

Vol. 6 No.1, Juni 2024

Table of Contents

	Page
<u>Pengaruh penambahan tepung sagu terhadap sifat kimia dan organoleptik boba Cixtin Teram Hawa, Bernatal Saragih, Marwati Marwati</u>	1 - 8
<u>Pengaruh metode pengeringan oven gas dan rumah pengering terhadap laju pengeringan dan kualitas daun katuk (Sauropus androgynus)</u>	9 - 16
Jeri Yandi Romadoni, Anton Rahmadi, Aswita Emmawati	
<u>Pengaruh waktu perebusan terhadap nilai gizi, total padatan terlarut dan karakteristik sensoris susu biji nangka (Artocarpus heterophyllus)</u>	17 - 26
Agnes Chrisvera Sitohang, Netty Maria Naibaho, Rinten Anjang Sari	
<u>Pengaruh penambahan gum arab terhadap karakteristik fisikokimia dan sensoris fruit leather melon (Cucumis melo var. Cantalupensis)</u>	27 - 34
Amelia Griselda, Martina Widhi Hapsari	
<u>Pengaruh lama simpan terhadap kualitas organoleptik pada soygurt buah naga merah (Hylocereus polyrhizus)</u>	35 - 41
Oktariyani Putri, Sena Agustiana, Tria Silviyanti, Siti Mariyah Ulpah, Kurratul Aini	
<u>Karakteristik es krim ubi jalar kuning dengan pewarna alami tepung kulit buah naga merah</u>	41 - 49
Rhema Alicia, Martina Widhi Hapsari	
<u>Analisis sifat fisik, fitokimia dan sensoris minuman herbal batik raja</u>	50 - 59
Ditiya Apriliani, Farahdina Aida Rizqi, Bernatal Saragih	
<u>Pengolahan menggunakan abu dan perendaman dalam air mengalir dapat menghasilkan keripik gadung rendah asam sianida</u>	60 - 66
Mukhammad Fauzi, Luluk Nasikhatus Zannah	



Indexed By



JTAF

Journal of Tropical AgriFood

PENERBIT

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian
Universitas Mulawarman
Jl.Tanah Grogot Kampus Gunung Kelua
Samarinda 75119

KETUA EDITOR

Prof. Dr.oec.troph. Ir. Krishna Purnawan Candra, M.S

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman, Samarinda

EDITOR

Prof. Dr. Bernatal Saragih, S.P, M.Si

Dr. Aswita Emmawati, S.TP, M.Si

Sulistyo Prabowo, S.TP, M.P, MPH, Ph.D

Anton Rahmadi, S.TP, M.Sc, Ph.D

Dr. Miftakhurrohmah S.P, M.P

Magfirotin Marta Banin, S.Pi, M.Sc

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman, Samarinda

Yulian Andriyani, S.TP., M.Sc

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman, Samarinda

Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si

Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Indonesia

Prof. Dr. Ir. Elisa Julianti, M.Si

Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan

Prof. Dr. Ir. Dodik Briawan, MCN

Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Ekologi Manusia, Institut Pertanian Bogor, Bogor

Prof. Dr. Ir. Khaswar Syamsu, M.Sc

Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor

Dr. Ir. Meika Syahbana Roesli, M.Sc

Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor

Dr. Ir.V. Prihananto, M.Si

Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

Dr. Nanik Suhartatik, S.TP, M.P

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi dan Industri Pangan, Universitas Slamet Riyadi, Surakarta

ALAMAT REDAKSI

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman
Jalan Tanah Grogot Kampus Gunung Kelua
Samarinda 75119

Telp/Fax 0541-749159 / 0541-738741

e-mail: jtropicalagrifood@gmail.com

Journal of Tropical AgriFood

Volume 6 Nomor 1

Juni 2024

Penelitian

Halaman

Pengaruh penambahan tepung sago terhadap sifat kimia dan organoleptik boba (*Effect of Sago Flour Addition on Chemical and Organoleptic Properties of Boba*) **Cixtin Teram Hawa, Bernatal Saragih, Marwati Marwati** 1-8

Pengaruh metode pengeringan oven gas dan rumah pengering terhadap laju pengeringan dan kualitas daun katuk (*Sauropus androgynus*) (*Effect of Drying and Blanching Methods on Drying Rate and Quality of Katuk Leaf (Sauropus androgynus)*) **Jeri Yandi Romadoni, Anton Rahmadi, Aswita Emmawati** 9-16

Pengaruh waktu perebusan terhadap nilai gizi, total padatan terlarut dan karakteristik sensoris susu biji nangka (*Artocarpus heterophyllus*) (*Effect of Boiling Time on Nutrition Value, Total Soluble Solids, and Sensory Characteristic of Jackfruit Seed (Artocarpus heterophyllus) Milk*) **Agnes Chrisvera Sitohang, Netty Maria Naibaho, Rinten Anjang Sari** 17-26

Pengaruh penambahan gum arab terhadap karakteristik fisikokimia dan sensoris fruit leather melon (*Cucumis melo* var. *Cantalupensis*) (*Effect of Adding Gum Arabic on Physico-chemical and Sensory Characteristics of Melon Fruit Leather (Cucumis melo var. Cantalupensis)*) **Amelia Griselda, Martina Widhi Hapsari** 27-34

Pengaruh lama simpan terhadap kualitas organoleptik pada soygurt buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) (*The Effect of Storage Time on Organoleptic Quality of Red Dragon Fruit Soygurt (Hylocereus polyrhizus)*) **Oktariyani Putri, Sena Agustiana, Tria Silviyanti, Siti Mariyah Ulpah, Kurratul Aini** 35-41

Karakteristik es krim ubi jalar kuning dengan pewarna alami tepung kulit buah naga merah (*Characteristics of Yellow Sweet Potato Ice Cream with Natural Coloring from Red Dragon Fruit Peel Flour*) **Rhema Alicia, Martina Widhi Hapsari** 42-49

