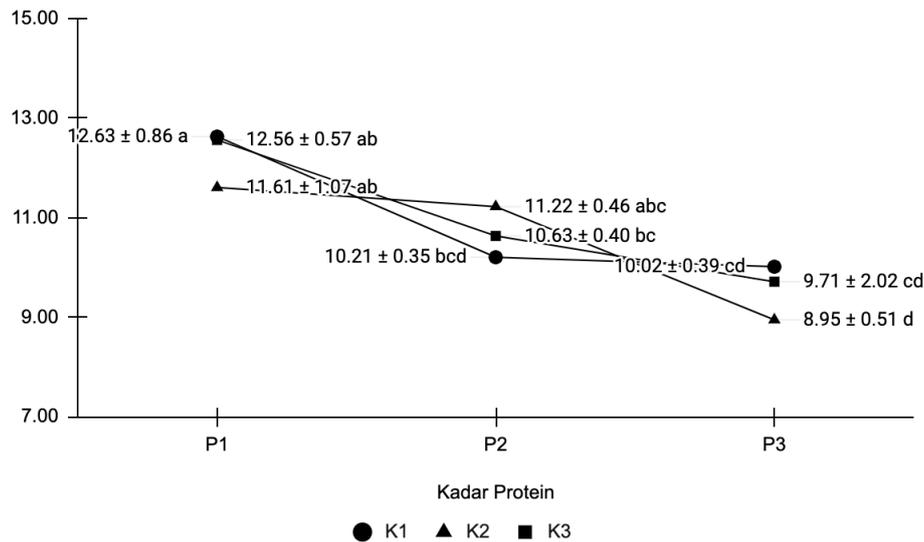


Gambar 3 Kadar Lemak Tempe Kedelai – Jali-Jali

Penurunan kadar lemak dipengaruhi oleh adanya enzim dari ragi yang mengurai lemak tersebut. Menurut (Bulbula & Uрга, 2018), aktivitas lipase dari mikroorganisme bertanggung jawab terhadap terjadinya penurunan kadar lemak. *Rhizopus* memiliki enzim lipolitik yang dapat memecah lemak sehingga menurunkan lemak. Enzim lipase pada proses fermentasi akan menghasilkan asam lemak bebas yang akan digunakan *Rhizopus* sebagai sumber energi sehingga kadar lemaknya akan menurun. Penggunaan bahan selain kedelai akan meningkatkan nilai gizi dari produk tempe. Enzim lipolisis pada *Rhizopus* memiliki kemampuan untuk menghasilkan kandungan lemak yang kaya akan asam lemak tertentu dengan penggunaan bahan selain kedelai. Semakin tinggi proporsi jali maka semakin rendah kadar lemak tempe.

## Kadar Protein

Semakin tinggi jali-jali dan semakin rendah kedelai pada tempe campuran maka akan menurunkan kadar protein dengan sangat nyata ( $p < 0.01$ ). Nilai terendah kadar protein ada pada perlakuan P3K2, sedangkan yang tertinggi ada pada P1K1. Kadar protein menurut konsentrasi ragi dan proporsi kedelai jali-jali disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4 Kadar Protein Tempe Kedelai – Jali-Jali

