



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 Kurniasiwati, 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 Berbahan Dasar Tepung Komposit Semolina, Ubi Ungu, dan Sorgum Study of Acceptance and Nutritional Content of Fettucine Pasta Based On Composite Flour of Semolina, Purple Potato, and Sorghum Annisa Permata Andini, Esteria Priyanti.....	3
Pemanfaatan Daun Kelor dan Kembang Kol dalam Pembuatan Mie Ramen Utilization of Moringa Leaf and Cauliflower for Making Ramen Noodle Ani Nuraeni, Rosyda Dianah, Syahriska Dinda A.S	13
Diversifikasi Produk Ikan Asap Cakalang (<i>Katsuwonus pelamis</i>) dengan Penambahan Ekstrak Kulit Manggis Terhadap Mutu Sensorik The Product Diversification of Smoked Skipjack Fish (<i>Katsuwonus pelamis</i>) with Addition of Mangosteen Peel Extract on Sensory Quality Christy Radjawane, M. Iksan Badaruddin, Makdalena Yawan	25
Produk Pangan Baru, Budaya Baru New Food Product, New Culture R.A. Vita Astuti	33
Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Produk <i>Frozen Dessert</i> Tradisional Berbasis Susu Beras Hitam The Physicochemical and Organoleptic Properties of Black Rice Milk-based Traditional Frozen Dessert Ignasius Radix AP Jati, Heberd Tranku, Virly, Thomas Indarto Putut Suseno	45
Sifat Organoleptik dan Daya Terima Cookies Berbahan Dasar Tepung Garut dan Tepung Sorgum The Organoleptic and Acceptance of Cookies Based on Garut Flour and Sorghum Flour Tri Siwi Asmo Putri, Kurnianingsih	63

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

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

Pengeringan Kunyit dengan <i>Modified Solar Tunnel Dryer</i> 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 (<i>Brassica rapa</i>) Prospects of Humic Acid as Nutrient Enrichment in Samhong (<i>Brassica rapa</i>) Indoor Hydroponics Nofi Anisatun Rokhmah, Kurnia Fitriyanisa	289
Pembentukan Peroksida dan Asam Lemak Bebas pada Minyak Goreng Hasil Pemanasan Berulang dan Karakterisasinya Menggunakan <i>Fourier Transform Infrared (FTIR) Spectroscopy</i> 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 Creceley Afrianto, Refina Yuwita, Inneke Hantoro, Budi Widianarko ..	299
Teknologi Produksi Hasil Pangan.....	309
Karakteristik Sensori Seduhan Kopi Robusta Temanggung dengan Berbagai Bahan <i>Dripper</i> 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 <i>Lethek Bendo</i> 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

Pengembangan dan Kandungan Gizi Sari Tempe Kedelai (*Glycine max var. Mallika*)

The Development and Nutritional Value Of Soy Tempeh Juice (*Glycine max var. Mallika*)

Putri Masitha Silviandari¹, Wahidah Mahanani Rahayu²

¹Mahasiswa Prodi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Industri, UAD Kampus IV Yogyakarta
Jl. Ringroad Selatan 55191

²Dosen Prodi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Industri, UAD Kampus IV Yogyakarta
Jl. Ringroad Selatan 55191

Penulis korespondensi. e-mail: Wahidah.Rahayu@tp.uad.ac.id

Abstract

Black soybeans have a high source of vegetable protein compared to yellow soybeans. The process of fermentation increase the nutritional value of tempeh because of Rhizopus protease enzyme and converts it into a simple components of free amino acids. But, fermentation is reported to be unable to eliminate the unpleasant odors so that it is not liked by the public. This study was intended to develop a drink made from black soybean tempeh with the addition Sappan and Cinnamon. The research method used experimental RAL with 3 formulations adding Sappan and Cinnamon, (%) ($S_3M_{0.5}$; $S_{2.5}M_1$; dan $S_2M_{1.5}$). Statistical analysis of values using test one way ANOVA continues by DMRT. Juice with the addition of 3% Sappan and 0,5% Cinnamon was the selected formulation based on the results of organoleptic testing. The nutritional content of the selected formulation is water content 89,63%, ash 0,24%, fat 0,64%, protein 2,64%, carbohydrates 6,84%, and soluble protein 10,34%. The results of the quality analysis of the selected formulations were pH value 6,63, viscosity 2,5 Cp, total solids 6.15%, color (L) 34,49, (a) 1,97 and (b) 4,89. It is concluded that the addition of Sappan and Cinnamon can increase the nutritional value and quality of black soybean tempeh juice.

Keywords: antioxidant, fermentation, cinnamon, sappan, tempeh.

Abstrak

Kedelai hitam memiliki sumber protein nabati yang tinggi dibandingkan dengan kedelai kuning. Proses fermentasi mampu meningkatkan nilai kandungan gizi pada tempe karena adanya enzim protease yang dihasilkan *Rhizopus* dan mengubah menjadi komponen sederhana yaitu asam amino bebas. Namun fermentasi dilaporkan tidak mampu menghilangkan bau langu sehingga kurang disukai oleh masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan minuman berbahan baku tempe kedelai hitam dengan penambahan secang dan kayu manis. Metode penelitian menggunakan eksperimental RAL dengan 3 formulasi penambahan secang dan kayu manis yaitu (%) ($S_3M_{0.5}$; $S_{2.5}M_1$; $S_2M_{1.5}$). Analisis statistik nilai menggunakan uji *one way* ANOVA dilanjutkan uji DMRT. Sari dengan penambahan secang 3% dan kayu manis 0,5% merupakan formulasi terpilih berdasarkan hasil pengujian organoleptik. Kandungan gizi formulasi terpilih yaitu kadar air 89,63%, abu 0.24%, lemak 0,64%, protein 2,64%, karbohidrat 6,84%, dan ptotein terlarut 10,34%. Hasil analisis mutu formulasi terpilih yaitu nilai pH

6.63, Viskositas 2,5 Cp, total padatan 6,15%, warna (L) 34,49, (a) 1,97 dan (b) 4,89. Dapat disimpulkan bahwa penambahan secang dan kayu manis mampu meningkatkan kandungan gizi dan mutu terhadap sari tempe kedelai hitam.

Kata kunci: antioksidan, fermentasi, kayu manis, secang, tempe.