Analisis sifat fisik, fitokimia dan sensoris minuman herbal batik raja (*Analysis of Physical, Phytochemical, and Sensory Properties of Batik Raja Herbal Drink*) **Ditiya Apriliani, Farahdina Aida Rizqi, Bernatal Saragih** 50-58

Pengolahan menggunakan abu dan perendaman dalam air mengalir dapat menghasilkan keripik gadung rendah asam sianida (*Processing using Ash and Soaking in Running Water Can Produce Gadung Chips Low in Cyanide Acid*) **Mukhammad Fauzi, Luluk Nasikhatuz Zannah** 59-66

PEDOMAN PENULISAN

Journal of Tropical AgriFood

Pengiriman naskah

Journal of Tropical AgriFood menerima naskah berupa artikel hasil penelitian dan ulasan balik (review) yang belum pernah dipublikasikan pada majalah/jurnal lain. Penulis diminta mengirimkan artikel melalui online-submission pada laman Web Tropical AgriFood. Artikel ditulis dengan Microsoft Word.

Format

Umum. Naskah diketik dua spasi dengan *line number* pada kertas A4 dengan tepi atas dan kiri 3 centimeter, kanan dan bawah 2 centimeter menggunakan huruf Times New Roman 12 point, maksimum 12 halaman. Setiap halaman diberi nomor secara berurutan. Ulasan balik (review) ditulis sebagai naskah sinambung tanpa subjudul Bahan dan Metode, Hasil dan Pembahasan. Selanjutnya susunan naskah dibuat sebagai berikut :

Judul. Pada halaman judul tuliskan judul, nama setiap penulis, nama dan alamat institusi masing-masing penulis, dan catatan kaki yang berisi nama, alamat, nomor telepon dan faks serta alamat E-mail jika ada dari corresponding author. Jika naskah ditulis dalam bahasa Indonesia tuliskan judul dalam bahasa Indonesia diikuti judul dalam bahasa Inggris.

Abstrak. Abstrak ditulis dalam bahasa Inggris dengan judul "ABSTRACT" maksimum 250 kata. Kata kunci dengan judul "Keyword" ditulis dalam bahasa Inggris di bawah abstrak.

Pendahuluan. Berisi latar belakang dan tujuan.

Bahan dan Metode. Berisi informasi teknis sehingga percobaan dapat diulangi dengan teknik yang dikemukakan. Metode diuraikan secara lengkap jika metode yang digunakan adalah metode baru.

Hasil dan Pembahasan. *Hasil*, berisi hanya hasil-hasil penelitian baik yang disajikan dalam bentuk tubuh tulisan, tabel, maupun gambar. Foto disertakan dalam bentuk *file* tersendiri. *Pembahasan*, berisi interpretasi dari hasil penelitian yang diperoleh dan dikaitkan dengan hasil-hasil penelitian yang pernah dilaporkan (publikasi).

Ucapan Terima Kasih. Digunakan untuk menyebutkan sumber dana penelitian dan untuk memberikan penghargaan kepada beberapa institusi atau orang yang membantu dalam pelaksanaan penelitian dan atau penulisan laporan.

Sitasi dan Daftar Pustaka. Ditulis dengan

menggunakan *style* yang digunakan pada "*Annals of Microbiology*".

Jurnal

Wang SS, Chiang WC, Zhao BL, Zheng X, Kim IH (1991) Experimental analysis and computer simulation of starch-water interaction. *J Food Sci* 56(2): 121-129.

Buku

Charley H, Weaver C (1998) *Food a Scientific Approach*. Prentice-Hall Inc USA

Bab dalam Buku

Gordon J, Davis E (1998) Water migration and food storage stability. Dalam: *Food Storage Stability*. Taub I, Singh R. (eds.), CRC Press LLC.

Abstrak

Rusmana I, Hadioetomo RS (1991) *Bacillus thuringiensis* Berl. dari peternakan ulat sutra dan toksisitasnya. Abstrak Pertemuan Ilmiah Tahunan Perhimpunan Mikrobiologi Indonesia. Bogor 2-3 Des 1991. p. A-26.

Prosiding

Prabowo S, Zuheid N, Haryadi (2002) Aroma nasi: Perubahan setelah disimpan dalam wadah dengan suhu terkendali. Dalam: *Prosiding Seminar Nasional PATPI*. Malang 30-31 Juli 2002. p. A48.

Skripsi/Tesis/Disertasi

Meliana B (1985) Pengaruh rasio udang dan tapioka terhadap sifat-sifat kerupuk udang. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian UGM Yogyakarta.

Informasi dari Internet

Hansen L (1999) Non-target effects of Bt corn pollen on the Monarch butterfly (Lepidoptera: Danaidae). <http://www.ent.iastate.edu/entsoc/ncb99/prog/abs/D81.html> [21 Agu 1999].

Bagi yang naskahnya dimuat, penulis dikenakan biaya Rp 175.000,00 (seratus tujuh puluh lima ribu rupiah).

Hal lain yang belum termasuk dalam petunjuk penulisan ini dapat ditanyakan langsung kepada REDAKSI Journal of Tropical AgriFood melalui email: jtropicalagrifood@gmail.com.

PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG SAGU TERHADAP SIFAT KIMIA DAN ORGANOLEPTIK BOBA

Effect of Sago Flour Addition on Chemical and Organoleptic Properties of Boba

Cixtin Teram Hawa*, Bernatal Saragih, Marwati

*Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman. Jl. Tanah Grogot, Kampus Gunung Kelua, Samarinda 75119.
Penulis korespondensi: cixtin.agri@gmail.com*