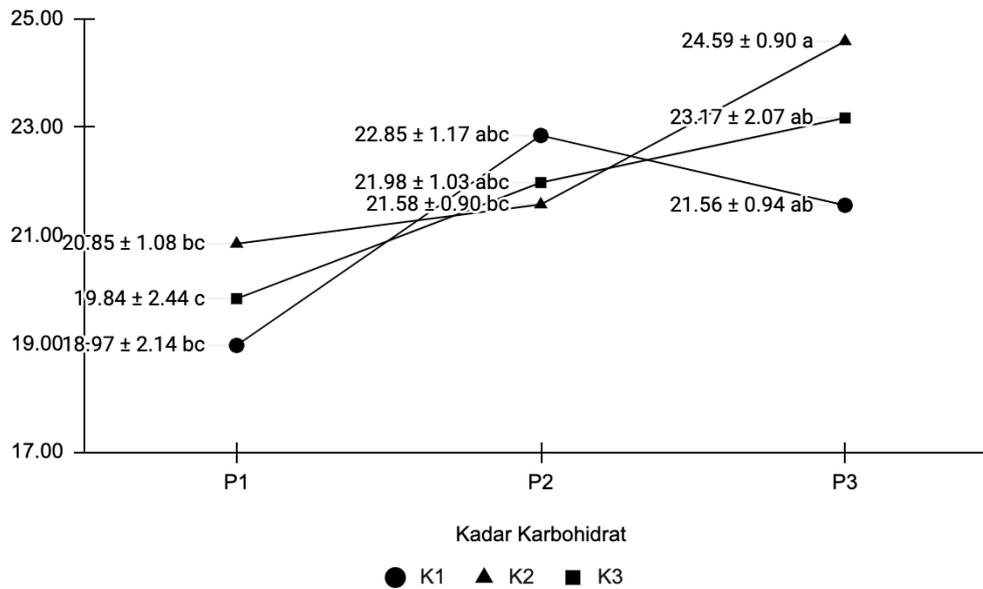
Proporsi kedelai jali berpengaruh sangat nyata terhadap kadar protein Tempe. Adapun konsentrasi ragi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar protein tempe. Kandungan protein kedelai (36%) lebih tinggi dibanding jali-jali (14%) sehingga proporsi kedelai yang semakin menurun terhadap jali-jali akan menurunkan kadar protein dari tempe campuran.

Perubahan kadar protein lebih dipengaruhi oleh proses fermentasi. Komposisi protein mengalami perubahan selama fermentasi melalui mekanisme hidrolisis protein yang berlangsung secara enzimatik (Sanjukta & Rai, 2016). Selama proses fermentasi, terbentuk senyawa seperti peptida dan asam amino bebas. *Rhizopus* menghasilkan enzim ekstraseluler protease yang menghidrolisis protein menjadi senyawa peptida dan asam amino. Asam amino dimanfaatkan kapang sebagai sumber nitrogen untuk pertumbuhannya.

### Kadar Karbohidrat

Perhitungan karbohidrat dilakukan dengan metode *by difference*. Dengan demikian penurunan kadar karbohidrat tersebut lebih disebabkan perubahan komposisi gizi lainnya. Proporsi kedelai dan jali-jali berpengaruh sangat nyata terhadap kadar karbohidrat tempe, sedangkan konsentrasi ragi tempe tidak berpengaruh terhadap tempe. Kadar karbohidrat berdasarkan *by difference* menurut konsentrasi ragi dan proporsi kedelai jali-jali disajikan pada Gambar 3.

Peningkatan jali-jali meningkatkan jumlah karbohidrat pada tempe. Mengacu pada Tabel Komposisi Pangan Indonesia maka jali-jali memiliki kandungan karbohidrat yang lebih tinggi (61 gram) dibandingkan kedelai (30 gram). Berdasarkan informasi tersebut maka peningkatan proporsi jali-jali terhadap kedelai meningkatkan kadar karbohidrat tempe campuran.