Pendahuluan

Kedelai dapat dibedakan menjadi 3 varietas berdasarkan warna kulitnya yaitu kuning, hijau dan hitam (Salim, 2013). Kedelai kuning dikenal sebagai bahan baku dalam pembuatan tempe sedangkan kedelai hitam sebagai bahan baku pembuatan kecap. Dilihat dari potensi kandungan gizi kedelai hitam memiliki 39,09% kandungan protein yang lebih tinggi jika dibandingkan kedelai kuning 37,84%, kandungan lemak kedelai hitam 14,47% lebih rendah dibandingkan kedelai kuning 19,31%, kandungan abu kedelai hitam 4,12% lebih rendah dibandingkan kedelai kuning 4,46% dan kandungan glutamate kedelai hitam 98,75 mg/1 gram lebih tinggi dibandingkan kedelai kuning 84,12 mg/1 gram (Nurrahman, 2015). Glutamat merupakan golongan asam amino atau sering dikenal sebagai *Mono Sodium Glutamat* (MSG) sehingga mampu memberikan citarasa terhadap makanan. Menurut penelitian (Nurrahman, 2012) Tingginya kandungan glutamat yang dimiliki kedelai hitam membuat panelis lebih menyukai tempe dengan bahan baku kedelai hitam dibandingkan tempe dengan bahan baku kedelai kuning.

Pengolahan kedelai menjadi produk tempe diketahui dapat meningkatkan kandungan gizi dan asam amino pada kedelai. Menurut penelitian Bujang & Taib (2014) Kedelai memiliki kandungan asam amino 12,07 g/100 g dan setelah perlakuan fermentasi asam amino meningkat sebesar 53% menjadi 22,35 g/100 g. Pengaruh

penambahan kapang *Rhizopus oligosporus* mampu menghasilkan enzim protease sehingga dapat menghidrolisis protein menjadi asam amino bebas yang dapat meningkatkan kesehatan bagi tubuh seperti antidiabetes, antihipertensi, agonis opioid, imunomodulator, ansiolitik, antikanker, antioksidan dan aktivitas antimikroba (Kharisma Purry & Rafiony, 2019)(Agyei, 2015). Fermentasi selama lebih dari 24 jam dapat menimbulkan aroma dan tekstur yang tidak disukai oleh masyarakat, sehingga untuk dapat memanfaatkan kandungan gizi pada tempe perlu dilakukan pengembangan produk lebih lanjut yaitu pembuatan sari tempe kedelai hitam dengan penambahan secang dan kayu manis untuk menghilangkan flavor langu yang dihasilkan enzim lipoksigenase dan meningkatkan daya tarik konsumen.

Secang (*Caesalpinia sappan L.*) merupakan pigmen alami bahan tambahan pangan berwarna merah yang sering kali digunakan sebagai obat tradisional karena mampu melancarkan menstruasi, anti inflamasi, meningkatkan sirkulasi pada darah (Nirmal et al., 2015) antidiabetic (Utari, 2017) dapat menghambat enzim glucosidase dan enzim amilase (Arsiningtyas et al., 2015). Kayu manis mampu menghasilkan aroma yang khas, sehingga sering digunakan sebagai bumbu masak dan obat tradisional karena dapat meningkatkan nafsu makan, obat peluruh kentut, keringat, penghilang rasa sakit dan antirematik (Arumningtyas, 2016).

Oleh karena itu, untuk dapat mengembangkan dan mengetahui formulasi yang disukai oleh konsumen maka penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui kandungan gizi seperti kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat dan sifat fisik sari tempe kedelai hitam varietas Mallika. Dengan pengembangan produk tersebut diharapkan mampu memberikan informasi mengenai proses pengolahan tempe dan manfaat kandungan gizi bagi kesehatan.

Metode Penelitian

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari 2021 sampai dengan Juni 2021, di Laboratorium terpadu Universitas Ahmad Dahlan.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini, terdiri dari: kedelai hitam varietas Mallika yang diperoleh dari koperasi Mekar Mas Kabupaten Kulon Progo, ragi tempe (Raprima), secang, kayu manis, gula aren kristal yang diperoleh dari supermarket daerah Yogyakarta. Bahan yang digunakan sebagai pengujian yaitu aquadest, HCl, Katalisator-N, H₂SO₄ Pekat, asam borat, BCG-MR, NaOH, CuSO₄, BSA (*Bovine Serum Albumin*). dan kertas saring.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini, terdiri dari panci, kompor, baskom, kain saring, tampah, kukusan, sendok, cup kecil, dan timbangan digital. Alat yang digunakan sebagai pengujian yaitu *Spectrophotometer* (optima sp-300), kuvet, vortex (*thermo*), oven (*memmert*), timbangan digital (*ohaus pioneer*), viskometer (*brookfield*), tabung reaksi, rak tabung reaksi, labu ukur 10 ml dan 100 ml, gelas beaker 50 ml dan 100 ml,

erlemeyer 100ml dan 250 ml, pipet ukur 1ml, 5ml dan 10 ml, pipet tetes, spatula, botol timbang, krus porselin, deksikator, kompor listrik, labi kjeldahl 100 ml, penjepit destruksi, seperangkat alat distilasi, seperangkat alat Soxhlet, pH meter.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan penelitian ini menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan satu faktor. Perlakuan ini dilakukan pada perbedaan formulasi secang dan kayu manis pada sari tempe kedelai hitam yaitu (%) S₃M_{0.5}; S_{2.5}M₁; dan S₂M_{1.5}. Dengan pengulangan sebanyak 3 kali pada masing-masing pengujian.

Pembuatan Tempe Kedelai Hitam

Tahapan awal pembuatan tempe yaitu pencucian kedelai sebanyak 100 g dengan air mengalir dan membersihkan bagian kedelai yang mengapung diatas air, setelah itu kedelai ditiriskan di atas saringan dan direbus selama 30 menit. Selanjutnya direndam selama 48 jam dan setiap 24 jam dilakukan pengantian air. Kedelai hitam yang sudah direndam 48 jam dicuci dengan air mengalir dan dikupas hingga kulit ari dengan kotiledon terpisah, selanjutnya kedelai dikukus selama 60 menit dan ditiriskan di suhu kamar hingga dingin dan kering diatas tampah. Setelah kedelai kering kemudian diinokulasi dengan ragi tempe sebanyak 0,2 g. Pembungkusan dilakukan dengan daun pisang dan diinkubasi pada suhu kamar selama 48 jam.

Pembuatan Sari Tempe Kedelai Hitam

pembuatan sari tempe kedelai hitam diawali dengan pengecilan ukuran tempe sebanyak 25 g. Kemudian dikukus selama 30 menit, selanjutnya tempe dihaluskan dengan *blender* dengan ditambahkan air 75 ml dengan

suhu 80°C dan bahan tambahan lain gula aren kristal 5 g, secang dan kayu manis sesuai formulasi yang sudah ditentukan. Tempe yang sudah halus kemudian dipisahkan ampasnya dan direbus selama 5 menit.

