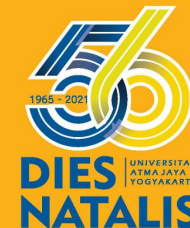




UNIVERSITAS  
ATMA JAYA YOGYAKARTA  
serviens in lumine veritatis



# SERTIFIKAT

Diberikan kepada :

**Dr. Ir. Wisnu Adi Yulianto, MP.**

sebagai

**Presenter**

1965 - 2021 Seminar Nasional

**"Pemenuhan Kebutuhan Pangan melalui Eksplorasi Sumber Daya Lokal  
dan Inovasi Teknologi dalam rangka Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat"**

yang diselenggarakan oleh:

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Dalam rangka Dies Natalis ke-56 Universitas Atma Jaya Yogyakarta

pada tanggal: 18 September 2021

Rektor UAJY,



( Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D. )

Ketua Umum Dies Natalis ke-56 UAJY,



( Pupung Arifin, S.Sos., M.Si. )



UNIVERSITAS  
ATMA JAYA YOGYAKARTA  
*Servien in lumine varitatif*



# PROSIDING

Seminar Nasional Dies Natalis ke-56  
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

“Pemenuhan Kebutuhan Pangan Melalui Ekplorasi Sumber Daya Lokal dan Inovasi Teknologi dalam rangka Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat”

Yogyakarta, 18 September 2021



# PROSIDING

Seminar Nasional Dies Natalis ke-56  
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

**“Pemenuhan Kebutuhan Pangan  
Melalui Ekplorasi Sumber Daya Lokal  
dan Inovasi Teknologi  
dalam Rangka Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat”**

Yogyakarta, 18 September 2021



Diterbitkan oleh:  
**Fakultas Teknobiologi  
Universitas Atma Jaya Yogyakarta**



# PROSIDING

## **Seminar Nasional Dies Natalis Ke-56 Universitas Atma Jaya Yogyakarta**

### **“Pemenuhan Kebutuhan Pangan Melalui Eksplorasi Sumber Daya Lokal dan Inovasi Teknologi dalam Rangka Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat”**

#### **SUSUNAN PANITIA**

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Penanggungjawab | : LM Ekawati Purwijantiningsih, S.Si., M.Si                                                                                                                                                                                                           |
| Ketua Panitia   | : Leonie Margaretha Widya Pangestika, S.TP., M.Si                                                                                                                                                                                                     |
| Sekretariat     | : Andono Budi Seputro, S.M, Bernadeta Septin P, Juvelin Aulia Andi Yuwono, Tisha Theone, Veronika Nersy Pakalla                                                                                                                                       |
| Bendahara       | : Agustinus Setya Santosa, S.Sos, Mierinda Prawesti Kurniasiwi, S.E, Sharonrose Graciabella                                                                                                                                                           |
| Acara           | : Brigitta Laksmi Paramita, S.Pi., M.Sc, Stefani Santi W, S.Farm, Apt., M.Biotech, Aprilia Kristiani Tri Wahyuni, S.Pd., MA , Caecilia Santi P, S.I.Kom., M.A, Kenyo Elok Aruni, Juita Kadessy Br Ginting, Anna Julie Chandra P                       |
| Tim IT          | : Pantalea Edelweiss Vitara, S.Si , Ellysabeth Vindy Mawarti, S.T, C.B. Novian Atmaja, S.T, Yohanes Kusman B, Alexander Ryu Siedharta, Deya Eufresia Agatha Cindy Nikita Prima, Joshua Christian S, Diva Amira, Caecilia Dayu, Bernadetta Dania Rossa |
| Layout          | : Yohanes Rasul Gunawan Sugiyanto, Tiffany, Kristian Gunawan, Clara Skivo Ganita Anjani                                                                                                                                                               |
| Konsumsi        | : FR Sulistyowati, Anastasia Novita                                                                                                                                                                                                                   |
| Sie Ilmiah      | : Dr. apt Sendy Junedi, S.Farm., M.Sc, Dewi Retnaningati, S.Pd., M.Sc, Henni Tumorang, Devi Alvina                                                                                                                                                    |

Steering Committee:

L.M. Ekawati Purwijantiningsih, S.Si., M.Si

Reviewer:

Drs. F. Sinung Pranata, M.P,

Ignatius Putra Andhika, S.P., M.Sc,

Ines Septi Arsiningtyas, S.Farm, Ph.D,

Tegar Satya Putra, S.E., M.Sc

Editor:

Dr. apt Sendy Junedi, S.Farm., M.Sc

Penerbit:

Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Redaksi:

Jl. Babarsari 44, Yogyakarta 55281

Cetakan pertama, Januari 2022

Hak cipta dilindungi undang-undang.

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa ijin tertulis dari penerbit.

ISBN 978-623-95580-1-7 (EPUB)



## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, Seminar Nasional Dies Natalis Ke-56 Universitas Atma Jaya Yogyakarta telah dilaksanakan pada hari Sabtu, 18 September 2021. Seminar Nasional ini mengambil tema **Pemenuhan Kebutuhan Pangan Melalui Eksplorasi Sumber Daya Lokal dan Inovasi Teknologi dalam Rangka Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat**. Di tengah kondisi pandemi, kesehatan menjadi hal yang penting untuk diupayakan. Salah satu aspek yang mendukung kesehatan adalah pangan, sebagai kebutuhan primer manusia. Pemenuhan kebutuhan pangan menjadi hal yang perlu diperhatikan. Pemenuhan kebutuhan pangan didukung oleh berbagai aspek seperti panganekaragaman pangan yang juga memberi manfaat kesehatan, aspek lingkungan yang mendukung budidaya tanaman pangan, serta komersialisasi melalui peningkatan usaha pangan. Tiga aspek besar ini yang menjadi sub-tema pelaksanaan seminar.

Prosiding ini terdiri 28 naskah karya ilmiah yang berasal dari penulis seluruh Indonesia. Semoga kumpulan artikel ilmiah ini dapat menjadi media informasi bagi setiap akademisi/ ilmuwan/peneliti/praktisi/mahasiswa mengenai isu – isu dan informasi terkini terkait eksplorasi sumber daya lokal dan inovasi teknologinya dalam rangka memenuhi kebutuhan pangan.

Yogyakarta, Januari 2022

Ketua Panitia,

Leonie Margaretha Widya P, S.TP., M.Si



# DAFTAR ISI

---

|                      |     |
|----------------------|-----|
| KATA PENGANTAR ..... | v   |
| DAFTAR ISI .....     | vii |

## Diversifikasi Pangan..... 1

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Kajian Penerimaan dan Kandungan Gizi Pasta Fettucini<br>Berbahan Dasar Tepung Komposit Semolina, Ubi Ungu, dan Sorgum<br>Study of Acceptance and Nutritional Content of Fettucine Pasta Based<br>On Composite Flour of Semolina, Purple Potato, and Sorghum<br>Annisa Permata Andini, Esteria Priyanti..... | 3 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|