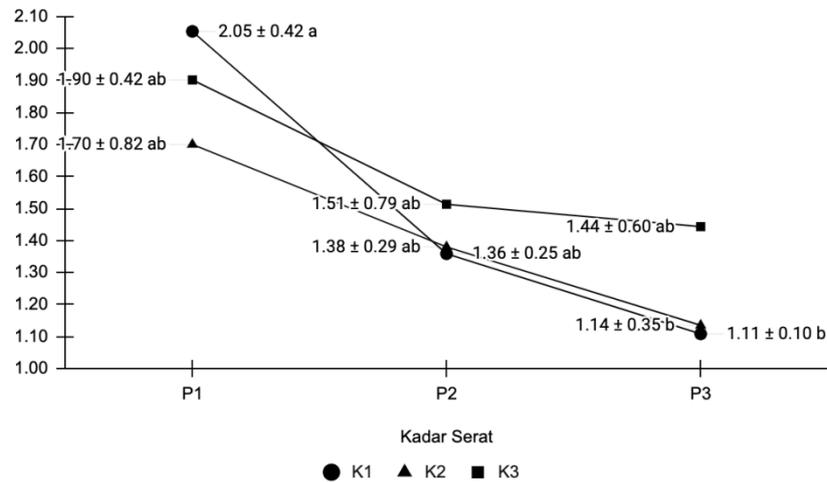


Gambar 5. Kadar Karbohidrat Tempe Kedelai – Jali-Jali

### Kadar Serat Kasar

Kadar serat kasar terendah adalah 1.11% (P3K1), sedangkan tertinggi adalah 2.05% (P1K1). Proporsi kedelai dan jali-jali berpengaruh sangat nyata terhadap kadar serat kasar tempe, sedangkan konsentrasi ragi tempe tidak berpengaruh terhadap tempe. Semakin tinggi jali-jali menurunkan serat kasar tempe campuran.

Peningkatan proporsi jali-jali akan menurunkan serat kasar pada tempe. Sementara itu pengaruh konsentrasi ragi yang meningkat akan menaikkan kadar serat kasar tempe. Akan tetapi peningkatan tersebut berdasarkan perhitungan analisis ragam ( $p > 0.05$ ). tidak berpengaruh nyata. Kandungan serat kasar yang menurun dapat disebabkan oleh menipisnya gula dan serat makanan selama proses fermentasi (Adejuwon *et al.*, 2021). Sementara itu, adanya peningkatan kadar serat kasar karena konsentrasi ragi disebabkan proses fermentasi oleh rhizopus meningkatkan kadar serat pada tempe (Kurniati *et al.*, 2017). Peningkatan ini akibat dari pertumbuhan *Rhizopus oligosporus* yang membentuk miselium yang semakin lama akan semakin banyak. Peningkatan jumlah miselia yang dibentuk *Rhizopus oligosporus* selama proses fermentasi menunjukkan peningkatan serat kasar pada tempe. Selama proses fermentasi juga menghasilkan kadar nitrogen dan kadar selulosa yang akan mempengaruhi serat kasar.



Gambar 6. Kadar Serat Tempe Kedelai – Jali-Jali

### Uji Organoleptik

Uji organoleptik atau uji sensori adalah pengujian dengan menggunakan indra manusia sebagai alat utama untuk mengukur daya terima produk. Parameter uji terdiri atas warna, tekstur, rasa dan aroma produk pangan. Uji ini bertujuan menentukan karakteristik mutu produk menurut persepsi panelis dan mengetahui tingkat penerimaan panelis terhadap produk yang diujikan. Penilaian parameter organoleptik disajikan pada Tabel 1.

Berdasarkan parameter warna maka diketahui bahwa nilai tertinggi untuk warna adalah pada perlakuan P3K1, aroma pada P2K2. Adapun nilai tertinggi diperoleh P1K3. Analisis sidik ragam terhadap sampel ternyata seluruh perlakuan baik proporsi dan konsentrasi ragi tidak berpengaruh ( $P < 0,05$ ) terhadap warna, tekstur, aroma dan rasa dari tempe campuran kedelai jali-jali. Namun pada parameter warna ada interaksi antara proporsi kedelai jali-jali dengan konsentrasi ragi yang ditambahkan. Hasil ini menunjukkan bahwa jali-jali yang ditambahkan hingga 60% terhadap campuran tempe memungkinkan untuk dibuat tanpa mempengaruhi keseluruhan organoleptik.