$S_3M_{0.5}$: penambahan 3% secang dan 0,5% kayu manis dari berat total sari tempe 100 gram.

$S_{2.5}M_1$: penambahan 2.5% secang dan 1% kayu manis dari berat total sari tempe 100 gram.

$S_2M_{1.5}$: penambahan 2% secang dan 1,5% kayu manis dari berat total sari tempe 100 gram.

Pengujian Organoleptik

Pengujian organoleptik dilakukan oleh panelis semi terlatih. Panelis akan diberi 3 sampel sari tempe kedelai hitam dengan penambahan formulasi secang dan kayu manis yang berbeda dan sampel control sari kedelai komersial dengan penambahan gula aren, kemudian diberi table yang berbeda untuk diminta memberi penilaian terhadap sampel terkait warna, aroma, rasa, *aftertaste* dan tingkat kesukaan. Skala yang diberikan panelis meliputi 5 skala hedonic yaitu (1) sangat tidak suka, (2) tidak suka, (3) netral, (4) suka dan (5) sangat suka. Hasil dari pengujian organoleptic tertinggi akan dilakukan pengujian terhadap kandungan gizi dan sifat fisiknya.

Analisis Kandungan Nilai Gizi (Analisis Proksimat)

1. Analisis Kadar Air (AOAC, 2005)

Botol timbang dikeringkan dalam oven selama 15 menit, kemudian didinginkan dalam desikator selama 10 menit dan ditimbang (A). Sampel dengan berat 2

g (B) dimasukkan dalam botol timbang. Selanjutnya dikeringkan dalam oven suhu 105°C selama 3 jam. Botol timbang didinginkan dalam desikator selama 10 menit dan ditimbang (C).

Kadar air dapat dihitung dengan persamaan berikut:

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

2. Kadar Abu Pengabuan Kering (AOAC, 2005).

Krus porselin dikeringkan dalam oven selama 15 menit, kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang (A). Sampel dengan berat 2 g (B) dimasukkan dalam krus porselin kemudian dikeringkan dalam oven suhu 550°C sampai bewarna putih keabuan. Selanjutnya krus porselin dan sampel didinginkan dalam desikator dan ditimbang (C).

Kadar abu dapat dihitung dengan persamaan berikut:

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

3. Kadar Lemak Metode Soxhlet (AOAC, 2005)

Sampel dengan berat 5 g (A) dimasukkan dalam erlemeyer, kemudian ditambahkan 100 ml aquadest dan 10 ml HCL 25%. Erlemeyer selanjutnya dihidrolisa dengan suhu 100°C selama 30 menit dan disaring dengan kertas saring yang kemudian dicuci residu hingga netral dan dioven suhu 105°C hingga konstan. Labu lemak kosong dikeringkan dalam oven selama 15 menit, kemudian

dinginkan dalam desikator dan ditimbang (B). Sampel dimasukkan dalam selongsong dan alat Soxhlet dihubungkan ke labu lemak. Selanjutnya diekstraksi selama 6 jam dan dimasukkan oven dengan suhu 105°C sampai konstan kemudian botol labu lemak dan hasil ekstraksi ditimbang (C).

Kadar lemak dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Kadar lemak (\%wb)} = \frac{B-C}{\text{massa sampel}} \times 100\%$$

4. Kadar Protein Metode Kjeldahl (AOAC, 2005).

Sampel sebanyak 100 mg dimasukkan dalam labu kjeldahl, kemudian ditambahkan 0.5 g katalisator N dan 3 ml H₂SO₄ pekat. Labu kemudian didestruksi dalam ruang asam sampai larutan menjadi jernih. Setelah jernih kemudian dipindahkan dalam labu destilasi dengan dibilas 5-6 kali dengan aquadest dan ditambahkan 20 ml larutan 60% NaOH-5% Na₂S₂O₂. Labu dihubungkan dengan alat destilasi dan kondensor. Hasil destilasi ditampung dalam erlemeyer yang sudah berisi 5 ml asam borat 4% dan campuran BCG-MR. Selanjutnya hasil dititrasi dengan HCl sampai warna biru menjadi merah muda.

Kadar protein dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Kadar Nitrogen (\%)} = \frac{(V \text{ sampel} - V \text{ blanko}) \times \text{Normalitas HCl} \times 14.008}{\text{massa sampel (mg)}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar protein (\% wb)} = \text{kadar Nitrogen (\%)} \times \text{factor konversi}$$

5. Karbohidrat Total *By-Difference* (AOAC, 2005)

Hasil analisis proksimat dihitung secara *by difference* dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Karbohidrat total (\% wb)} = 100\% - (\% \text{kadar air} + \% \text{kadar abu} + \% \text{kadar lemak} + \% \text{kadar protein})$$

6. Kadar Protein Terlarut (Kleber, 1994)

Reagen A : 10 gram Na₂CO₃ dilarutkan dalam NaOH 0.5 N 100 ml

Reagen B : 1 gram CuSO₄ dilarutkan dalam aquadest 100 ml

Reagen C : 2 gram K-tartrat dilarutkan dalam aquadest 100 ml

Reagen D : (Reagen A:B:C = 20:1:1)

Pengujian protein terlarut menggunakan metode *Lowry Folin* sampel terdiri dari 1 ml larutan sampel dan 1 ml reagen D. Selanjutnya dihomogenkan dengan vortex dan diinkubasi 15 menit kemudian ditambahkan 3ml reagen Folin-Ciocalteu dan divortex. Setelah 45 menit, selanjutnya absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 590 nm. Setelah itu nilai disubstitusikan dengan persamaan kurva standar BSA untuk menentukan nilai hasil akhir.

Analisis Sifat Fisik

1. Analisis pH dengan menggunakan pH Meter

Kalibrasi pH meter menggunakan buffer dengan pH 4 dan pH 7. pH meter yang sudah dikalibrasi dimasukkan dalam gelas beaker yang berisi 100 ml sampel kemudian didiamkan beberapa saat hingga nilai stabil.

2. Analisis Viskositas Fluida dengan menggunakan Brookfiels Viscometer

Sampel disiapkan dalam gelas beaker 500 ml, kemudian spindle yang sudah dipasang diturunkan dan akan berputar segingga skala jarum merah akan terbaca. Selanjutnya nilai pembacaan dikalikan dengan skala faktor yang terdapat di brosur alat.