|                                                                                                                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Pemanfaatan Daun Kelor dan Kembang Kol dalam Pembuatan Mie Ramen<br>Utilization of Moringa Leaf and Cauliflower for Making Ramen Noodle<br>Ani Nuraeni, Rosyda Dianah, Syahrira Dinda A.S ..... | 13 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Diversifikasi Produk Ikan Asap Cakalang ( <i>Katsuwonus pelamis</i> )<br>dengan Penambahan Ekstrak Kulit Manggis Terhadap Mutu Sensorik<br>The Product Diversification of Smoked Skipjack Fish ( <i>Katsuwonus<br/>pelamis</i> ) with Addition of Mangosteen Peel Extract on Sensory Quality<br>Christy Radjawane, M. Iksan Badaruddin, Makdalena Yawan ..... | 25 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Produk Pangan Baru, Budaya Baru<br>New Food Product, New Culture<br>R.A. Vita Astuti ..... | 33 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Produk <i>Frozen Dessert</i> Tradisional<br>Berbasis Susu Beras Hitam<br>The Physicochemical and Organoleptic Properties<br>of Black Rice Milk-based Traditional Frozen Dessert<br>Ignasius Radix AP Jati, Heberd Tranku, Virly, Thomas Indarto Putut Suseno ..... | 45 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                                                                                                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Sifat Organoleptik dan Daya Terima Cookies<br>Berbahan Dasar Tepung Garut dan Tepung Sorgum<br>The Organoleptic and Acceptance of Cookies<br>Based on Garut Flour and Sorghum Flour<br>Tri Siwi Asmo Putri, Kurnianingsih ..... | 63 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Pangan Fungsional.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>71</b> |
| Sifat Fisikokimia dan Penerimaan Organoleptik Serbuk Daun Mangga Madu<br>( <i>Mangifera Indica L</i> ) dengan Variasi Waktu dan Suhu Pengeringan<br>Physicochemical Properties and Organoleptic Acceptance of Mangga Madu<br>Leaf Powder Drink ( <i>Mangifera Indica L</i> ) with Variations of Drying Time<br>and Variations of Temperature<br>Ana Balqis, Wahidah Mahanani Rahayu ..... | 73        |
| Identifikasi Senyawa Aktif Sari Tempe Kedelai Hitam<br>( <i>Glycine max var. Malika</i> ) pada Perbedaan Persentase Kulit Biji<br>Identification Active Compound of Black Soybean Tempeh Milk<br>( <i>Glycine max var. Malika</i> ) on The Differences of Peel Seed Percentage<br>Ana Silvana, Wahidah Mahanani Rahayu .....                                                              | 87        |
| Karakteristik Fisik dan Kimia Puding Susudengan Puree Buah Naga Merah<br>( <i>Hylocereus polyrhizus</i> ) untuk Lansia<br>Physical and Chemical Characteristics of Milk Pudding using Red Dragon Fruit<br>( <i>Hylocereus polyrhizus</i> ) for Elderly<br>Meiliana, Yauw Ellen Tiffania, Christiana Retnaningsih, Sumardi .....                                                           | 99        |
| Karakteristik Kimia dan Organoleptik <i>Marshmallow</i><br>dari Buah Senduduk ( <i>Clidemia Hirta</i> )<br>Chemical and Organoleptic Characteristics of Marshmallow<br>From Senduduk Fruit ( <i>Clidemia hirta</i> )<br>Rina Yenrina, Rini, Halimatus Sakdiah .....                                                                                                                       | 115       |
| Karakteristik Kombucha Rimpang Jahe Merah dan Temulawak Selama Fermentasi<br>Characteristics of Kombucha Rhizomes of Red Ginger and Curcuma During<br>Fermentation<br>Amalia Husna Rizqika & Wisnu Adi Yulianto .....                                                                                                                                                                     | 127       |
| Sifat Fisiko-Kimia dan Penerimaan Organoleptik Teh Herbal Bunga Mawar Merah<br>( <i>Rosa Indica L</i> ) pada Variasi Suhu dan Waktu Penyeduhan<br>Antioxidant Activity and Organoleptic Properties Of Red Rose ( <i>Rosa Indica L</i> ) Herbal<br>Tea with Variations of Temperature and Brewing Duration<br>Meli Olivia Valmasah, Wahidah Mahanani Rahayu .....                          | 141       |
| Sifat Fisikokimia dan Penerimaan Sensoris <i>Cookies</i> Mocaf dengan Penambahan<br>Batang Brokoli ( <i>Brassica oleracea L.</i> )<br>Physicochemical Properties and Sensory Preference of Cookies<br>From Modified Cassava Flour and Broccoli Stem ( <i>Brassica oleracea L.</i> )<br>Mia Kinanthi Rahayu, Wahidah Mahanani Rahayu .....                                                 | 159       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Tingkat Toksisitas Sari Berenuk (<i>Crescentia Cujete L.</i>) Berdasarkan<br/> <i>Brine Shrimp Lethality Assay</i> (Pengujian Kematian Udang Air Asin)<br/> <b>Toxicity Level of Calabash Juice (<i>Crescentia cujete L.</i>) Based on<br/> <i>Brine Shrimp lethality Assay</i></b> </b>     | 183        |
| Shania Angeline Tanuwijaya, P. Kianto Atmodjo, B. Boy Rahardjo Sidharta .....                                                                                                                                                                                                                   |            |
| <b>Pemanfaatan Tepung Daun Kelor dan Tepung Jagung<br/>                     sebagai Pangan Fungsional Pada Produk Bubur<br/> <i>The Utilization of Morage Flour and Corn Flour<br/>                     as Functional Foods in Porridge Products</i></b>                                        | 193        |
| Lesybeth M. Nubatonis, Zet Malelak, Derikson B. Sesun .....                                                                                                                                                                                                                                     |            |
| <b>Pengembangan dan Kandungan Gizi Sari Tempe Kedelai<br/>                     (<i>Glycine max var. Mallika</i>)<br/> <i>The Development and Nutritional Value Of Soy Tempeh Juice<br/>                     (<i>Glycine max var. Mallika</i>)</i></b>                                           | 201        |
| Putri Masitha Silvindari, Wahidah Mahanani Rahayu .....                                                                                                                                                                                                                                         |            |
| <b>Kandungan Zat Gizi dan Aktivitas Antioksidan Jali (<i>Coix lacryma-jobi, L.</i>)<br/>                     selama Proses Fermentasi<br/> <i>Nutrient Content and Antioxidant Activity of Jali (<i>Coix lacryma-jobi, L.</i>)<br/>                     during the Fermentation Process</i></b> | 217        |
| Alberta Rika Pratiwi, Meiliana, Olivia Devi Puspitasari.....                                                                                                                                                                                                                                    |            |
| <b>Teknologi Rekayasa Pengolahan Pangan .....</b>                                                                                                                                                                                                                                               | <b>227</b> |
| <b>Karakteristik Sosis Jamur Tiram<br/>                     Dengan Penambahan Mocaf (<i>Modified cassava flour</i>)<br/> <i>Characteristics of Oyster Mushroom Sausage<br/>                     with Addition of Mocaf (<i>Modified cassava flour</i>)</i></b>                                  | 229        |
| Dyah Koesoemawardani, Otik Nawansih, Sri Hidayati, Indah Yuliana Pratiwi .....                                                                                                                                                                                                                  |            |
| <b>Optimasi Formula Minuman Campuran<br/>                     dari Whey dan Buah Naga Menggunakan <i>Design Expert</i><br/> <i>Optimization Formulation of a Mixed Beverage<br/>                     Made of Whey and Dragon Fruit Using a Design Expert</i></b>                                | 241        |
| Iza Ayu Saufani, Rahayu Utami .....                                                                                                                                                                                                                                                             |            |
| <b>Perbandingan Hasil Analisis Kehilangan Zat Gizi<br/>                     Menggunakan Metode <i>Image Segmentation</i> dan Taksiran Visual<br/> <i>Comparison of Nutrition Loss Analysis Results<br/>                     Using Image Segmentation and Visual Estimation Methods</i></b>      | 249        |
| Nabila Nur'aini, Dhea Rahma Widyadhana, Yusuf Gladiensyah Bihanda, Yuita Arum Sari, Jaya Mahar Maligan.....                                                                                                                                                                                     |            |

## Pengeringan Kunyit dengan *Modified Solar Tunnel Dryer*

### Drying of Turmeric with Modified Solar Tunnel Dryer

Victoria Kristina Ananingsih, Dea Widyaningtyas, R Probo Yulianto Nugrahedi ..... 261