Submisi 02.11.2022; Penerimaan 08.05.2023; Dipublikasikan: 30.06.2024

ABSTRAK

Boba adalah mutiara tapioka (*bubble pearl*) yang terdapat pada minuman teh susu yang berasal dari Negara Taiwan. Bahan utama pembuatan boba adalah tepung tapioka dan campuran gula aren. Pada penelitian pembuatan boba ini, ditambahkan tepung sago sebagai pencampuran bahan baku. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung sago terhadap sifat kimia dan organoleptik boba serta menentukan jumlah tepung sago yang tepat dalam pembuatan boba. Penelitian ini merupakan percobaan eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap faktor tunggal. Perlakuan (jumlah penambahan tepung sago) dalam penelitian ini adalah 0, 20, 30, 40 dan 50 g, masing-masing diulang sebanyak tiga 3 kali. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil, kecuali data sensoris yang ditransformasi terlebih dahulu menjadi data interval dengan MSI sebelum dianalisis dengan sidik ragam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa boba dengan penambahan tepung sago berpengaruh tidak nyata ($p>0,05$) terhadap respons hedonik warna, dan aroma. Dilain pihak, boba dengan penambahan tepung sago berpengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap respons hedonik untuk rasa dan tekstur, serta respons mutu hedonik untuk warna, aroma, rasa, tekstur, begitu pula dengan sifat fisik (kekerasan gel) dan sifat kimia (kadar air, protein, karbohidrat terhitung sebagai pati dan gula reduksi) .

Kata kunci : *Bubble pearl*, tapioka, sago

ABSTRACT

Boba is a tapioca pearl (bubble pearl) put in the milk tea drinks from Taiwan. The main ingredients for making boba are tapioca flour and a palm sugar mixture. In this study, boba was made by adding sago flour for tapioca flour substitution as a mixture of raw materials. The purpose of this study is to determine the effect of the addition of sago flour on the chemical and organoleptic properties of boba and determine the right amount of sago flour in making boba. This study is an experimental experiment using a single factor Complete Random Design. The treatment in this study (the amount of sago flour addition) were five treatments, namely 0, 20, 30, 40, and 50 g, each repeated three times. The chemical characteristics data were analyzed by ANOVA and continued by an LSD test, except the organoleptic data, which were first transformed into interval data using MSI. The results showed that boba, with the addition of sago flour, showed a non-significant effect ($p>0.05$) on the hedonic organoleptic response to color and aroma. On the other hand, they affected significantly ($p<0.05$) the hedonic organoleptic response for taste and texture, as well as hedonic quality organoleptic response for color, aroma, taste, texture, as well as physical properties (gel hardness), and chemical properties (moisture content, protein, carbohydrates counted as starch and reducing sugar).

Keywords: Bubble pearl, tapioca flour, sago flour

PENDAHULUAN

Teh Boba (bahasa Cina untuk mutiara tapioka) adalah minuman teh susu, yang mengandung mutiara tapioka (*bubble pearl*) di dalamnya. Boba versi asli dan paling awal dibuat dengan teh hitam panas, tapioka mutiara besar, susu kental manis. Tepung tapioka merupakan bahan utama dalam pembuatan boba (Bulathgama et al., 2020). Sebagai salah satu sumber karbohidrat, potensi tepung sagu belum dimanfaatkan secara maksimal hingga saat ini. Tepung sagu sebagai pemegang peranan penting pangan untuk menunjang stabilitas pangan (Timisela, 2006).

Dalam penelitian ini pembuatan boba tidak hanya menggunakan tepung tapioka, melainkan dicobakan penggunaan tepung sagu serta penambahan gula aren sebagai pewarna serta pemanis alami. Gula merupakan salah satu pemanis yang umum di konsumsi masyarakat, Gula ini biasa digunakan sebagai pemanis dalam makanan maupun minuman, dalam makanan selain sebagai pemanis, gula juga digunakan sebagai penstabil dan pengawet (Sukardi, 2010). Manfaat penelitian ini untuk melakukan penganeekaragaman bahan pangan dan memberikan informasi kandungan kimia boba dengan penambahan tepung sagu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan tepung sagu terhadap sifat kimia dan organoleptik boba serta jumlah penambahan tepung sagu yang tepat terhadap produk boba.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan untuk mengolah boba (tepung tapioka, tepung sagu dan gula aren) didapat dari pasar swalayan di kota Samarinda, serta bahan-bahan yang digunakan untuk analisis kimia seperti H_2SO_4 , NaOH, indikator PP, HCl, $Na_2S_2O_3$, larutan *Luff-Schoorl*, dan pati diperoleh dari Riedel Haen.

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Penelitian ini merupakan percobaan eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap faktor tunggal.

Perlakuan dalam penelitian ini adalah jumlah penambahan tepung sagu, yaitu 0, 20, 30, 40, dan 50 g untuk setiap 100 g bahan. Masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali.

Parameter yang diamati adalah sifat fisik (kekerasan gel), sifat kimia (kadar air, protein, karbohidrat terhitung sebagai pati, dan gula reduksi), dan respons organoleptik hedonik dan mutu hedonik untuk atribut warna, aroma, rasa, dan tekstur. Data dianalisis dengan ANOVA dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil. Data organoleptik ditransformasi terlebih dahulu menjadi data interval sebelum dianalisis dengan ANOVA.

Prosedur Penelitian

Pembuatan boba

Proses pembuatan boba dilakukan dengan mencampurkan tepung tapioka dan sagu dengan jumlah 0, 20, 30, 40 dan 50 g (dalam sistem 100 g bahan). Lalu memanaskan air sebanyak 80 mL dengan suhu pemanasan 85-89°C pada wadah yang tidak lengket, kemudian memasukkan gula aren lalu diaduk sampai larut. Setelah itu api dimatikan dan dimasukkan tepung secara perlahan sambil diaduk dengan cepat hingga rata. Tepung yang sudah dimasukkan kemudian diaduk sampai menjadi adonan hingga kalis. Setelah itu bentuk adonan menjadi bentuk bulatan-bulatan kecil. Lalu direbus dalam air mendidih sampai matang selama 30 menit dan air menyusut atau mengental.