3. Total Padatan Terlarut metode Gravimetri

Botol dikeringkan dalam oven selama 10 menit, kemudian didinginkan dalam desikator selama 10 menit dan ditimbang. Sampel dengan berat 50 ml dimasukkan dalam botol timbang. Selanjutnya dikeringkan dalam oven suhu 105°C. Botol timbang

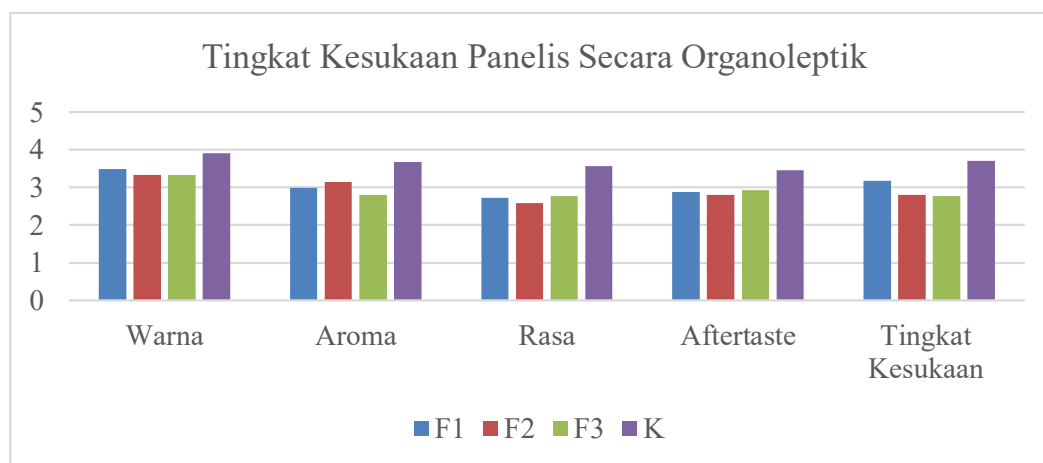
hingga berat konstan didinginkan dalam desikator.

Analisis statistik

Pengolahan data penelitian ini menggunakan *Microsoft Excel 2019*, selanjutnya analisis statistik menggunakan SPSS 25. Data hasil pengujian dianalisis menggunakan uji *One Way (ANOVA) Analysis of Variance* dilanjutkan dengan uji DMRT, dengan nilai hasil analisis $p < 0.05$ yang menunjukkan bahwa hasil data berbeda nyata.

Hasil dan Pembahasan

Tingkat Kesukaan Panelis Secara Organoleptik



Gambar 1. Grafik Pengujian Secara Organoleptik Sari Tempe Kedelai

Parameter warna merupakan penilaian pertama kali yang dilihat dan nilai oleh panelis. Hasil analisis statistik sari tempe kedelai hitam tidak memberikan pengaruh nyata, tetapi berpengaruh nyata dengan sari kedelai komersial. Nilai hasil rata-rata ke-3 formulasi sari tempe kedelai hitam menunjukkan skala persebaran 3 (netral) lebih rendah dibandingkan sari kedelai

komersial yang menunjukkan skala 4 (suka). Warna sari tempe kedelai hitam formulasi 1 dengan penambahan 3 g secang dan 0,5 g kayu manis memiliki skor tertinggi dibanding dua formulasi lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai produk sari tempe kedelai hitam dengan penambahan secang yang meningkat dan tidak memiliki warna terlalu coklat. Hal ini sejalan dengan

penelitian yang sudah dilakukan oleh Mondo (2017) yang menyatakan bahwa penambahan ekstrak secang semakin banyak dapat memberikan perubahan warna menjadi semakin merah. Kandungan senyawa brazilin dalam secang dapat mampu menghasilkan warna merah (Hastuti & Rustanti, 2014). Sehingga dapat meningkatkan penilaian terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap sari tempe kedelai hitam. Sedangkan dua formulasi dengan peningkatan penambahan kayu manis mengalami perubahan warna menjadi coklat sedikit kekuningan. Hal ini disebabkan karena kandungan senyawa sinamaldehyd pada kayu manis (Hastuti & Rustanti, 2014).

Parameter aroma berhubungan dengan indera penciuman dan merupakan faktor penting dalam penilaian organoleptik, karena dapat menghasilkan kelezatan dan tingkat penerimaan terhadap suatu produk (Rakhmah, 2012). Hasil analisis statistik sari kedelai memberikan pengaruh nyata dengan nilai rata-rata persebaran skala 4 (suka). Sedangkan sari tempe kedelai hitam tidak memberikan pengaruh nyata dengan nilai persebaran skala 3 (netral). Berdasarkan hasil analisis uji organoleptik parameter aroma pada gambar 1 diketahui sari tempe kedelai hitam formulasi dua dengan penambahan 2,5 g secang dan 1 g kayu manis merupakan formulasi paling disukai diantara dua formulasi lainnya. Hal ini disebabkan karena dengan penambahan 1 g kayu manis dalam sari tempe kedelai hitam mampu memberikan aroma wangi yang khas dan tidak tajam. Adapun senyawa tersebut yaitu senyawa sinamaldehyd dan eugenol yang dihasilkan oleh kayu manis (Hastuti & Rustanti, 2014). Namun sari tempe kedelai

hitam dengan penambahan kayu manis tertinggi memiliki nilai terendah, sehingga menunjukkan bahwa panelis tidak menyukai. Hal ini disebabkan karenakan sari tempe kedelai hitam memiliki aroma yang sangat tajam atau menyengat yang disebabkan oleh kayu manis sedangkan penambahan secang pada sari tempe kedelai hitam tidak mampu mempengaruhi dikarenakan secang kurang mampu untuk mengeluarkan aroma (Mahbub et al., 2017).

Parameter rasa terhadap pengujian organoleptik merupakan rangsangan kimiawi yang diterima panelis melalui indera lidah atau pengecap mereka (Rakhmah, 2012). Hasil rata-rata sari tempe komersial menunjukkan persebaran pada skala 4 (suka) dan memberikan pengaruh nyata, sedangkan ketiga formulasi sari tempe kedelai hitam tidak memberikan pengaruh nyata dan memiliki skala persebaran 3 (netral). Rasa sari tempe kedelai hitam formulasi 3 dengan penambahan 2 g secang dan 1,5 g kayu manis memiliki skor tertinggi dibanding dua formulasi lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai produk sari tempe kedelai hitam dengan penambahan kayu manis yang meningkat dikarenakan memiliki rasa yang serupa seperti jamu dan mampu memberikan cita rasa unik terhadap makanan yang disebabkan senyawa sinamaldehyd pada kayu manis serta memiliki berbagai kandungan khasiat kesehatan. Sehingga kayu manis merupakan salah satu rempah-rempah favorit di dunia (Arifin, 2019). Sedangkan dua formulasi lainnya dengan peningkatan dan penambahan secang kurang disukai oleh panelis karena secang tidak mampu mengeluarkan rasa yang terlalu kuat (Mahbub et al., 2017).