## Lingkungan dan Produksi Hasil Pangan ..... 273

### Budaya Suku Dawan sebagai Kunci Ketahanan Pangan di Desa Kaenbaun di Pulau Timor

#### Dawan Tribe Culture as the Key to Food Security in Kaenbaun Village on Timor Island

Yohanes Djarot Purbadi, P Kianto Atmodjo ..... 275

### Prospek Asam Humat sebagai Pengkaya Nutrisi pada Hidroponik Indoor Samhong (*Brassica rapa*)

#### Prospects of Humic Acid as Nutrient Enrichment in Samhong (*Brassica rapa*) Indoor Hydroponics

Nofi Anisatun Rokhmah, Kurnia Fitriana ..... 289

### Pembentukan Peroksida dan Asam Lemak Bebas pada Minyak Goreng Hasil Pemanasan Berulang dan Karakterisasinya Menggunakan *Fourier Transform Infrared (FTIR) Spectroscopy*

#### Formation of Peroxide and Free Fatty Acids in Palm Cooking After Repeated Heating As Confirmed by Fourier Transform Infrared (FTIR) Spectroscopy Measurements

Mellia Harumi, Florentia Verent Putri Dewi, Kwik Maria Crecely Afrianto, Refina Yuwita, Inneke Hantoro, Budi Widianarko .. 299

## Teknologi Produksi Hasil Pangan..... 309

### Karakteristik Sensori Seduhan Kopi Robusta Temanggung dengan Berbagai Bahan *Dripper*

#### Sensory Characteristics of Steeping Temanggung Robusta Coffee with a Variety of Dripper Materials

Agung Nugroho, Laela Nur Rokhmah, Binardo Adi Seno ..... 311

## Food Technopreneurship ..... 319

### Penetapan Titik Kritis Bahan Baku pada Bisnis Mie Lethek Bendo Khas Bantul Yogyakarta

#### Determination of Critical Point of Raw Materials in Business of *Lethek Bendo* Noodles at Bantul Yogyakarta

Nurhayati Nurhayati, Cahya Prana Widya Utama, Bambang Heri Purnomo, Achmad Subagio..... 321

## **Pengembangan Unit Usaha Pangan..... 331**

**Pengaruh Manajemen Rantai Pasokan  
Terhadap Keunggulan Kompetitif dan Kinerja Organisasi**

**The Effect of Supply Chain Management  
toward Competitive Advantage and Organization Performance**

Dionysius Ari Wisnu Wijaya, Budi Suprpto..... 333

**Peran Organisasi Petani Tradisional untuk Menjaga Ketahanan Pangan:  
Kasus Organisasi Subak di Bali, Indonesia**

**The Role of Traditional Farmer Organizations to Maintain Food Security:  
Subak Organization Case in Bali, Indonesia**

Dr. Ir. Gede Sedana, M.Sc. MMA ..... 347



# **Karakteristik Kombucha Rimpang Jahe Merah dan Temulawak Selama Fermentasi**

## **Characteristics of Kombucha Rhizomes of Red Ginger and Curcuma During Fermentation**

Amalia Husna Rizqika & Wisnu Adi Yulianto

Prodi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta  
Jl. Wates Km 10, Argomulyo, Kec. Sedayu, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55753  
Email: wisnuadi@mercubuana-yogya.ac.id \*Penulis korespondensi

### ***Abstract***

*The purpose of this study was to determine the effect of using infusion of ginger, curcuma, green tea (as comparison) and the length of time of fermentation on the chemical, physical, and level of preference of kombucha rhizomes. Infusion of rhizome slices was made with 2.7 parts of hot water with 1 part of rhizome. This research was conducted in a completely randomized design with 2 factors, namely the first type of rhizome infusion (ginger and curcuma), and secondly the duration of fermentation (5, 7, 12 days). The results showed that the kind of rhizomes (ginger and curcuma) and fermentation time had a significant effect ( $P < 0.05$ ) on alcohol content, antioxidant activity, and overall preference level of kombucha rhizomes, but had no significant effect on color. The type of rhizome had a significant effect ( $P < 0.05$ ) on the total acid value and pH. Based on the highest antioxidant activity and most preferred by panelists, it was obtained from kombucha temulawak rhizome with a fermentation time of 7 days. The kombucha temulawak has 0.70% total acid, pH 5.30, 74.10% antioxidant activity, 1.13% alcohol, color  $L^*$  58.40,  $a^*$  15.16, and  $b^*$  32.68, and the overall preference level is liked (3.90).*

**Keywords:** kombucha tea, red ginger, curcuma, antioxidant, fermentation time

### **Abstrak**

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penggunaan infusi jahe, temulawak, teh hijau (sebagai pembanding) dan lama waktu fermentasi terhadap sifat kimia, fisik, dan tingkat kesukaan kombucha rimpang. Infusi irisan rimpang dibuat dengan 2.7 bagian air panas dengan 1 bagian rimpang. Penelitian ini dikerjakan dengan rancangan acak lengkap dengan 2 faktor, yaitu pertama infusi jenis rimpang (jahe dan temulawak), dan kedua lama waktu fermentasi (5, 7, 12 hari). Hasil penelitian menunjukkan penggunaan rimpang (jahe dan temulawak) dan lama waktu fermentasi berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kadar alkohol, aktivitas antioksidan, dan tingkat kesukaan keseluruhan kombucha rimpang, tetapi tidak berpengaruh secara nyata terhadap warna. Jenis rimpang (jahe dan temulawak) berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap nilai total asam dan pH. Berdasarkan pada aktivitas antioksidan tertinggi dan paling disukai oleh panelis diperoleh dari kombucha rimpang temulawak dengan lama waktu fermentasi 7 hari. Kombucha temulawak tersebut memiliki total asam 0,70%, pH 5,30, alkohol 1,13 %,

aktivitas antioksidan (74.10%), warna  $L^*$  58,40,  $a^*$  15,16, dan  $b^*$  32,68, dan tingkat kesukaan keseluruhan disukai (3.90).

Kata kunci: teh kombucha, jahe merah, temulawak, antioksidan, waktu fermentasi

## Pendahuluan

Teh kombucha merupakan produk minuman tradisional hasil fermentasi larutan teh dan gula dengan menggunakan starter kombucha yang disebut SCOBY (*Symbiotic Cultural of Bacteria and Yeast*) (Leal dkk., 2018). SCOBY tersebut mengandung beberapa bakteri dan khamir. Bakteri utama yang terdapat pada SCOBY tradisional ialah *Acetobacter xylinoides*, *Komagataeibacter xylinus*, *Gluconacetobacter xylinus*, *Acetobacter aceti*, dan *Acetobacter pasteurianus*, sedangkan yeast-nya ialah *Schizosaccharomyces pombe*, *Saccharomycodes ludwigii*, *Kloeckera apiculata*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Torulaspora*, *Zygosaccharomyces bailii*, *Brettanomyces bruxellensis*, *Brettanomyces lambicus*, *Brettanomyces custersii* (Dutta & Paul, 2019). Beberapa produk metabolisme dari SCOBY berupa asam asetat dan asam organik lainnya diketahui memiliki aktivitas antibakteri dan mencegah terjadinya kontaminasi minuman oleh bakteri patogen (Watawana dkk., 2015). Teh seduh manis merupakan media atau substrat mikroorganisme untuk pembentukan teh kombucha. Pada umumnya teh hijau digunakan sebagai media tradisional dalam proses fermentasi kombucha karena mengandung sumber senyawa nitrogen yang sangat baik untuk fermentasi kombucha (Shevchuk dkk., 2018).