Tabel 1. Uji organoleptik tempe kedelai jali-jali

P (Kedelai:Jali-Jali)	K (Ragi)	Warna	Tekstur	Rasa	Aroma
P1	K1	5.9 ± 1.6	5.3 ± 1.8	5.2 ± 1.9	5.9 ± 1.5
P1	K2	5.8 ± 1.7	4.6 ± 1.9	5.1 ± 1.8	5.9 ± 1.5
P1	K3	5.1 ± 1.8	<b>5.7 ± 1.5</b>	<b>5.8 ± 2.0</b>	5.6 ± 1.4
P2	K1	5.5 ± 1.6	5.3 ± 1.7	4.7 ± 2.0	5.4 ± 1.5
P2	K2	6.5 ± 1.6	5.2 ± 2.0	5.1 ± 2.1	<b>6.1 ± 1.1</b>
P2	K3	5.8 ± 1.6	5.0 ± 1.9	4.6 ± 1.7	5.7 ± 1.4
P3	K1	<b>6.6 ± 1.6</b>	4.7 ± 2.1	4.7 ± 2.0	5.4 ± 1.1
P3	K2	5.3 ± 1.7	5.0 ± 1.7	4.8 ± 1.6	5.5 ± 1.4
P3	K3	6.1 ± 1.5	4.9 ± 1.9	5.0 ± 1.5	5.6 ± 1.2

Keterangan: P1 (Kedelai 60: Jali-Jali 40), P2 (50:50), P3 (40:60), K1 (Ragi 0,10%), K2 (0,15%), dan K3 (0,20%)

### Perlakuan Terbaik

Penentuan formula perlakuan terbaik berdasarkan parameter proksimat, serat kasar dan sifat organoleptik. Penilaian setiap parameter diurutkan menurut rangking skor. Penilaian ranking digunakan untuk menentukan urutan perlakuan terpilih. Skor terendah diberikan untuk parameter yang paling baik, sedangkan skor tertinggi sebaliknya. Selanjutnya setiap parameter memiliki faktor bobot. Hasil kali bobot dan skor merupakan skor total sebagai penentu perlakuan terpilih. Perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan dengan skor total terendah yang dirumuskan sebagai berikut (Setyaningsih *et al.*, 2014):

$$\text{Total Nilai (TNi)} = \sum (RKij)TKKj-1$$

TNi = Total nilai alternatif ke -i

RKij = derajat kepentingan relatif kriteria ke-j pada pilihan keputusan i

TKKj = derajat kepentingan kriteria keputusan ke-j;  $TKKj > 0$

Berdasarkan perhitungan bobot dan skor maka disimpulkan bahwa perlakuan terbaik adalah pada proporsi kedelai jali-jali sebesar 60:40 dengan konsentrasi ragi 0,10%.

### KESIMPULAN

Jali-jali potensial untuk dijadikan bahan baku dalam tempe campuran kedelai dan jali-jali. Secara keseluruhan tidak ada pengaruh konsentrasi ragi tempe terhadap kandungan gizi dan serat pada tempe. Demikian pula konsentrasi ragi tidak berpengaruh nyata terhadap organoleptik tempe. Adapun proporsi kedelai dan jali-jali berpengaruh terhadap kadar protein, kadar lemak dan kadar lemak. Kombinasi perlakuan terbaik yaitu pada tempe dengan proporsi kedelai dan jali-jali sebesar 60:40 dengan konsentrasi ragi sebanyak 0,10 %.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada LPPM UPN Veteran Jakarta atas pendanaan yang diberikan dan Fakultas Ilmu Kesehatan UPN Veteran Jakarta sehingga penelitian ini dapat terlaksana. Di samping itu disampaikan pula terima kasih kepada mahasiswa program studi gizi UPN Veteran Jakarta yang bersedia menjadi responden pada penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abraha, B., Admassu, H., Mahmud, A., Tsighe, N., Shui, X. W., & Fang, Y. (2018). Effect of processing methods on nutritional and physico-chemical composition of fish: A review. *MOJ Food Processing & Technology*, 6(4). <https://doi.org/10.15406/mojfpt.2018.06.00191>
- Adejuwon, K. P., Osundahunsi, O. F., Akinola, S. A., Oluwamukomi, M. O., & Mwanza, M. (2021). Effect of Fermentation on Nutritional Quality, Growth and Hematological Parameters of Rats Fed Sorghum-Soybean-Orange flesh Sweet Potato