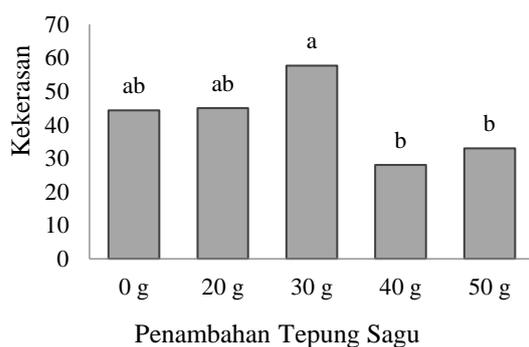
Prosedur Analisis

Analisis proksimat meliputi kadar air dan protein dilakukan berdasarkan metode SNI 01-289-1992 (BSN, 1992), sedangkan karbohidrat terhitung sebagai pati dan gula reduksi dianalisis sesuai metode yang disarankan oleh Sudarmadji et al. (2010). Uji fisik kekerasan gel dilakukan menggunakan penetrometer K19500 (Koehler Instrument Company Inc.) (Nurdjanah et al., 2007). Pengujian sensoris dilakukan menggunakan 25 panelis agak terlatih yang berasal dari mahasiswa Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat fisik (kekuatan gel)

Jumlah penambahan tepung sagu berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kekuatan gel boba (Gambar 1.). Kekerasan boba terbaik diperoleh pada boba dengan penambahan 30 g tepung sagu yaitu 57,67. Boba dengan rerata terendah dihasilkan dengan penambahan 40 dan 50 g tepung sagu yaitu 28,00 dan 33,0. Semakin kecil nilai kekerasan boba yang dihasilkan menunjukkan bahwa boba semakin keras dan sebaliknya semakin besar nilai rerata yang dihasilkan maka boba semakin lembek. Hal ini sesuai dengan prinsip penetrometer semakin kecil nilai yang diperoleh, maka tingkat kekerasan yang diperoleh semakin keras (Sofyani et al., 2019). Data yang diperoleh menunjukkan bahwa penambahan tepung sagu memiliki pengaruh yang berbeda nyata terhadap kekerasan boba.



Gambar 1. Pengaruh penambahan tepung sagu terhadap kekuatan gel boba. Kekerasan dinyatakan sebagai nilai $\times 0,1$ mm. Pengukuran menggunakan penetrant cone dengan berat 265,86 g. Batang dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$, uji BNT).

Tingkat kekerasan boba dipengaruhi oleh kandungan amilopektin dan amilosa pada tepung sagu. Hal ini sesuai dengan pernyataan Murtiningrum dan Cewpeda (2011) bahwa tingkat kekenyalan sangat ditentukan oleh rasio kandungan amilosa dan amilopektin pati dalam tepung. Semakin rendah kandungan amilosa semakin meningkatkan kekenyalan produk. Islaku et al. (2017) menyatakan bahwa perbandingan antara amilosa dan amilopektin akan memberikan efek pati secara fungsional

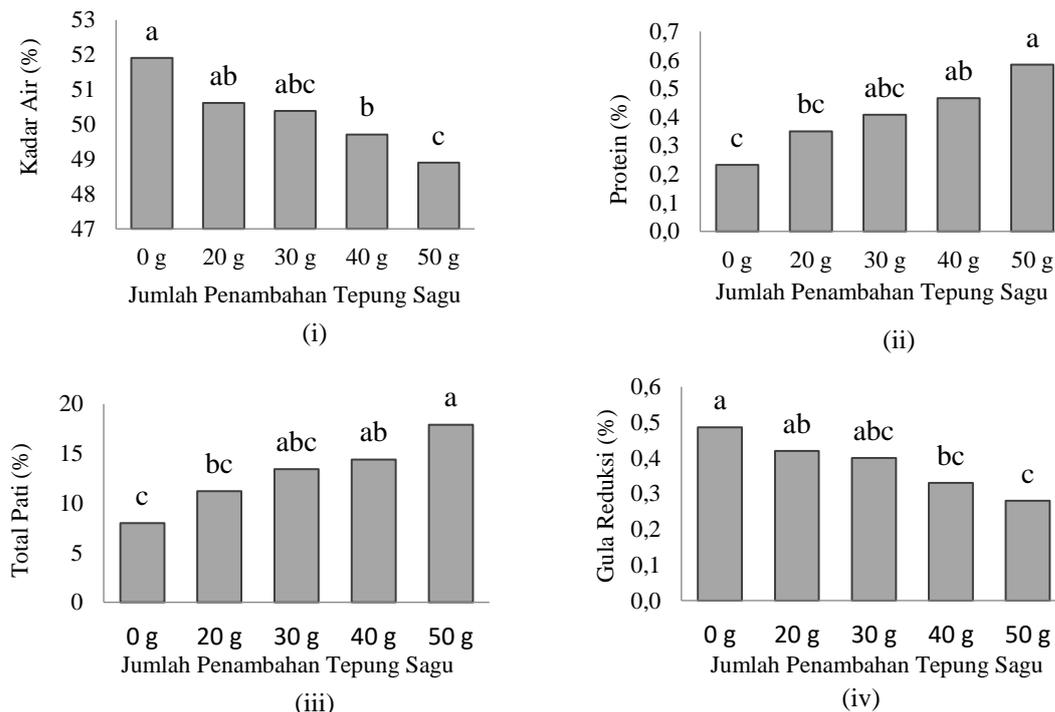
dalam pembentukan tekstur, fungsi dari pati sebagai bahan makanan menghasilkan kemampuan perekat sifat amilopektin. Murtiningrum dan Cewpeda (2011) menyatakan bahwa rendahnya kandungan amilosa dapat mengurangi absorpsi air sehingga menyebabkan tekstur dodol dengan penambahan tepung yang mengandung pati tinggi menjadi keras. Kekerasan pada boba juga dapat dipengaruhi oleh adanya penggunaan bahan gula. Gula yang dipanaskan lama kelamaan akan mengalami karamelisasi dan mengeras. Marzelly et al. (2018) menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi gula yang ditambahkan, maka jumlah air bebas dan air teradsorpsi yang ada di dalam bahan berkurang pada saat terjadi pengeringan sehingga struktur gel yang terbentuk semakin kuat.