Teh mengandung sejumlah polifenol, flavonol (theaflavin dan thearubigin), katekin, kafein, katekin galat, adenin, teobromin, teofilin, asam galat, tanin, dan galotanin,

yang menjadikannya sistem yang kompleks dengan sifat antioksidan yang berpotensi tinggi (Dutta & Paul, 2019). Aktivitas antioksidan suatu molekul merupakan ukuran dari sifat penangkal radikal bebasnya. Lebih lanjut, aktivitas antioksidan tergantung pada struktur isomer, gugus pengganti yang melekat pada cincin flavonoid, dan derajat polimerisasinya (Loganayaki et al., 2013). Perbedaan konsentrasi teh, konsentrasi starter kombucha, lama fermentasi dan jenis teh dapat mengakibatkan adanya perbedaan rasa, aroma, komposisi dan jumlah kandungan kimia yang terkandung di dalam teh kombucha. Leal dkk., (2018) menyatakan variabel proses fermentasi seperti waktu, suhu dan konsentrasi sukrosa akan menentukan konsentrasi akhir zat organik seperti asam dan pH. Teh hijau kombucha dengan lama fermentasi 3 hari memiliki nilai DPPH *radical scavenging ability* ( $RSA_{DPPH}$ ) tertinggi (80%), dan teh hijau kombucha dengan lama fermentasi 0 hari (awal) memiliki nilai *hydroxyl radical scavenging ability* ( $RSA\bullet OH$ ) tertinggi sebesar 56,11% (Vitas dkk., 2020). Puspitasari dkk., (2017) melaporkan bahwa pada fermentasi hari ke 7 teh kombucha memiliki kandungan antioksidan optimum (93,79%) dan mengalami penurunan pada hari ke-9 (93,56%). Dari hasil penelitian Hassmy dkk. (2017) diketahui bahwa pada hari ke-5 teh hijau kombucha memiliki aktivitas antioksidan yang optimal dengan persentase nilai rata-rata penangkapan radikal DPPH

sebesar 90,835 % dan mengalami penurunan 91,14 % pada hari ke-7.

Sumber senyawa antioksidan juga dapat diperoleh dari rempah – rempah seperti rimpang jahe dan temulawak. Rimpang jahe biasanya digunakan sebagai pemberi cita rasa pada makanan khas Indonesia, sedangkan rimpang temulawak biasanya digunakan sebagai jamu dan obat. Jahe dikenal memiliki rasa pedas, sedangkan temulawak dikenal memiliki rasa pahit yang tidak disukai, sehingga sebagian orang enggan untuk mengonsumsi jahe dan temulawak, kecuali untuk tujuan pengobatan. Dilaporkan oleh Munadi (2020), ekstrak rimpang jahe merah positif mengandung senyawa flavonoid, tanin, saponin, alkaloid dan terpenoid, dan hasil uji aktivitas antioksidan diperoleh nilai IC<sub>50</sub> 10,35 µg/mL tergolong sangat kuat. Pada penelitian yang dilakukan Rosidi dkk. (2014), ekstrak temulawak mengandung kurkumin sebesar 27,19% dengan rendemen sebesar 1,02% dan aktivitas antioksidannya dengan IC<sub>50</sub> sebesar 87,01 ppm. Ekstrak temulawak tersebut memiliki aktivitas antioksidan yang berpotensi sebagai antioksidan alami. Pembuatan kombucha dengan menggunakan bahan baku rimpang jahe dan temulawak dapat menghasilkan minuman kombucha yang memberi citarasa beda dengan teh kombucha tradisional (teh hijau) dan diharapkan dapat efek menyehatkan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan jahe merah, dan temulawak, serta lama fermentasi terhadap sifat kimia, fisik, dan tingkat kesukaan kombucha rimpang.

## Metode Penelitian

### Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan teh kombucha adalah teh hijau merk teh Jawa, jahe merah (*Zingiber officinale* var. Rubrum) dan temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) yang didapatkan di pasar Beringharjo Yogyakarta, gula pasir merk MK Madukismo, dan starter kombucha dibeli dari toko online Puri Madu Surabaya. Bahan kimia yang digunakan adalah methanol, DPPH 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl), indikator *phenolptalein* (PP) 0,01 %, larutan NaOH 0,1 N, K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> jenuh, K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, dan aquades.

### Alat

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan teh kombucha adalah gelas ukur, panci *stainless steel*, kain saring, gelas kaca, kompor, dan kain penutup. Peralatan yang digunakan antara lain: pH meter dengan merk Hanna tipe H12210, colorimeter dengan merk 3nh NH310, spektrofotometer UV-Visible, dan cawan Conway.

### Cara Penelitian

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahap penelitian, yaitu pertama pembuatan starter teh kombucha dan kedua pembuatan kombucha rimpang jahe, temulawak, dan teh kombucha sebagai pembanding.

#### **Pembuatan starter teh kombucha.**

Alat dan gelas kaca yang akan digunakan dalam pembuatan teh kombucha rimpang disterilisasi dengan cara direbus di dalam air mendidih selama 15 menit. Pembuatan teh kombucha dilakukan sebagai berikut : sebanyak 1800 ml air di dalam panci *stainless steel* dididihkan, ditambahkan gula pasir 200 g (10% b/v) dan teh hijau 24 g (1,2 % b/v). Kompor dimatikan setelah air mendidih,

dan teh direndam selama 15 menit di dalam panci tersebut, selanjutnya disaring untuk memperoleh larutan teh dan didinginkan sampai suhu ruang ( $\pm 26^{\circ}\text{C}$ ). Larutan teh manis dimasukkan ke dalam gelas kaca steril dan ditambah starter kombucha atau SCOBY sebanyak 200 ml cairan (10% v/v) dan 60 g massa pelikel (3% b/v), dan wadah ditutup dengan kain dan diinkubasi pada suhu ruang selama 7 hari.

**Pembuatan teh kombucha rimpang jahe dan temulawak.** Pembuatan kombucha rimpang dikerjakan dengan terlebih dahulu melakukan percobaan pendahuluan. Gula dan rimpang ditimbang (jahe merah dan temulawak) berturut-turut sebanyak 120 g dan 400 g. Perbandingan rimpang dengan air yang digunakan sebanyak 1 (400 g) : 2,7 (1080 ml). Rimpang dikupas, dipotong dengan ukuran 1 x 1 cm dan tebal 0,5 cm, dicuci dengan air bersih. Air di dalam panci *stainless steel* dipanaskan sampai mendidih, ditambah irisan rimpang dan gula, dibiarkan selama 15 menit, dan disaring untuk menghasilkan cairan atau sari rimpang dan didinginkan pada suhu kamar sampai 25-27°C. Pembuatan kontrol atau pembanding dilakukan sama dengan proses pembuatan teh kombucha rimpang, hanya penambahan rimpang diganti dengan teh hijau sebanyak 15 g. Sebanyak 1080 ml sari rimpang di dalam gelas kaca ditambahkan 120 ml starter kombucha dan difermentasi selama 5, 7, 12 hari pada suhu 20 - 30°C. Percobaan dikerjakan dengan 2 kali ulangan.

### Analisis yang Dilakukan

Analisis yang dilakukan terhadap kombucha rimpang dan teh hijau meliputi sifat kimia, fisik dan tingkat kesukaan. Analisis kimia meliputi: total asam diukur

dengan titrasi menggunakan larutan standar 0,1 mol/L natrium hidroksida dengan indikator fenolftalein (Vitas dkk., 2020), pH diukur dengan pH meter (Hanna tipe HI2210), aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH RSA (Yen & Cheng, 1995), kadar etanol dengan metode Conway Difussion (Sudarmadji, 1996), penentuan warna digunakan colorimeter dengan merk 3nh NH310, dan uji tingkat kesukaan (Linda dkk, 1991). Uji tingkat kesukaan digunakan sebanyak 20 orang panelis tidak terlatih. Atribut yang dinilai adalah rasa, aroma, warna, dan tingkat keseluruhan. Skala pengujian dilakukan dari skala skala 1 sangat tidak suka, 2 tidak suka, 3 agak suka, 4 suka dan skala 5 sangat suka. Analisis tingkat kesukaan dilakukan dengan menggunakan uji F (ANOVA). Taraf kepercayaan yang digunakan 95% dan dilakukan uji lanjut dengan uji Duncan.