Hasil rata-rata sari tempe komersial menunjukkan persebaran pada skala 4 (suka) dan memberikan pengaruh nyata, sedangkan ketiga formulasi sari tempe kedelai hitam tidak berpengaruh nyata dan menunjukkan skala persebaran 3 (netral). Rasa sari tempe kedelai hitam formulasi 3 dengan penambahan 2 g secang dan 1,5 g kayu manis memiliki skor tertinggi jika dibanding dengan dua formulasi lainnya. Hal ini sejalan dengan penilaian terhadap parameter rasa karena kesamaan rangsangan dalam penilaian panelis melalui indera pengecap atau lidah mereka. Adapun faktor lain yang dapat mempengaruhi *aftertaste* minuman yaitu diduga karena kandungan senyawa glikosida, saponin dan sapoginol yang dihasilkan oleh tempe (Wulandari et al., 2013).

Penilaian tingkat kesukaan terhadap sari tempe kedelai hitam dilakukan untuk menentukan formulasi terpilih berdasarkan tingkat kesukaan panelis terhadap perbedaan penambahan secang dan kayu manis. Hasil rata-rata sari tempe komersial memberikan pengaruh nyata pada persebaran skala 4 (suka), sedangkan ketiga formulasi sari tempe kedelai hitam menunjukkan nilai yang tidak berpengaruh nyata dan menunjukkan skala persebaran 3 (netral). Berdasarkan hasil uji organoleptik parameter tingkat kesukaan pada gambar 1 diketahui sari tempe kedelai hitam formulasi 1 dengan penambahan 3 g secang dan 0,5 g kayu manis memiliki skor tertinggi dibanding dua formulasi lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai produk sari tempe kedelai hitam dengan penambahan secang yang meningkat, sejalan dengan penilaian terhadap parameter warna. Menurut penelitian yang sudah dilakukan oleh (Tarwendah, 2017) parameter

warna merupakan parameter dengan faktor mutu yang paling mempengaruhi karakteristik dari segi penampakan produk sehingga mampu mempengaruhi daya tarik panelis.

Analisis Kandungan Gizi

Analisis kandungan gizi dilakukan pada sari tempe kedelai hitam dengan formulasi terpilih pada tingkat kesukaan penambahan persentase secang dan kayu manis (3:0,5).

Tabel 1. Hasil Analisis Kandungan Gizi

Parameter	Satuan	Sari tempe kedelai hitam
Kadar Air	%bb	89,63 ± 0,15
Kadar Abu	%bb	0,24 ± 0,03
Kadar Lemak	%bb	0,64 ± 0,06
Kadar Protein (N x 6,25)	%bb	2,64 ± 0,64
Total Karbohidrat	%bb	6,84 ± 0,75

Sumber utama pembentukan struktur bahan pangan dipengaruhi oleh air, sehingga kadar air termasuk komponen penting karena sangat berpengaruh terhadap cita rasa, tekstur dan perubahan makanan atau minuman (Sobari, 2018). Berdasarkan pada tabel 1 hasil analisis kandungan gizi pada kadar air sari tempe kedelai hitam sebesar 89,63%. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Rahmatika (2020) yang menyatakan kadar air sari tempe kedelai hitam dengan penambahan strawberry sebesar 87,15%, hasil tersebut lebih rendah 2,85% dibandingkan penelitian ini dikarenakan perbedaan penambahan bahan tambah pada sari tempe kedelai hitam. Faktor lain yang diduga dapat meningkatkan kadar air pada sari tempe kedelai hitam yaitu karena pengolahan kedelai menjadi tempe ketika proses perendaman kedelai dan pertumbuhan

kapang selama proses fermentasi kedelai menjadi tempe. Perendaman kedelai dalam proses pembuatan tempe mampu meningkatkan volume densitas biji kedelai sebesar dua kali lipatnya (Astawan et al., 2013). Selanjutnya aktivitas kapang pada proses pembuatan tempe selama fermentasi aerob mampu meningkatkan kadar air pada produk tempe (M. Astawan et al., 2013).

Abu merupakan residu anorganik yang dihasilkan dari sisa oksidasi sempurna yang dimiliki oleh bahan pangan, sehingga 96% terdiri dari bahan organik dan air (Sobari, 2018). Hasil analisis kadar abu sari tempe kedelai hitam sebesar 0,24%. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahmatika (2020) yang menyatakan hasil kadar abu sari tempe kedelai dengan penambahan strawberry sebesar 0,33%. Namun lebih rendah dibandingkan dengan nilai kadar abu yang dimiliki kedelai hitam yaitu sebesar 4,12% (Nurrahman, 2015). Hilangnya nilai kadar abu dapat diduga karena pengolahan pencucian kedelai dan pengupasan kulit ari selama proses pembuatan tempe, menurut penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Rahmatika (2020) menyatakan kandungan mineral tertinggi terdapat pada biji kedelai bagian kulit ari kedelai. Kandungan abu berupa mineral dan dapat tahan terhadap beberapa faktor yaitu: panas, cahaya, agen pengoksidasi dan pH yang ekstrim (M. Astawan et al., 2013). Semakin rendah kandungan mineral yang dimiliki suatu produk pangan akan semakin dapat menurunkan persen abu secara relatif (Erni et al., 2018).

Unsur lemak terdiri dari karbon (C), hidrogen (H) dan oksigen (O) yang merupakan sumber kedua dan diperlukan oleh tubuh manusia (Sobari, 2018). Kenaikan

kadar lemak secara relatif selama pembuatan tempe kedelai terjadi akibat proses fermentasi kapang metabolisme kedelai dengan bantuan *Rhizopus* (Palupi et al., 2020). Hasil dari kadar lemak sari tempe kedelai hitam sebesar 0,64% merupakan hasil yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia 01-3830-1995 sari kedelai yaitu minimal 1,0% b/b. Hal ini dapat dinyatakan bahwa sari tempe kedelai hitam dengan penambahan 3 g secang dan 0,5 g kayu manis dapat memenuhi syarat mutu yang sudah ditentukan. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahmatika (2020) menyatakan sari tempe kedelai hitam dengan penambahan strawberry sebesar 0,81%. Namun sari tempe kedelai hitam lebih rendah dibandingkan nilai kadar lemak pada kedelai hitam sebesar 14,47 % (Nurrahman, 2015). Hal ini dapat diduga karena adanya proses pengenceran selama pembuatan sari tempe kedelai hitam dengan penambahan air dan tertinggalnya kandungan pada komponen padatan saat proses pemisahan sari tempe kedelai hitam dengan ampas tempe kedelai hitam.