Sifat Kimia Boba

Penambahan tepung sagu menurunkan kadar air (Gambar 2a) dan gula reduksi (Gambar 2d) boba secara nyata ($p < 0,05$), tetapi menaikkan kadar protein (Gambar 2b) dan kadar total pati (Gambar 2c.).

Kadar Air

Kadar air pada boba tanpa penambahan tepung sagu adalah 51,91%, sedangkan kadar air boba dengan penambahan 50 g tepung sagu adalah 48,90%. Semakin banyak jumlah tepung sagu yang ditambahkan maka kandungan airnya semakin rendah. Penurunan kadar air ini disebabkan oleh adanya pemanasan terhadap boba dengan penambahan tepung sagu. Auliah (2012) menyatakan bahwa proses gelatinisasi dapat mempengaruhi kadar air. Hal ini juga dinyatakan oleh Rodisi et al. (2006) bahwa kandungan amilopektin yang tinggi pada tepung membutuhkan suhu yang tinggi dan waktu yang lama untuk mencapai titik gelatinisasi dan terjadi penguapan air yang lebih banyak. Jumlah gula yang digunakan dalam pembuatan boba dapat mempengaruhi kadar airnya. Widiantara et al. (2018) menyatakan bahwa gula dapat mengikat air, semakin banyak gula yang ditambahkan dalam adonan maka akan semakin banyak pula air yang diikatnya, sehingga menyebabkan kadar air pada produk menjadi rendah.



Gambar 2. Pengaruh penambahan tepung sagu terhadap sifat kimia boba. Untuk setiap parameter, batang dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$, uji BNT). (i) kadar air, (ii) kadar protein), (iii) Total pati, (iv) gula pereduksi.

Protein

Boba dengan penambahan tepung sagu sebanyak 50 g mempunyai kandungan protein tertinggi, yaitu 0,58%, dan terendah pada boba tanpa penambahan tepung sagu, yaitu 0,26%. Terjadinya peningkatan kandungan protein pada boba dengan penambahan tepung sagu dikarenakan tepung sagu memiliki kandungan protein lebih tinggi dibandingkan tepung tapioka, sehingga hal itu dapat mempengaruhi kandungan protein pada boba. Peningkatan kadar protein dapat dipengaruhi oleh penggunaan bahan yang mengandung protein tinggi. Semakin banyak jumlah tepung sagu yang digunakan, maka dapat meningkatkan kadar protein pada boba. Agustia et al. (2016) menyatakan bahwa penambahan tepung pati sagu substitusi dapat meningkatkan kandungan protein pada produk, sehingga pengolahan dengan tanpa penambahan tepung pati sagu memiliki kadar protein rendah.

Karbohidrat

Penambahan sagu sebagai substitusi tepung tapioka pada pembuatan boba

memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan pati dan gula reduksinya. Total pati boba tertinggi ada pada boba dengan perlakuan 50 g penambahan tepung sagu yaitu 17,92%. Analisa total pati boba dengan penambahan tepung sagu meningkat seiring dengan banyaknya jumlah penambahan tepung sagu yang digunakan. Semakin banyak tepung sagu yang ditambahkan maka semakin tinggi kandungan total patinya. Hal ini dijelaskan oleh Rakhmawati et al. (2014) bahwa kadar karbohidrat yang tinggi dari salah satu bahan tepung komposit pada bahan baku akan mempengaruhi kadar karbohidrat produk akhirnya.

Bahan baku pembuatan boba menggunakan tepung tapioka dan tepung sagu yang masing-masing tepungnya memiliki kandungan total pati yang tinggi. Kandungan karbohidrat pada tepung tapioka adalah 88,2%, sedangkan tepung sagu adalah 94% (Auliah, 2012). Sesuai dengan penelitian Ishak et al. (2014) bahwa semakin tinggi level pemberian tepung yang mengandung karbohidrat (pati) maka kadar karbohidrat produk juga akan meningkat.

Ladamay dan Yuwono (2014) menyatakan bahwa, semakin tinggi penggunaan tepung tapioka, maka kadar pati yang dihasilkan juga semakin tinggi. Hal ini tidak menutup kemungkinan dapat terjadi pada boba dengan penambahan tepung sagu.

Gula reduksi

Dalam pembuatan boba dengan penambahan tepung sagu menggunakan gula 50 g setiap perlakuan. Penurunan kandungan gula reduksi ini dialami seiring dengan penambahan jumlah tepung sagu yang digunakan. Kandungan gula reduksi tertinggi pada boba yang dibuat dari bahan campuran tanpa tepung sagu sebanyak 0 g, yaitu 0,49%. Kandungan gula terendah ada pada boba dengan penambahan tepung sagu sebanyak 50 g yaitu 0,28%. Penurunan kandungan gula reduksi pada boba dengan penambahan tepung sagu memiliki pengaruh yang berbeda nyata. Penurunan kandungan gula reduksi ini dikarenakan adanya reaksi non-enzimatik yang dapat mengurangi kandungan gula reduksi boba. Hal ini dinyatakan oleh Sutrisno dan Susanto (2014) bahwa

kehilangan gula reduksi pada gula merah disebabkan karena adanya proses pencokelatan non-enzimatik, yaitu reaksi *Maillard* dan reaksi karamelisasi. Pada dasarnya reaksi *Maillard* tidak membutuhkan suhu yang tinggi, namun laju reaksi akan meningkat tajam pada suhu yang tinggi dan menyebabkan pencokelatan semakin cepat (Saroinsong et al., 2015). Cepatnya pencokelatan yang terjadi maka semakin cepat pula terjadinya kehilangan kandungan gula reduksinya.

Respons Organoleptik

Kecuali untuk atribut aroma, penambahan sagu sampai dengan 50 g memberikan pengaruh terhadap sifat organoleptik hedonik untuk warna, tekstur dan rasa. Secara keseluruhan dapat dikatakan bahwa penambahan tepung sagu menurunkan respons hedonik boba.

Sedangkan untuk sifat organoleptik mutu hedonik, penambahan sagu tersebut memberikan pengaruh untuk atribut warna dan tekstur, tetapi tidak untuk aroma dan tekstur (Tabel 1.).