### Hasil dan Pembahasan

#### Total Asam Tertitrasi (TAT)

Berdasarkan hasil analisis statistik diketahui bahwa perlakuan jenis rimpang (jahe dan temulawak) dengan lama fermentasi tidak terdapat interaksi ( $P>0,05$ ) terhadap nilai TAT yang dihasilkan (Tabel 1). Jenis rimpang berpengaruh secara nyata ( $P<0,05$ ) terhadap rerata TAT yang dihasilkan, sedangkan lama fermentasi tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap nilai rerata TAT. Hasil rerata TAT yang paling tinggi dicapai dari teh kombucha 1,27%, sedang TAT kombucha jahe dan temulawak tidak berbeda nyata (0,72-0,88%).

**Tabel 1.** Nilai TAT dan pH Kombucha Rimpang (%)

| Jenis Rimpang dan Pembanding | Lama Fermentasi |      |                |      |                |      | Rata-rata Total Asam | Rata-rata pH      |
|------------------------------|-----------------|------|----------------|------|----------------|------|----------------------|-------------------|
|                              | 5 hari          |      | 7 hari         |      | 12 hari        |      |                      |                   |
|                              | Total Asam (%)  | pH   | Total Asam (%) | pH   | Total Asam (%) | pH   |                      |                   |
|                              |                 |      |                |      |                |      |                      |                   |
| Jahe merah                   | 1,39            | 4,87 | 0,73           | 5,29 | 0,53           | 5,77 | 0,88 <sup>a</sup>    | 5.30 <sup>b</sup> |
| Temulawak                    | 0,87            | 5,14 | 0,70           | 5,30 | 0,58           | 5,59 | 0,72 <sup>a</sup>    | 5,34 <sup>b</sup> |
| Teh hijau                    | 1,33            | 4,21 | 1,29           | 4,12 | 1,20           | 3,96 | 1,27 <sup>b</sup>    | 4,09 <sup>a</sup> |
| Rata-rata                    | 1,20            | 4,74 | 0,91           | 4,90 | 0,77           | 5,10 |                      |                   |

Notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ).  
 Nilai merupakan rerata dari dua ulangan analisa dan 2 percobaan.

Dalam uji TAT yang dihitung adalah seluruh asam organik yang terkandung di dalam kombucha (rimpang dan teh). Jumlah TAT merupakan indikator pembentukan asam – asam organik selama fermentasi. TAT yang dihitung dalam teh kombucha rimpang jahe dan temulawak sebagai asam asetat yang merupakan hasil dominan dari metabolisme mikroorganisme dalam teh kombucha. Asam organik yang dihasilkan terdiri dari asam asetat, asam glukuronat, asam glukonat, asam asetat, asam laktat, asam malat, asam sitrat, dan asam oksalat (Soto dkk, 2018; Watawana dkk., 2015).

Nilai rata – rata TAT jenis rimpang yaitu jahe (0,88 %), temulawak (0,72 %), dan teh hijau (1,27 %). Jayabalan dkk (2007) melaporkan konsentrasi asam asetat telah mencapai maksimum hingga 9,5 g/l pada kombucha teh hijau dengan 15 hari fermentasi, dan konsentrasi asam glukuronat mencapai maksimum hingga 0,23 % pada kombucha teh hijau dengan 12 hari fermentasi. Nilai rata – rata TAT rimpang jahe dan temulawak diketahui lebih rendah dibandingkan pembanding (teh hijau). Adanya senyawa flavonoid,

tanin, saponin, alkaloid, terpenoid, minyak atsiri, serta kukumin pada rimpang jahe dan temulawak cukup kuat dapat menghambat bakteri pembentuk asam, terutama bakteri asam asetat. Sementara lama fermentasi tidak mempengaruhi produksi total asam, selain karena adanya senyawa yg bersifat antimikrobia tersebut, dapat dimungkinkan jumlah starter (cfu/ml) yang ditambahkan kurang banyak.

Marsh dkk. (2014) telah melaporkan hasil penelitiannya bahwa dari lima pelikel SCOBY yang dikumpulkan dari pemasok komersial di Kanada, Inggris, Amerika Serikat, dan Irlandia diuji komposisi bakteri dan jamur nya menggunakan teknik berbasis sekuensing asam nukleat. *Gluconacetobacter* ditemukan sebagai spesies utama (>85%) diikuti oleh spesies *Lactobacillus*. Spesies *Zygosaccharomyces* mendominasi populasi ragi (>95%) di dalam SCOBY. Selama proses fermentasi kombucha, yeast tersebut menghidrolisis sukrosa yang terdapat di dalam medium fermentasi menjadi glukosa dan fruktosa. Kemudian glukosa dikonversi menjadi asam glukonat melalui jalur fosfat pentosa oleh bakteri asam asetat. Sebagian

besar fruktosa dimetabolisme menjadi etanol, dan etanol dioksidasi menjadi asam asetat (Soto dkk, 2020).

### Nilai pH

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa jenis rimpang (jahe dan temulawak) dengan lama fermentasi tidak ada interaksi ( $P > 0,05$ ) diantara keduanya terhadap nilai pH. Jenis rimpang berpengaruh secara nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap nilai pH yang dihasilkan sedangkan lama fermentasi tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap nilai pH yang dihasilkan (Tabel 1). Nilai TAT yang semakin tinggi akan menunjukkan nilai pH yang semakin rendah, sebaliknya jika nilai TAT semakin rendah maka nilai pH yang dihasilkan akan semakin tinggi. Data pH pada Tabel 1 terlihat seirama dengan kadar total asamnya. Nilai rata – rata pH pada jenis rimpang jahe (5,30) dan temulawak (5,34) lebih tinggi dibandingkan pembanding (teh hijau) sebesar 4,09.

### Kadar Etanol

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara jenis rimpang dengan lama fermentasi terhadap kadar etanol teh kombucha rimpang ( $P < 0,05$ ). Jenis rimpang dan lama fermentasi berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kadar etanol kombucha rimpang (Tabel 2). Kadar etanol tertinggi dihasilkan pada kombucha rimpang temulawak dengan lama fermentasi 12 hari (1,18 %) dan terendah pada kombucha teh hijau kontrol dengan lama fermentasi 0 dan 12 hari (0,49 – 0,53%). Pada perlakuan jenis rimpang jahe dan teh hijau mengalami penurunan kadar etanol pada hari ke-12, berturut-turut menjadi 0,70 %, dan 0,49 %, sedangkan pada jenis rimpang temulawak pada hari ke-12 mengalami kenaikan menjadi 1,18 %.

**Tabel 2.** Kadar Etanol Kombucha Rimpang (%)

| Jenis Rimpang dan<br>Pembanding | Lama Fermentasi (hari) |                   |                   |
|---------------------------------|------------------------|-------------------|-------------------|
|                                 | 5                      | 7                 | 12                |
| Jahe merah                      | 0,73 <sup>c</sup>      | 0,84 <sup>d</sup> | 0,70 <sup>c</sup> |
| Temulawak                       | 1,09 <sup>e</sup>      | 1,13 <sup>e</sup> | 1,18 <sup>f</sup> |
| Teh hijau                       | 0,53 <sup>a</sup>      | 0,61 <sup>b</sup> | 0,49 <sup>a</sup> |

Notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ). Nilai merupakan rerata dari dua ulangan analisa dan 2 percobaan.