Setengah dari berat kering dan 20% dari berat total tubuh manusia dewasa berupa protein, nilai kandungan gizi protein dapat diartikan sebagai kemampuan protein yang dapat dimanfaatkan oleh tubuh sebagai sumber nitrogen sintesis protein (Sobari, 2018). Proses fermentasi pembuatan tempe tidak berpengaruh terhadap kandungan gizi protein melainkan berpengaruh terhadap kandungan gizi lainnya seperti ketersediaan asam amino esensial dan nilai daya cerna terhadap protein (Caire-Juvera et al., 2013). Berdasarkan hasil analisis kadar protein sari tempe kedelai hitam sebesar 2,64% merupakan hasil yang sesuai dengan Standar

Nasional Indonesia 01-3830-1995 sari kedelai yaitu minimal 2,0% b/b. Hal ini dapat dinyatakan bahwa sari tempe kedelai hitam dengan penambahan 3 g secang dan 0,5 g kayu manis dapat memenuhi syarat mutu yang sudah ditentukan. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahmatika (2020) menyatakan sari tempe kedelai hitam dengan penambahan strawberry sebesar 2,00%. Namun diketahui sari tempe kedelai hitam lebih rendah dibandingkan nilai kadar protein pada kedelai hitam sebesar 3-,09% (Nurrahman, 2015). Hal ini dapat diduga karena pengaruh proses pemanasan dan penghancuran selama proses pembuatan sari tempe kedelai hitam, sehingga protein akan terdenaturasi yang mengakibatkan sebagian protein menjadi rusak dan terjadi penurunan pada kadar protein total (Sadli, 2014).

Karbohidrat merupakan sumber utama yang dibutuhkan oleh tubuh, hasil dari analisis kadar karbohidrat pada sari tempe kedelai hitam sebesar 6,84%, sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahmatika (2020) yang menyatakan hasil dari karbohidrat sari tempe kedelai hitam dengan penambahan strawberry sebesar 9,00%. Menurut Direktorat Gizi Departemen Kesehatan, kadar karbohidrat sari kedelai sebesar 5%, sehingga hasil dari analisis kadar karbohidrat sari tempe kedelai hitam lebih rendah dibandingkan kadar sari kedelai hitam. Hal ini dapat diduga karena adanya proses pemisahan komponen padatan saat proses pembuatan minuman sari tempe kedelai hitam, sehingga terdapat komponen lain seperti serat yang tertinggal. Selain itu proses fermentasi pembuatan tempe kedelai juga dapat mempengaruhi akibat kapang mencerna karbohidrat dan menghasilkan penurunan heksosa secara drastis dan

hidrolisis lambat stakiosa (M. Astawan et al., 2013). Perhitungan kadar karbohidrat secara *by-difference* dapat dipengaruhi oleh kandungan gizi lainnya, di mana semakin rendah kandungan gizi air, abu, lemak dan protein maka kadar total karbohidrat akan semakin tinggi.

Tabel 2. Hasil Kandungan Gizi Protein Terlarut

Sampel	Satuan	Parameter
Sari Tempe Kedelai Kedelai	% bk	10,34 ± 0,02
Sari Kedelai Kuning	% bk	3,67 ± 0,05

Analisis kadar protein terlarut diukur dengan standar protein menggunakan BSA (*Bovine Serum Albumin*) atau albumin serum sapi. Stabilitas menggunakan BSA selain dapat meningkatkan sinyal dalam pengujian juga memiliki efek yang kurang dalam reaksi biokimia dan rendah biaya (Jubaidah et al., 2016). Berdasarkan hasil pengujian protein terlarut pada tabel 2 diketahui sari tempe kedelai hitam memiliki nilai protein terlarut sebesar 10,34% lebih tinggi dibandingkan sari kedelai kuning sebesar 3,67% dan lebih kecil lagi dibandingkan dengan biji kedelai hitam sebesar 1,37% (Sobari, 2018).

Hal ini disebabkan karena pengolahan kedelai menjadi tempe selama proses fermentasi yang disebabkan oleh kapang *Rhizopus* yang menghasilkan enzim-enzim protease (Muthmainna et al., 2017). Enzim protease hasil metabolisme protein akan terpecah menjadi komponen yang sederhana yaitu berupa asam amino bebas. Adapun faktor lain yang diduga dapat meningkatkan nilai protein terlarut adalah kadar glisin pada

kedelai. Tingginya kadar protein terlarut disebabkan oleh kadar glisin (Sobari, 2018). Kedelai hitam Mallika memiliki kadar glisin sebesar 2,52 mg/g (Nurrahman, 2015).

Sifat Fisik Sari Tempe dan Sari Kedelai

Pengujian mutu sari tempe kedelai hitam dilakukan pada formulasi terpilih pada tingkat kesukaan penambahan persentase secang dan kayu manis (3:0,5). Untuk mengetahui kualitas suatu bahan pangan.

Tabel 3. Hasil Analisis Mutu Sari Tempe Kedelai Hitam

Parameter	Satuan	Sari Tempe Kedelai Hitam	Sari Kedelai Kuning
pH		6,63 ± 0,01	7,26 ± 0,01
Viskositas	Cp	2,5 ± 0,00	2,4 ± 0,00
Total Padatan	%	6,15 ± 0,02	4,36 ± 0,01

Berdasarkan hasil pengujian nilai pH terhadap sari tempe kedelai hitam diperoleh hasil 6,63 lebih kecil dibandingkan dengan sari kedelai yaitu 7,26. Hal ini dapat diduga karena pengaruh penambahan secang dan kayu manis, perbandingan penambahan secang pada sari tempe kedelai hitam lebih banyak dibanding penambahan kayu manis yaitu 3 g secang dan kayu manis, sehingga sari tempe hitam lebih didominasi oleh kandungan secang dibandingkan kayu manis. Menurut penelitian (Hastuti & Rustanti, 2014) Secang memiliki nilai pH 4,5 – 5,0 yang merupakan golongan asam, sedangkan kayu manis memiliki nilai pH 8,5 yang merupakan golongan basa, Semakin banyak penambahan secang, maka nilai pH minuman yang dihasilkan akan semakin asam.