Tabel 1. Pengaruh penambahan tepung sagu terhadap respons hedonik dan mutu hedonik boba.

Atribut	Penambahan tepung sagu (g)				
	0	20	30	40	50
Respons sensoris hedonik					
Warna	3,77±0,11 a	3,17±0,22 b	2,97±0,31 b	3,24±0,33 b	2,91±0,06 b
Aroma	3,68±0,18	3,28±0,19	3,35±0,41	3,25±0,16	3,01±0,17
Tekstur	3,59±0,19 a	3,36±0,12 ab	3,19±0,28 abc	2,83±0,32 bc	3,09±0,32 c
Rasa	3,74±0,29 a	3,25±0,11 b	3,41±0,23 ab	3,09±0,13 b	3,28±0,29 b
Respons sensoris mutu hedonik					
Warna	3,97±0,32 b	3,75±0,12 b	4,09±0,28 b	4,56±0,10 a	4,06±0,32 b
Aroma	3,16±0,15	3,25±0,14	3,57±0,12	3,54±0,18	3,71±0,04
Tekstur	3,24±0,12	3,27±0,07	3,62±0,08	3,83±0,14	3,87±0,25
Rasa	3,41±0,11 b	3,38±0,06 b	3,59±0,15 ab	3,72±0,13 a	3,72±0,17 a

Keterangan: Data merupakan data interval hasil transformasi dengan MSI dari data ordinal sifat organoleptik boba (75 buah data). Data dianalisis dengan sidik ragam. Data pada baris yang sama yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$, uji BNT).

Warna

Penambahan tepung sagu sebesar 20 g menurunkan secara nyata ($p < 0,05$) respons sensoris hedonik warna boba menjadi 3,17 dibanding dengan tanpa penambahan tepung sagu (3,77), tetapi penambahan tepung sagu sampai 50 g memberikan respons sensoris hedonik boba yang berbeda tidak nyata dengan penambahan tepung sagu 20 gram.

Adapun untuk respons mutu hedonik untuk warna boba, penambahan tepung sagu sebesar 40 g memberikan respons organoleptik tertinggi, yaitu 4,56 (warna coklat). Secara umum pembentukan warna coklat yang dipicu oleh pemanasan pada suhu tinggi merupakan reaksi pencokelatan non enzimatik yang disebabkan oleh reaksi *Maillard*. Pada reaksi terjadi hidrosimetilfurfural dan berpolimerasi dan

membentuk senyawa melanoidin yang berwarna coklat. Reaksi pencokelatan non enzimatis ini terjadi bila dalam pangan terdapat gula pereduksi dan gugus amin, sehingga menghasilkan pigmen melanoidin yang bertanggung jawab atas pembentukan warna coklat yang dipicu oleh pemanasan dan suhu tinggi (Anggara, 2017).

Perubahan warna terjadi karena adanya reaksi pencokelatan non enzimatis selama proses pemasakan dengan suhu tinggi dan waktu tertentu (Sofyani et al., 2019). Pada proses pembuatan boba menggunakan bahan utama yaitu tepung tapioka dan tepung sagu yang keduanya memiliki suhu gelatinisasi yang dapat menyebabkan terjadinya reaksi *Maillard*. Reaksi *Maillard* merupakan reaksi pencokelatan non enzimatis yang terjadi antara gugus amino pada protein yang bereaksi dengan gula reduksi sehingga menghasilkan warna coklat (Sofyani et al., 2019). Tepung sagu dan tepung tapioka memiliki kandungan pati yang tinggi sehingga semakin tinggi proporsi pati tepung sagu maka warna pada hasil olah akan semakin gelap (Agustia et al., 2016).

Aroma

Panelis menyukai boba dengan penambahan tepung sagu yang mendekati dengan penilaian kontrol adalah boba dengan penambahan 20 dan 30 g tepung sagu yaitu 3,28 dan 3,35 artinya agak suka. Penambahan tepung sagu memberikan pengaruh nyata terhadap respons organoleptik hedonik untuk aroma boba.

Respons organoleptik mutu hedonik tertinggi untuk aroma diperoleh pada boba dengan penambahan 50 g tepung sagu yaitu 3,71 (*agak beraroma tepung sagu*). Hal ini dipengaruhi karena tepung sagu memiliki aroma khusus yang dapat diketahui sebagai ciri khas dari tepung sagu. Widiyantara et al. (2018) menyatakan bahwa tepung mengeluarkan aroma yang khas. Pati yang terdapat dalam tepung memberikan aroma khas tepung yang diduga berasal dari amilosa yang terkandung di dalam tepung tersebut. Lestari (2013) menyatakan bahwa pemanasan dapat meningkatkan karakteristik aroma yang merupakan kombinasi reaksi *Maillard* dan komponen volatil yang diserap dari minyak. Kandung amilopektin yang

tinggi pada tepung sagu akan meningkatkan kekentalan pada proses pengolahan boba sehingga aroma yang dihasilkan menjadi sedap.

Tekstur

Penambahan tepung sagu memberikan pengaruh yang nyata terhadap respons organoleptik hedonik dan mutu hedonik untuk tekstur boba. Panelis agak menyukai tekstur boba yang diproduksi dengan penambahan tepung sagu. Penilaian boba dengan penambahan tepung sagu yang mendekati penilaian kontrol adalah boba dengan penambahan 20 g tepung sagu, yaitu 3,36 (*agak suka*). Boba yang diproduksi dengan penambahan tepung sagu memiliki tekstur yang agak keras. Penilaian rerata tertinggi tekstur boba dengan penambahan 40 dan 50 g tepung sagu adalah 3,83 dan 3,87 (*agak keras*).