- Complementary Diet. *Food Science & Nutrition*, 9(2), 639–650. <https://doi.org/10.1002/fsn3.2013>
- Afifah, D. N., Rahma, A., Nuryandari, S. S., Alviche, L., Hartono, P. I., Kurniawati, D. M., Wijayanti, H. S., Fitranti, D. Y., & Purwanti, R. (2019). Nutrition Content, Protein Quality, and Antioxidant Activity of Various Tempeh Gembus Preparations. *Journal of Food and Nutrition Research*, 7(8), 605–612. <https://doi.org/10.12691/jfnr-7-8-8>
- Association of Official Analytical Chemists (AOAC). (2010). *Official Methods of Analysis of AOAC International*. AOAC:Washington, DC, USA. <https://scholar.google.com>
- Bulbula, D. D., & Urga, K. (2018). Study on the effect of traditional processing methods on nutritional composition and anti nutritional factors in chickpea ( *Cicer arietinum* ). *Cogent Food & Agriculture*, 4(1), 1422370. <https://doi.org/10.1080/23311932.2017.1422370>
- Chung, C.-P., Hsia, S.-M., Lee, M.-Y., Chen, H.-J., Cheng, F., Chan, L.-C., Kuo, Y.-H., Lin, Y.-L., & Chiang, W. (2011, May 5). *Gastroprotective Activities of Adlay (Coix lachryma-jobi L. var. Ma-yuen Stapf) on the Growth of the Stomach Cancer AGS Cell Line and Indomethacin-Induced Gastric Ulcers* (world) [Research-article]. American Chemical Society. <https://doi.org/10.1021/jf2009556>
- Ding, Y., Zhang, G., Ni, C., Yu, G., Cheng, J., & Zheng, H. (2020). Understanding the mechanism of change in morphological structures, visualization features, and physicochemical characteristics of adlay seeds (*Coix lacryma-jobi L.*): The role of heat soaking. *Journal of Cereal Science*, 91, 102892. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2019.102892>
- Erkan, S. B., Gürler, H. N., Bilgin, D. G., Germec, M., & Turhan, I. (2020). Production and Characterization of Tempehs from Different Sources of Legume by *Rhizopus Oligosporus*. *LWT*, 119, 108880. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.108880>
- Feng, L., Zhao, Y., Zhang, Z., Zhang, S., Zhang, H., Yu, M., & Ma, Y. (2020). The Edible and Medicinal Value of *Coix lacryma-jobi* and Key Cultivation Techniques for High and Stable Yield. *Natural Resources*, 11(12), 569–575. <https://doi.org/10/gk5m22>
- Ha, D. T., Nam Trung, T., Bich Thu, N., Van On, T., Hai Nam, N., Van Men, C., Thi Phuong, T., & Bae, K. (2010). Adlay Seed Extract (*Coix lachryma-jobi L.*) Decreased Adipocyte Differentiation and Increased Glucose Uptake in 3T3-L1 Cells. *Journal of Medicinal Food*, 13(6), 1331–1339. <https://doi.org/10/c488rq>
- Huang, D.-W., Kuo, Y.-H., Lin, F.-Y., Lin, Y.-L., & Chiang, W. (2009, February 25). *Effect of Adlay (Coix lachryma-jobi L. var. Ma-yuen Stapf) Testa and Its Phenolic Components on Cu<sup>2+</sup>-Treated Low-Density Lipoprotein (LDL) Oxidation and Lipopolysaccharide (LPS)-Induced Inflammation in RAW 264.7 Macrophages* (world) [Research-article]. American Chemical Society. <https://doi.org/10.1021/jf803255p>
- Igbokwe, C. J., Wei, M., Feng, Y., Duan, Y., Ma, H., & Zhang, H. (2021). Coix Seed: A Review of Its Physicochemical Composition, Bioactivity, Processing, Application, Functionality, and Safety Aspects. *Food Reviews International*, 0(0), 1–19. <https://doi.org/10/gk5mtg>
- Irawanto, R., Lestari, D. A., & Hendrian, R. (2017). Jali (*Coix lacryma-jobi L.*): Biji, perkecambah, dan potensinya. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, 147–153. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m030124>
- Köhler, M. H., Barbosa, R. C., da Silva, L. B., & Barbosa, M. C. (2017). Role of the hydrophobic and hydrophilic sites in the dynamic crossover of the protein-hydration water. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 468, 733–739. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2016.11.127>
- Kurniati, T., Nurlaila, L., & Iim. (2017). Effect of Inoculum Dosage *Aspergillus niger* and *Rhizopusoryzae* Mixture with Fermentation Time of Oil Seed Cake (*Jatropha curcasL*) to the content of Protein and Crude Fiber. *Journal of Physics: Conference Series*, 824, 012064. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/824/1/012064>
- Lawless, H. T., & Heymann, H. (2010). *Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices*. Springer New York. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6488-5>
- Li, Z., Lin, Z., Lu, Z., Feng, Z., Chen, Q., Deng, S., Li, Z., Yan, Y., & Ying, Z. (2019). Coix Seed Improves Growth Performance and Productivity in Post-Weaning Pigs by Reducing