Pada Tabel 2. diketahui pula bahwa kadar etanol pada rimpang temulawak lebih tinggi dibandingkan rimpang jahe, kadar etanol pada kombucha rimpang jahe lebih tinggi dibandingkan pada teh hijau. Hal ini dapat disebabkan komponen bioaktif temulawak dapat menstimulasi pertumbuhan yeast yang mendorong pembentukan etanol, namun menghambat pertumbuhan

bakteri asam asetat. Sebaliknya, komponen bioaktif pada teh hijau dapat mengambat pertumbuhan yeast pembentuk etanol, tetapi dapat mendorong bakteri pembentuk asam asetat (Tabel1). Bakteri asam asetat memanfaatkan etanol untuk pertumbuhan dan memproduksi asam asetat dan asam-asam organik lainnya. Adanya asam asetat menstimulasi khamir untuk memproduksi

etanol kembali. Selain itu, diketahui spesies yeast *Schizosaccharomyces pombe* pada kultur kombucha dapat mengubah asam malat menjadi etanol dan melepaskan sejumlah besar polisakarida (Domizio dkk., 2017).

### Aktivitas Antioksidan

Hasil analisa statistik menunjukkan adanya interaksi ( $P < 0,05$ ) dari perlakuan jenis rimpang (jahe dan temulawak) dengan lama waktu fermentasi terhadap aktivitas antioksidan kombucha rimpang (Tabel 3). Jenis rimpang dan lama fermentasi berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap

aktivitas antioksidan kombucha rimpang. Aktivitas antioksidan kombucha rimpang berkisar antara 53,61 % hingga 74,10 %. Aktivitas antioksidan dari urutan tertinggi dihasilkan dari kombucha temulawak, kombucha jahe, dan kombucha teh hijau. Aktivitas antioksidan tertinggi 74,10 % pada kombucha temulawak dengan lama fermentasi 7 hari. Penurunan aktivitas antioksidan terjadi setelah 12 hari dari ketiga jenis bahan baku tersebut, yaitu kombucha rimpang jahe (62,27 %), temulawak (72,15 %) dan teh hijau (57,22 %).

**Tabel 3.** Aktivitas Antioksidan (% RSA) Kombucha Rimpang

| Jenis Rimpang dan<br>Pembanding | Lama Fermentasi (hari) |                    |                    |
|---------------------------------|------------------------|--------------------|--------------------|
|                                 | 5                      | 7                  | 12                 |
| Jahe merah                      | 59,17 <sup>d</sup>     | 62,92 <sup>f</sup> | 62,27 <sup>e</sup> |
| Temulawak                       | 73,81 <sup>h</sup>     | 74,10 <sup>i</sup> | 72,15 <sup>g</sup> |
| Teh hijau                       | 53,61 <sup>a</sup>     | 58,66 <sup>c</sup> | 57,22 <sup>b</sup> |

Notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ). Nilai merupakan rerata dari dua ulangan analisa dan 2 percobaan.

Aktivitas antioksidan pada kombucha yang tinggi tidak terlepas dari kandungan senyawa yang bertanggung jawab sebagai antioksidan pada jahe dan temulawak. Kandungan aktif *non volatile fenol* pada jahe yaitu diantaranya gingerol, shogaol dan zingeron memiliki fungsi sebagai antioksidan. Senyawa aktif *non volatile fenol* seperti gingerol dan shogaol yang terdapat pada jahe terbukti memiliki kemampuan sebagai antioksidan dimana gingerol dan shogaol bertindak sebagai antioksidan primer terhadap radikal lipida (Pebiningrum dkk., 2018). Komponen kurkumin pada temulawak sebagai komponen aktif yang bertanggung jawab sebagai antioksidan.

Penggunaan antioksidan berupa kurkumin dapat menetralsir radikal bebas yang dapat menimbulkan stres oksidatif (Simorangkir, 2020). Aktivitas antioksidan polifenol teh juga bergantung pada struktur konformasinya, gugus substituen yang melekat pada struktur cincin molekulnya, dan derajat polimerisasinya. Menurut Dutta & Paul (2020) tiga kriteria struktural untuk senyawa dengan aktivitas penangkapan radikal bebas adalah senyawa tersebut harus memiliki setidaknya (i) gugus 3-hidroksi pada cincin C tak jenuh atau (ii) ikatan rangkap 2,3 dengan gugus 3-OH dan 4-satu pada cincin C atau (iii) pola substitusi orto-OH pada cincin B dimana gugus OH tidak terglikasi. Molekul

katekin dan epikatekin memenuhi kriteria struktural pertama dan ketiga. Dalam studi lain, peningkatan aktivitas penangkapan radikal bebas dari tiga varian kombucha (teh hijau, teh hitam, dan limbah pembuatan teh) ditemukan selama fermentasi (Jayabalan dkk., 2008). Proses peningkatan aktivitas antioksidan akibat adanya fenolik bebas yang dihasilkan selama proses fermentasi. Proses fermentasi tersebut meningkatkan jumlah asam – asam organik karena aktivitas khamir dan bakteri, sedangkan dengan adanya suasana asam menyebabkan senyawa fenolik menjadi semakin semakin stabil dan sulit melepaskan proton yang dapat berikatan dengan DPPH sehingga aktivitas antioksidannya menurun.

## Warna

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa tidak ada interaksi ( $P > 0,05$ ) antara jenis rimpang (jahe dan temulawak) dengan lama waktu fermentasi terhadap warna nilai  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  pada kombucha rimpang. Rimpang (jahe dan temulawak) dan lama fermentasi tidak berpengaruh nyata terhadap rata – rata nilai warna  $L^*$  (kecerahan),  $a^*$  (kemerahan),  $b^*$  (kekuningan) ( $P > 0,05$ ). Nilai warna  $L^*$  disajikan pada Tabel 4. Nilai warna  $L^*$  menunjukkan light/kecerahan,  $a^*$  adalah koordinat merah (+) atau hijau, dan  $b^*$  adalah koordinat kuning (+) atau biru. Hasil yang didapatkan pada analisa warna  $L^*$  menunjukkan tidak berbeda nyata, yaitu memiliki nilai berkisar 55,45 – 60,91.

**Tabel 4.** Nilai Warna  $L^*$  Kombucha Rimpang

| Jenis Rimpang dan Pembanding | Lama Fermentasi (hari) |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------------------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                              | 5                      |       |       | 7     |       |       | 12    |       |       |
|                              | L                      | $a^*$ | $b^*$ | L     | $a^*$ | $b^*$ | L     | $a^*$ | $b^*$ |
| Jahe                         | 54,74                  | 12,51 | 14,43 | 57,04 | 14,23 | 17,61 | 60,91 | 14,09 | 17,42 |
| Temulawak                    | 56,38                  | 10,94 | 27,54 | 58,40 | 15,16 | 32,68 | 60,79 | 14,81 | 31,85 |
| The hijau                    | 55,24                  | 12,09 | 21,63 | 60,28 | 13,88 | 26,52 | 60,48 | 13,38 | 25,61 |

Notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ). Nilai merupakan rerata dari dua ulangan analisa dan 2 percobaan.

Nilai  $a^*$  dan  $b^*$  pada jenis rimpang dan kontrol menunjukkan angka positif, yang berarti berturut-turut terdapat warna merah dan kuning dari setiap perlakuan percobaan (Tabel 4). Warna  $a^*$  yang didapatkan berkisar antara 10,94 hingga 15,16, sedangkan untuk warna  $b^*$  berkisar antara 14,43 hingga 32,68. Meskipun demikian, jenis rimpang dan lama fermentasi tidak mempengaruhi kedua parameter tersebut. Warna oleoresin jahe yang berwarna coklat tua juga terdapat warna

merah didalamnya (Pebeningrum dkk., 2018), adanya senyawa kurkuminoid (kurkumin 61-67%) yang merupakan zat utama yang berwarna kuning dalam temulawak (Cahyono dkk., 2011), dan klorofil (sebagai pigmen dominan), violaxantin,  $\alpha$ -caroten, katekin dan flavanol di dalam teh hijau (Mila, 2012), ketiganya tidak mengalami perubahan secara nyata selama 12 hari fermentasi. Warna kombucha rimpang dan the hijau disajikan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Kombucha rimpang jahe merah, temulawak dan teh hijau (dari sebelah kiri ke kanan) dengan lama fermentasi 7 hari (A) dan 12 hari (B).