Perubahan tekstur yang dipengaruhi oleh tepung sagu disebabkan adanya proses pengentalan bahan akibat pemanasan sehingga boba yang dihasilkan menjadi agak keras. Hal ini sesuai dengan pernyataan Murtiningrum dan Cewpeda (2011) bahwa penggunaan tepung yang berbeda akan berpengaruh pada tekstur jenang. Pernyataan di atas dapat terjadi pada boba dengan menggunakan tepung yang berbeda. Menurut Widiyantara et al. (2018), perbedaan tekstur dipengaruhi oleh adanya perbedaan kandungan amilosa dan amilopektin dalam pati tepung. Komposisi amilosa dan amilopektin menentukan sifat produk olahan, kandungan amilosa yang semakin rendah menyebabkan kekenyalan produk olahan menjadi semakin kenyal. Penelitian ini, tepung sagu memiliki kandungan amilosa yang rendah dan kandungan amilopektin yang tinggi sehingga semakin banyak tepung sagu yang ditambahkan, menjadikan kekerasan boba semakin meningkat.

Rasa

Penambahan tepung sagu dapat memberikan pengaruh nyata terhadap respons organoleptik hedonik dan mutu hedonik boba untuk rasa. Hal ini dipengaruhi oleh adanya penggunaan gula Jawa dalam proses pembuatan boba yang memberikan rasa manis. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Widiyantara et al., 2018) bahwa gula merah

dan sukrosa memberikan rasa manis pada jenang. Pati yang terdapat pada tepung akan memberikan rasa yang khusus. Meningkatnya penambahan sagu membuat boba mempunyai rasa sagu. Hal ini dikuatkan oleh Amrullah (2017) yang menyatakan bahwa semakin tinggi jumlah substitusi sagu pada satu produk maka semakin tinggi rasa tepung sagu yang ditimbulkan.

Respons hedonik untuk rasa dari boba yang diolah dengan penambahan tepung sagu sebesar 30 g mendekati respons yang diperoleh dari boba kontrol, yaitu 3,41 (*agak suka*). Respons organoleptik mutu untuk rasa pada boba yang diproduksi dengan penambahan tepung sagu sebesar 50 g menunjukkan nilai tertinggi, yaitu 3,72 (*agak manis*).

KESIMPULAN

Penambahan tepung sagu memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap sifat kimia boba, meliputi kadar air, protein, karbohidrat (terhitung sebagai pati dan gula reduksi), sifat fisik (kekerasan gel), dan sifat organoleptik hedonik untuk warna, tekstur dan rasa, serta sifat organoleptik mutu hedonik untuk warna dan rasa. Berdasarkan respons organoleptik hedonik, penambahan tepung sagu pada pengolahan boba dengan bahan baku utama tapioka yang masih dapat digunakan adalah penambahan tepung sagu sebanyak 30 g.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustia, F.C., Subardjo, Y.P., Sitasari, A. 2016. Formulasi dan karakterisasi mi bebas gluten tinggi protein berbahan pati sagu yang disubstitusi tepung kacang-kacangan. *Jurnal Gizi dan Pangan* 11(3), 183-190. <https://doi.org/10.25182/jgp.2016.11.3.183-190>.
- Amrullah, M. 2017. Penambahan Tepung Sagu Dengan Level Yang Berbeda Terhadap Mutu (Organoleptik) Bakso Daging Ayam. Skripsi Fak. Sains Dan Teknol. Univ. Islam Negeri Alauddin, Makassar.
- Anggara, M. 2017. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Asam Sitrat Dan Sukrosa Pada Selai Kulit Pisang Candi (*Musa paradisiaca*) Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia, Dan Organoleptik. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.
- Auliah, A. 2012. Formulasi Kombinasi Tepung Sagu Dan Jagung Pada Pembuatan Mie Jurnal Ilmiah Kimia dan Pendidikan Kimia 13(2), 33-38.
- BSN. 1992. SNI 01-289-1992 Cara Uji Makanan Dan Minuman. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Bulathgama, B., Gunasekara, G.D.M., Wickramasinghe, I., Somendrika, M.A.D., 2020. Development of commercial tapioca pearls used in bubble tea by microwave heat-moisture treatment in cassava starch modification. *European Journal of Engineering Research and Science* 5(1), 103-106.
- Ishak, M., Saleh, E.J., Rachman, A.B. 2014. Karakteristik kadar protein, lemak dan karbohidrat nugget ayam yang terbuat dari tepung ubi hutan (*Dioscorea hispida Dennst*). *Jurnal Ilmiah Agrosains Tropis* 7(3): 120-124
- Islaku, D., Djarkasi, G.S.S., Oesoe, Y.Y.E. 2017. Pengaruh substitusi tepung tapioka dan tepung sukun (*Artocarpus communis*) terhadap sifat sensoris dan kimia biskuit. *Cocos* 9(2).
- Ladamay, N.A., Yuwono, S.S. 2014. Pemanfaatan bahan lokal dalam pembuatan foodbars (Kajian rasio tapioka : tepung kacang hijau dan proporsi CMC). *J. Pangan Dan Agroindustri* 2(1): 67-78.
- Lestari, D.W. 2013. Pengaruh Substitusi Tepung Tapioka Terhadap Tekstur Dan Nilai Organoleptik Dodol Susu. Skripsi. Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang.
- Marzelly, A.D., Lindriati, T., Yuwanti, S., 2018. Karakteristik fisik, kimia, dan sensoris fruit leather pisang ambon (*Musa paradisiaca* S.) dengan penambahan gula dan karagenan. *J. Agroteknologi* 11(2), 172-185.