Lama proses fermentasi kedelai menjadi produk tempe dengan bantuan kapang *Rhizopus oligosporus* diketahui dapat meningkatkan nilai pH yang disebabkan oleh perubahan beberapa asam organik seperti asam asetat, asam oksalat, asam suksinat dan asam sitrat (Vong et al., 2018). Namun hal ini tidak mempengaruhi nilai pH pada

sari tempe kedelai hitam, yang disebabkan oleh pengaruh penambahan air dengan tempe yang tidak seimbang dan penambahan formulasi secang dan kayu manis pada sari tempe kedelai hitam. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia 01-3830-1995 standar mutu pH sari kedelai adalah 6,5–7,0. Hal ini menunjukkan bahwa sari tempe kedelai hitam sudah memenuhi syarat mutu yang sudah ditentukan, sedangkan sari kedelai kuning tidak memenuhi syarat yang disebabkan karena perbedaan perbandingan penambahan air. Nilai pH terhadap susu kedelai lebih dipengaruhi oleh perbandingan komposisi kedelai dan air dibandingkan dengan perbedaan varietas kedelai (Istoqomah, 2014).

Viskositas merupakan kekentalan yang digunakan untuk menyatakan besarnya hambatan yang terdapat dalam suatu cairan. Berdasarkan hasil pengujian nilai viskositas terhadap sari tempe kedelai hitam diperoleh hasil 2,5 Cp lebih besar dibandingkan dengan sari kedelai komersial yaitu 2,4 Cp. Hal ini dapat diduga karena perbedaan perbandingan air selama pembuatan sari

tempe kedelai hitam dengan sari kedelai kuning. Selain itu penggunaan bahan baku yang digunakan juga dapat mempengaruhi nilai viskositas yaitu kedelai dengan tempe dan pengaruh penambahan 3 g secang, 0,5 g kayu manis dan 5 g gula aren kristal dari berat total sari tempe kedelai hitam. Semakin besar tingkat konsentrasi yang dimiliki suatu produk, maka nilai viskositas akan semakin besar mengikuti komposisi penyusun pada bahan (Istoqomah, 2014). Penambahan gula tidak hanya digunakan sebagai pemanis suatu produk, tetapi juga dapat sebagai sumber padatan sehingga dapat membantu meningkatkan nilai viskositas (Bastanta et al., 2017).

Adapun faktor lain yang diduga mempengaruhi analisis viskositas yaitu aktivitas pertumbuhan kapang *Rhizopus oligosporus* selama proses fermentasi kedelai menjadi tempe. Kenaikan rendemen kedelai menjadi tempe disebabkan struktur tempe yang kompak karena pertumbuhan miselia kapang selama fermentasi (M. Astawan et al., 2013). Menurut penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Lubis, 2018) Suatu cairan akan semakin sulit mengalir jika memiliki viskositas yang tinggi, dan begitu pula sebaliknya suatu cairan akan semakin mudah mengalir jika memiliki nilai viskositas yang rendah.

Total padatan merupakan jumlah semua komponen padat terlarut dan tidak terlarut, berdasarkan hasil pengujian analisis total padatan terhadap sari tempe kedelai hitam diperoleh hasil sebesar 6,15% lebih besar dibandingkan dengan sari kedelai yaitu 4,36%. Hal ini dapat diduga karena proses pengolahan kedelai menjadi tempe yang mengalami kenaikan rendemen dan proses pembuatan sari tempe kedelai hitam dengan

penambahan secang, kayu manis, gula aren kristal dan proses perbandingan penambahan air sari tempe dengan sari kedelai. Penelitian sebelumnya yang dilakukan Istiqomah (2014) menyatakan perbedaan perbandingan kedelai dan air yang semakin besar mampu meningkatkan nilai total padatan.

Besarnya nilai total padatan sejalan dengan nilai mutu viskositas. Hal ini jika nilai viskositas tinggi maka nilai total padatan juga akan naik, begitu pun sebaliknya. Perbedaan nilai viskositas setiap varietas susu kedelai dipengaruhi oleh perbedaan komposisi penyusun total padatan yang digunakan (Istoqomah, 2014).

Simpulan dan Saran

Simpulan

Formulasi terpilih menurut rata-rata tingkat kesukaan panelis dan memiliki kadar antioksidan dan total fenol tertinggi yaitu sari tempe kedelai hitam dengan penambahan 3% secang dan 0,5% kayu manis. Pengolahan kedelai menjadi tempe dan penambahan secang dan kayu manis dalam sari tempe kedelai hitam mampu meningkatkan nilai kandungan gizi (bb) kadar air 89,63%, kadar abu 0,24%, kadar lemak 0,64%, kadar protein 2,64%, total karbohidrat 6,84%, kadar protein terlarut (bk) 10,34%. Hasil nilai mutu yaitu pH 6,63, viskositas 2,5 CP, total padatan 6,15% dan hasil nilai warna dengan parameter (L) 34,49, (a) 1,97 dan (b) 4,89.

Saran

Proses penyimpanan sari tempe kedelai hitam yang terlalu lama mampu mempengaruhi kandungan yang dimilikinya, sehingga perlu penambahan formulasi sebagai zat penstabil untuk mencegah terjadi penggumpalan selama penyimpanan.

Penelitian mengenai pertumbuhan bakteri juga perlu dilakukan untuk mengetahui umur daya simpan sari tempe kedelai hitam.