- Gut pH and Modulating Gut Microbiota. *AMB Express*, 9(1), 115. <https://doi.org/10/gk5m24>
- Mahdi, N. N., & Suharno, S. (2019). Analisis Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Impor Kedelai Di Indonesia. *Forum Agribisnis*, 9(2), 160–184. <https://doi.org/10.29244/fagb.9.2.160-184>
- Pan, Z., & Tangratnavalee, W. (2003). Characteristics of soybeans as affected by soaking conditions. *LWT - Food Science and Technology*, 36(1), 143–151. [https://doi.org/10.1016/S0023-6438\(02\)00202-5](https://doi.org/10.1016/S0023-6438(02)00202-5)
- PUSIDO Badan Standardisasi Nasional. (2012). Tempe: Persembahan Indonesia untuk Dunia. In *Badan Standardisasi Nasional* (Issue SNI 3144:2009).
- Sanjukta, S., & Rai, A. K. (2016). Production of bioactive peptides during soybean fermentation and their potential health benefits. In *Trends in Food Science and Technology* (Vol. 50, pp. 1–10). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2016.01.010>
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A., & Puspita Sari, M. (2014). *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Argo*. PT Penerbit IPB Press.
- Tahir, A., Anwar, M., Mubeen, H., & Raza, S. (2018). Evaluation of Physicochemical and Nutritional Contents in Soybean Fermented Food Tempeh by *Rhizopus oligosporus*. *Journal of Advances in Biology & Biotechnology*, 17(1), 1–9. <https://doi.org/10.9734/jabb/2018/26770>
- Temba, M. C., Njobeh, P. B., Adebo, O. A., Olugbile, A. O., & Kayitesi, E. (2016). The role of compositing cereals with legumes to alleviate protein energy malnutrition in Africa. *International Journal of Food Science & Technology*, 51(3), 543–554. <https://doi.org/10.1111/ijfs.13035>
- Wahyu, A., & Ulung, G. (2014). *493 Resep Ramuan Herbal Berkhasiat untuk Cantik Alami Luar* (p. 11). Gramedia Pustaka Utama.
- Zhang, F., Liu, X., Huo, B., Li, B., & Zhang, R. (2020). Mechanism Analysis of Coix Seed in Gastric Cancer Treatment Based on Biological Network Modules. *Natural Product Communications*, 15(5), 1934578X20927521. <https://doi.org/10/gk5mtn>
- Zhu, F. (2017). Coix: Chemical composition and health effects. *Trends in Food Science & Technology*, 61, 160–175. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2016.12.003>