### Uji Kesukaan

**Warna.** Hasil uji statistik tingkat kesukaan dari warna, aroma, rasa dan keseluruhan disajikan pada Tabel 5. Warna digunakan sebagai parameter penting untuk menilai mutu dari kombucha rimpang. Jahe merah memberikan warna merah muda, temulawak memberikan warna kuning orange, dan teh hijau berwarna kuning keemasan. Berdasarkan hasil analisis statistik warna diketahui bahwa semua perlakuan menghasilkan warna yang sama yaitu disukai (3,50-4,05), kecuali pada kombucha jahe dengan fermentasi 7 hari yang memiliki skor terendah (3,05) atau agak disukai. Jahe merah dan temulawak sendiri mengandung

komponen kimia yang dominan yaitu kurkumin (Listiana dan Herlina, 2015). Kurkumin apabila didalam larutan asam akan bewarna kuning terang akibat dari kehilangan pigmen karotenoid (Raharjo dkk, 2017). Suasana larutan yang semakin asam maka akan menyebabkan larutan akan terlihat lebih cerah karena katekin yang terdapat didalamnya mengalami kerusakan. Degradasi katekin akibat adanya asam menyebabkan produk kombucha semakin cerah (Ayuratri & Kusnadi, 2018).

**Tabel 5.** Nilai Tingkat Kesukaan Kombucha Rimpang

| Jenis Rimpang dan Pemanding | Lama fermentasi (hari) | Parameter          |       |                   |                    |
|-----------------------------|------------------------|--------------------|-------|-------------------|--------------------|
|                             |                        | Warna              | Aroma | Rasa              | Keseluruhan        |
| Jahe merah                  | 5                      | 3,50 <sup>ab</sup> | 3,30  | 2,85 <sup>a</sup> | 3,20 <sup>a</sup>  |
|                             | 7                      | 3,05 <sup>a</sup>  | 3,80  | 3,75 <sup>b</sup> | 3,60 <sup>ab</sup> |
|                             | 12                     | 3,65 <sup>b</sup>  | 3,75  | 3,65 <sup>b</sup> | 3,70 <sup>ab</sup> |
| Temulawak                   | 5                      | 3,95 <sup>b</sup>  | 3,25  | 2,90 <sup>a</sup> | 3,25 <sup>a</sup>  |
|                             | 7                      | 4,05 <sup>b</sup>  | 3,45  | 3,80 <sup>b</sup> | 3,90 <sup>b</sup>  |
|                             | 12                     | 3,85 <sup>b</sup>  | 3,05  | 2,90 <sup>a</sup> | 3,10 <sup>a</sup>  |

|           |    |                   |      |                   |                    |
|-----------|----|-------------------|------|-------------------|--------------------|
|           | 5  | 3,85 <sup>b</sup> | 3,40 | 3,55 <sup>b</sup> | 3,50 <sup>ab</sup> |
| Teh hijau | 7  | 3,75 <sup>b</sup> | 3,65 | 4,15 <sup>b</sup> | 3,95 <sup>b</sup>  |
|           | 12 | 3,70 <sup>b</sup> | 3,35 | 3,60 <sup>b</sup> | 3,60 <sup>ab</sup> |

Notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan nyata ( $P < 0,05$ )

\*Skala kesukaan : 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = agak suka, 4 = suka dan 5 = sangat suka

**Aroma.** Hasil uji statistik dari jenis rimpang dan lama waktu fermentasi tidak menunjukkan pengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap aroma kombucha rimpang. Nilai kesukaan panelis terhadap aroma berkisar antara 3,05 (agak suka) hingga 3,80 (suka). Aroma kombucha disebabkan oleh senyawa-senyawa volatil yang terbentuk sehingga menimbulkan aroma asam yang khas asam asetat yang dihasilkan menyebabkan penurunan pH media fermentasi. Selain itu, setiap rimpang mempunyai aroma khas masing – masing sehingga tingkat kesukaan dapat dinilai dari aroma khas tersebut. Aroma harum dari jahe dan temulawak disebabkan karena adanya kandungan minyak atsiri. Jahe Sunti (jahe merah) memiliki kandungan minyak atsiri 2,58 - 2,72% (Aryanta, 2019), sedangkan temulawak memiliki kandungan minyak berkisar 3-12% (Adawiyah dkk., 2019).

**Rasa.** Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa jenis rimpang dan lama fermentasi berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap rasa kombucha rimpang. Nilai yang ditunjukkan berkisar 2,85 sampai 4,15. Penilaian rasa kesukaan pada kombucha rimpang jahe dan temulawak dapat dipengaruhi oleh rasa pedas pada jahe dan pahit pada temulawak. Aryanta (2019) menyatakan pada jahe merah memiliki kandungan minyak atsiri dengan zat gingerol dalam persentase yang tinggi dan oleoresin yang memberikan rasa pahit dan pedas lebih tinggi dari pada jahe

gajah dan jahe emprit. Rasa pedas pada jahe diakibatkan karena adanya konstituen resin (non volatile) seperti gingerol, zingerone, shogaol, dan paradol. Rasa getir pahit pada temulawak terjadi karena fraksi pati, minyak atsiri dan kurkuminoid yang terekstraksi banyak sehingga menimbulkan rasa getir pada temulawak (Listiana dan Herlina, 2015). Diduga rasa asam pada kombucha rimpang jahe dan temulawak juga mempengaruhi nilai kesukaan yang diperoleh. Untuk atribut mutu rasa, rasa kombucha rimpang jahe (5 hari fermentasi) dan temulawak (5 dan 12 hari fermentasi lebih kurang disukai dibanding kombucha teh hijau, sementara perlakuan lain memiliki tingkat kesukaan yang sama dengan skor 3,55-4,15 atau disukai.

**Keseluruhan.** Hasil analisis statistika menunjukkan bahwa jenis rimpang dan lama fermentasi berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kesukaan keseluruhan kombucha rimpang. Nilai rata – rata kesukaan terhadap kesukaan keseluruhan kombucha yang disukai ialah kombucha rimpang temulawak dengan lama fermentasi 7 hari dan teh hijau kombucha lama fermentasi 7 hari yang berbeda secara nyata dengan kombucha jahe lama fermentasi 5 hari dan kombucha temulawak lama fermentasi 5 dan 12 hari (agak disukai). Respons panelis terhadap tingkat kesukaan ini nampaknya sangat kuat korelasinya dengan hasil respons dari atribut rasa. Dari Tabel 5 terlihat kedua atribut mutu tersebut memiliki hasil yang senada.

Berdasarkan tingkat kesukaan keseluruhan yang paling disukai dan tingginya aktivitas antioksidan dapat dipilih kombucha temulawak dengan lama fermentasi 7 hari sebagai hasil yang terbaik dari perlakuan pembuatan kombucha pada penelitian ini.

### Simpulan dan Saran

Penggunaan rimpang (jahe dan temulawak) dan lama waktu fermentasi berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap aktivitas antioksidan, kadar etanol, dan tingkat kesukaan teh kombucha. Jenis rimpang (jahe dan temulawak) berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap nilai total asam tertitrasi dan pH, akan tetapi jenis rimpang dan lama waktu fermentasi tidak menunjukkan adanya perbedaan nyata terhadap warna  $L^*$ ,  $a^*$ , dan  $b^*$ . Atas dasar tingkat kesukaan dan kadar antioksidan tertinggi, kombucha yang paling disukai panelis adalah kombucha rimpang temulawak dengan lama waktu fermentasi 7 hari yang memiliki aktivitas antioksidan 74,10 % (RSA). Kombucha temulawak ini memiliki nilai warna  $L^*$  58,40, warna  $a^*$  15,16, warna  $b^*$  32,68, total asam 0,70 %, pH 5,30, etanol 1,13 % dan tingkat kesukaan keseluruhan 3,90 atau disukai.