Daftar Pustaka

- Agyei, D. (2015). Bioactive Proteins and Peptides from Soybeans. *Recent Patents on Food, Nutrition & Agriculture*, 7(2). <https://doi.org/10.2174/2212798407666150629134141>
- AOAC. (2005). Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemists. Inc. Arlington, Virginia.
- Arifin, N. (2019). Kajian karakteristik minuman jelly menggunakan perbandingan dari kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) dengan sari kayu manis (*Cinnamomum burmanni*) yang berbeda. *Skripsi*, 53(9).
- Arsiningtyas, I., Kato, E., & Kawabata, J. (2015). Antihyperglycemic principles of *Caesalpinia sappan* L. wood, through in vitro inhibition of carbohydrate digestive enzymes: α -glucosidase and α -amylase. *Planta Medica*, 81(16). <https://doi.org/10.1055/s-0035-1565419>
- Arumningtyas, A. D. (2016). *Formulasi Sediaan Pasta Gigi dari Minyak Atsiri Kulit Batang Kayu Manis (Cinnamomum burmannii) dan Uji Aktivitas Antibakteri Streptococcus mutans dan Staphylococcus aureus*.
- Astawan, M., Wresdiyati, T., Widowati, S., Bintari, S. H., & Ichsani, N. (2013). Karakteristik fisikokimia dan sifat fungsional tempe yang dihasilkan dari berbagai varietas kedelai. *J. Pangan*, 22(3).
- Bastanta, D., Karo-Karo, T., & Rusmarilin, H. (2017). Pengaruh perbandingan sari sirsak dengan sari bit dan konsentrasi gula terhadap sirup sabit. *Ilmu Dan Teknologi Pangan J. Rekayasa Pangan Dan Pert*, 5(1).
- Bujang, A., & Taib, N. A. (2014). Changes on amino acids content in soybean, garbanzo bean and groundnut during pre-treatments and tempe making. *Sains Malaysiana*, 43(4).
- Caire-Juvera, G., Vázquez-Ortiz, F. A., & Grijalva-Haro, M. I. (2013). Amino acid composition, score and in vitro protein digestibility of foods commonly consumed in Northwest Mexico. *Nutrición Hospitalaria*, 28(2). <https://doi.org/10.3305/nh.2013.28.2.6219>
- Erni, N., Kadirman, K., & Fadilah, R. (2018). The influence of temperature and length of drying to the chemical characteristic and organoleptic of taro flour (*Colocasia esculenta*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 4(1), 95–105.
- Hastuti, A. M., & Rustanti, N. (2014). Pengaruh Penambahan Kayu Manis Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Kadar Gula Total Minuman Fungsional Secang dan Daun Stevia Sebagai Alternatif Minuman Bagi Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Journal of Nutrition College*, 3(3). <https://doi.org/10.14710/jnc.v3i3.6595>
- Istoqomah. (2014). Karakteristik Mutu Susu Kedelai Baluran. In *Skripsi. Universitas Jember*.
- Jubaidah, S., Nurhasnawati, H., Wijaya, H., & Samarinda, A. F. (2016). Penetapan Kadar Protein Tempe Jagung (*Zea mays* L.) dengan Kombinasi Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 2(1).
- Kharisma Purry, A. P., & Rafiony, A. (2019). Pembuatan Minuman Sari

- Tempe Dengan Ekstrak Jeruk Siam (*Citrus Nobilis*) Ditinjau Dari Mutu Organoleptik Kadar Vitamin C Dan Kadar Aktivitas Antioksidan Isoflavon. *Pontianak Nutrition Journal (PNJ)*, 1(2). <https://doi.org/10.30602/pnj.v1i2.289>
- Kleber, H.-P. (1994). Renee R. Alexander and Joan M. Griffiths, *Basic Biochemical Methods (Second Edition)*. XIV + 353 S., 47 Abb., 42 Tab. New York—Chichester—Brisbane—Toronto—Singapore 1993. Wiley-Liss £ 39.95. ISBN: 0-471-56153-3. *Journal of Basic Microbiology*, 34(1). <https://doi.org/10.1002/jobm.3620340107>
- Lubis, N. A. (2018). Pengaruh Kekentalan Cairan Terhadap Waktu Jatuh Benda Menggunakan Falling Ball Method. *J. Ilmu Fisika Dan Teknologi*, 2(2).
- Mahbub, A., Aniar, M., & Swasono, A. . (2017). Pengaruh Proporsi Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) dan Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii* Bl) Terhadap Aktivitas Antioksidan “Wedang Semanis.” *TEKNOLOGI PANGAN: Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 8(2). <https://doi.org/10.35891/tp.v8i2.649>
- Mondo, F., Ansaharullah, & Tamrin. (2017). Pengaruh penambahan ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) terhadap lama penyimpanan susu kedelai. *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan*, 2(2).
- Muthmainna, M., Sabang, S. M., & Supriadi, S. (2017). Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Kadar Protein Dari Tempe Biji Buah Lamtoro Gung (*Leucaena leucocephala*). *Jurnal Akademika Kimia*, 5(1). <https://doi.org/10.22487/j24775185.2016.v5.i1.8001>
- Nirmal, N. P., Rajput, M. S., Prasad, R. G. S. V., & Ahmad, M. (2015). Brazilin from *Caesalpinia sappan* heartwood and its pharmacological activities: A review. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 8(6). <https://doi.org/10.1016/j.apjtm.2015.05.014>
- Nurrahman. (2012). *Potensi Tempe Kedelai Hitam dalam Meningkatkan Kadar IgA Sekretori dan Proliferasi Limfosit in vivo*. Fakultas Teknologi Pertanian UGM.
- Nurrahman, N. (2015). Evaluasi Komposisi Zat Gizi dan Senyawa Antioksidan Kedelai Hitam dan Kedelai Kuning. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 4(3). <https://doi.org/10.17728/jatp.v4i3.133>
- Palupi, E., Anwar, F., Tanziha, I., Gunawan, M. A., Khomsan, A., Kurniawati, F., & Muslich, M. (2020). Protein sources diversity from gunungkidul district, Yogyakarta province, Indonesia. *Biodiversitas*, 21(2). <https://doi.org/10.13057/biodiv/d210248>
- Rahmatika, M. (2020). *Pengembangan dan nilai gizi susu tempe kedelai hitam (glycine soja sieb) miftah rahmatika*.
- Rakhmah, Y. (2012). *Studi Pembuatan Bolu Gulung dari Tepung Ubi Jalar (Ipomoea batatas L)*.
- Sadli. (2014). *Analisis kandungan karbohidrat, lemak dan protein dari biji durian (durio zibenthinus murr) dengan variasi waktu fermentasi*.
- Salim, E. (2013). *Kiat Cerdas Wirausaha Aneka Olahan Kedelai*. Penerbit Andi.
- Sobari, E. (2018). *Teknologi Pengolahan Pangan Prinsip dan Praktik*. Lily Publisher.

- Tarwendah, I. P. (2017). Jurnal Review: Studi Komparasi Atribut Sensoris Dan Kesadaran Merek Produk Pangan. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 5(2).
- Utari, F. D. (2017). Produksi Antioksidan dari Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) Menggunakan Pengering Berkelembaban Rendah. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6(3). <https://doi.org/10.17728/jatp.241>
- Vong, W. C., Hua, X. Y., & Liu, S. Q. (2018). Solid-state fermentation with *Rhizopus oligosporus* and *Yarrowia lipolytica* improved nutritional and flavour properties of okara. *LWT - Food Science and Technology*, 90. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2017.12.050>
- Wulandari, D., Komar, D., & Sumarlan, S. H. (2013). Perencanaan pangan berbasis produk lokal Indonesia (studi kasus sosis berbahan baku tempe kedelai). *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*, 1(2), 73–82.