Saran penelitian berikutnya ialah adanya kajian jumlah starter awal dan pertumbuhannya selama fermentasi kombucha agar dapat memastikan keterkaitannya dengan produk metabolit yang dihasilkannya.

### Daftar Pustaka

- Adawiyah, R., Udiantoro, U. & Nugroho, A., 2019. Kecerahan dan konsistensi warna kuning dari empat ekstrak pewarna alami. *Pro Food*, 5(2): 507-519.
- Aryanta, I. W. R. 2019. Manfaat jahe untuk kesehatan. *Widya Kesehatan*: 1(2): 39-43.
- Ayuratri, M. K. & Kusnadi, J., 2018. Aktivitas antibakteri kombucha jahe (*Zingiber officinale*)(Kajian Varietas Jahe Dan Konsentrasi Madu). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 5(3): 95-107.
- Cahyono, B., Huda, M.D.K. & Limantara, L. 2011. Pengaruh proses pengeringan rimpang temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza* Roxb) terhadap kandungan dan komposisi kurkuminoid. *Reaktor*. 13 (3): 165-17.
- Domizio, P., Liu, Y., Bisson, L. F., & Barile, D. (2017). Cell wall polysaccharides released during the alcoholic fermentation by *Schizosaccharomyces pombe* and *S. japonicus*: Quantification and characterization. *Food Microbiology*, 61, 136–149. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2016.08.01>
- Dutta, H., & Paul, S. K. 2019. Kombucha Drink : Production, Quality, And Safety Aspects. In *Production and Management of Beverages* (pp. 259 – 288). Woodhead Publishing. Production and Management of Beverages. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815260-7.00008-0>.
- Hassmy, N. P., Abidjulu, J., & Yudistira, A., 2017. Analisis aktivitas antioksidan pada teh hijau kombucha berdasarkan waktu fermentasi yang optimal. *Pharmakon*, 6(4), 67-74.
- Jayabalan, R., Marimuthu, S., & Swaminathan, K. (2007). Changes in content of organic acids and tea polyphenols during kombucha tea fermentation. *Food Chemistry*, 102(1), 392–398. doi:10.1016/j.foodchem.2006.05.03

- Jayabalan, R., Subathradevi, P., Marimuthu, S., Sathishkumar, M., & Swaminathan, K. (2008). Changes in free-radical scavenging ability of kombucha tea during fermentation. *Food Chemistry*, 109(1), 227–234. doi:10.1016/j.foodchem.2007.12.03
- Leal, J.M., Suárez, L.V., Jayabalan, R., Oros, J.H., & Escalante-Aburto, A. (2018). A review on health benefits of kombucha nutritional compounds and metabolites, *CyTA - Journal of Food*, 16:1, 390-399, DOI:10.1080/19476337.2017.1410499.
- Linda M. Poste, Deborah A. Mackie, Gail Butler, & Elizabeth Larmond. 1991. *Laboratory methods for sensory analysis of food*. Research Branch Agriculture Canada Publication 1864/E 199.
- Listiana, A dan Herlina., 2015. *Karakterisasi minuman herbal celup dengan perlakuan komposisi jahe merah: kunyit putih, dan jahe merah: temulawak*. *AGRITEPA: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian*, 2(1), 171-181.
- Loganayaki, N., Siddhuraju, P., & Manian, S. (2013). Antioxidant activity and free radical scavenging capacity of phenolic extracts from *Helicteres isora* L. and *Ceiba pentandra* L. *Journal of Food Science and Technology*, 50, 687–695.
- Marsh, A.J., O’Sullivan, O., Hill, C., Ross, R.P., & Cotter, P.D. (2014). Sequence-based analysis of the bacterial and fungal compositions of multiple kombucha (tea fungus) samples. *Food Microbiol.* 38, 171–178.
- Mila, Y.B. (2012). *Identifikasi dan Fotostabilitas Pigmen Utama Ekstrak Teh Hijau dan Teh Hitam*. Tesis. Magister Ilmu Biologi Universitas Satya Wacana Salatiga.
- Munadi, R. (2020). Analisis komponen kimia dan uji aktivitas antioksidan ekstrak rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc. Var rubrum). *Cokroaminoto Journal of Chemical Science*, 2(1), 1-6.
- Pebiningrum, A., Kusnadi, J., & Rif'ah, H. I. A., (2018). Pengaruh varietas jahe (*Zingiber officinale*) dan penambahan madu terhadap aktivitas antioksidan minuman fermentasi kombucha jahe. *Journal of Food and Life Sciences*, 1(2), 33-42.
- Puspitasari, Y., Palupi, R., & Nurikasari, M., (2017). Analisis kandungan vitamin C teh kombucha berdasarkan lama fermentasi sebagai alternatif minuman untuk antioksidan. *Global Health Science (GHS)*, 2(3), 245-253.
- Raharjo, S., Su'i, M., & Suprihana, S., (2017). Pengaruh penambahan pewarna ekstrak kunyit dan ekstrak wortel terhadap margarin berbahan minyak kelapa dan lemak coklat. *Agrika*, 11(2), 135-145.
- Rosidi, A., Khomsan, A., Setiawan, B., Riyadi, H., & Briawan, D. (2014). *Potensi Temulawak (Curcuma xanthorrhiza Roxb) Sebagai Antioksidan*. In Prosiding Seminar Nasional & Internasional. <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/psn12012010/article/view/1219/1272>
- Shevchuk, A., Jayasinghe, L., & Kuhnert, N. (2018). Differentiation of black tea infusions according to origin, processing and botanical varieties using multivariate statistical analysis of LC-MS data. *Food Research International*. doi:10.1016/j.foodres.2018.03.059
- Simorangkir, H. A. H. (2020). Mikroenkapsulasi kombinasi curcumin pada kunyit (*curcuma longa*) dan

epigallocatechin-3-gallate (egcg) pada daun teh hijau (*camellia sinensis*): inovasi terapi pencegahan diabetik retinopati pada penderita diabetes melitus tipe 2. *SCRIPTA SCORE Scientific Medical Journal*, 1(2), 1-11.

Soto, S.A.V., Beaufort, S., Bouajila, J., Souchart, J., & Taillandier, P. (2018). Understanding Kombucha Tea Fermentation: A Review. *Journal of Food Science*, 83(3): 580-588. 10.1111/1750-3841.14068.

Sudarmadji, S., 1996. *Prosedur Analisis untuk Bahan Makanan & Pertanian*. Liberty. Yogyakarta

Vitas, J., Vukmanović, S., Čakarević, J., Popović, L., dan Malbaša, R. (2019). *Kombucha fermentation of six medicinal herbs: Chemical profile and biological activity*. *Chemical Industry and Chemical Engineering Quarterly*, 26 (2) 157–170.

Watawana, M. I., Jayawardena, N., Gunawardhana, C. B., & Waisundara, V. Y. (2015). Health, wellness, and safety aspects of the consumption of kombucha. *Journal of Chemistry*. Volume 2015, Article ID 591869, 11 pages. <http://dx.doi.org/10.1155/2015/591869>.

Yen, G.C., & Chen, H.Y. (1995). Antioxidant activity of various tea extracts in relation to their antimutagenicity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 43(1), 27–32. doi:10.1021/jf00049a007.

Penerbit:  
Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta  
Jl. Babarsari 44, Yogyakarta 55281

ISBN 978-623-95580-1-7 (EPUB)