- <https://doi.org/10.19184/j-agt.v11i02.6526>
- Murtiningrum, M., Cewpeda, G.N. 2011. Penggunaan bahan pengisi dalam perbaikan sifat fisikokimia dan organoleptik dodol buah merah (*Pandanus conoideus* L) sebagai sumber β -karoten. *Agritech* 31(1): 14-20. <https://doi.org/10.22146/Agritech.9721>.
- Nurdjanah S., Susilawati, S., Sabatini, M.R. 2007. Prediksi kadar pati ubi kayu (*Manihot esculenta*) pada berbagai umur panen menggunakan penetrometer. *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian* 12(2): 65-73.
- Rakhmawati, N., Amanto, B.S., Praseptiangga, D. 2014. formulasi dan evaluasi sifat sensor dan fisiokimia produk flakes komposit berbahan dasar tepung tapioka, tepung kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dan tepung konjac (*Amorphophallus oncophillus*). *Jurnal Teknosains Pangan* 3(1): 63-73.
- Rodisi, D., Suryo, I., Iswanto, S. 2006. Pengaruh substitusi tepung ketan dengan pati sagu terhadap kadar air, konsistensi dan sifat organoleptik dodol susu. *Jurnal Peternakan Indonesia* 11(1): 66-73.
- Saroinsong, R.M., Mandey, L., Lalujan, L., 2015. Pengaruh penambahan labu kuning (*Cucurbita moschata*) terhadap kualitas fisikokimia dodol. *Cocos* 6(15): 1-11.
- Sofyani, S., Kandou, J.E.A., Sumual, M.F. 2019. Pengaruh penambahan tepung tapioka dalam pembuatan biskuit berbahan baku tepung ubi banggai (*Dioscorea alata* L.). *Jurnal Teknologi Pertanian* 10(2): 73-84. <https://doi.org/10.35791/jteta.v10i2.29117>.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., Suhardi. 2010. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan Dan Pertanian*. Liberty, Yogyakarta.
- Sukardi, S. 2016. Gula merah tebu: peluang meningkatkan kesejahteraan masyarakat melalui pengembangan agroindustri pedesaan. *Pangan: Media Komunikasi dan Informasi* 19(4): 317-330.
- Sutrisno, C.D.N., Susanto, W.H. 2014. Pengaruh penambahan jenis dan konsentrasi pasta (santan dan kacang) terhadap kualitas produk gula merah. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 2(1): 97-105.
- Timisela, N.R., 2006. Analisis Usaha Sagu Rumahtangga Dan Pemasarannya. *Jurnal Agroforestri* 1(3): 57-64.
- Widiantara, T., Havelly, 'Afiah, D.N. 2018. Pengaruh perbandingan gula merah dengan sukrosa dan perbandingan tepung jagung, ubi jalar dengan kacang hijau. *Pasundan Food Technology Journal* 5(1): 1-9.

PENGARUH METODE PENGERINGAN OVEN GAS DAN RUMAH PENGERING TERHADAP LAJU PENGERINGAN DAN KUALITAS DAUN KATUK (*Sauropus androgynus*)

*Effect of Drying and Blanching Methods on Drying Rate and Quality of Katuk Leaf
(*Sauropus androgynus*)*

Jeri Yandi Romadoni, Anton Rahmadi, Aswita Emmawati

*Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman, Jl. Tanah Grogot,
Kampus Gunung Kelua, Samarinda 75119*

**)Penulis korespondensi: iamjeriyandi@gmail.com*

Submisi 01.02.2023; Penerimaan 22.05.2023; Dipublikasikan 27.06.2024

ABSTRAK

Penelitian ini mengkaji pengembangan rumah pengering yang memanfaatkan sinar matahari sebagai alternatif pengeringan konvensional (tanpa rumah). Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan model laju pengeringan daun katuk dengan dua kondisi, yaitu dengan dan tanpa pra-perlakuan *blanching*. Laju pengeringan yang digunakan adalah persamaan model Lewis dan Page. Sebagai perbandingan dilakukan percobaan secara paralel menggunakan pengering oven dengan membuat percobaan faktorial 2x3. Faktor pertama adalah pra-perlakuan pada bahan (*blanching* dan *non-blanching*), sedangkan faktor kedua adalah suhu pengeringan (60,70,dan 80°C). Percobaan ini disusun dalam Rancangan Acak Lengkap, masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Parameter yang diamati adalah *yield* dan kualitas daun katuk kering. Data yang diperoleh dari percobaan dengan pengering oven dianalisis dengan ANOVA, kemudian dibandingkan secara deskriptif dengan data dari percobaan menggunakan rumah pengering. Hasil penelitian menunjukkan kinerja rumah pengering (3 hari) untuk pengeringan daun katuk berada dalam kisaran kinerja pengering oven yang bekerja pada suhu 60-80 C (4 jam). Pra-perlakuan *blanching* memberikan *yield* dan kualitas daun katuk kering yang lebih baik pada proses pengeringan dengan bahan tanpa *blanching*. Desain rumah pengering yang digunakan pada penelitian ini direkomendasikan untuk dipergunakan pada pengeringan bahan daun-daunan.

Kata kunci : *Sauropus androgynus*, laju pengeringan, regresi

ABSTRACT

This study examines the development of drying houses that utilize sunlight as an alternative to conventional drying (without a house). This study aims to obtain a model of the drying rate of katuk leaves under two conditions, namely, with and without pre-blanching. The drying rate used is the same as the Lewis and Page models. For comparison, experiments were carried out in parallel using an oven dryer by doing a 2x3 factorial experiment. The first factor is the pre-treatment of the material (blanching and non-blanching), while the second factor is the drying temperature (60, 70, and 80°C). The experiment was structured in a Completely Random Design, with each treatment repeated thrice. The parameters observed were the yield and quality of dried katuk leaves. The data obtained from the experiment with an oven dryer was analyzed with ANOVA and then descriptively compared with the data from the experiment using a dryer house. The results showed that the performance of the dryer house (3 days) for drying katuk leaves was within the performance range of the oven dryer that worked at a temperature of 60-80°C (4 h). Pre-blanching treatment provides better yield and quality of dried katuk leaves in the drying process with non-blanching materials. The design of the drying house used in this study is recommended for drying leaf materials.

Keywords: Sauropus androgynus, drying rate, regression

PENDAHULUAN

Sebagian besar penduduk Indonesia masih menggunakan metode pengeringan secara alami atau konvensional yaitu penjemuran dengan menggunakan sinar matahari. Penjemuran dengan sinar matahari merupakan cara yang mudah dilakukan, akan tetapi pengeringan dengan cara ini memiliki beberapa kelemahan antara lain memerlukan waktu pengeringan yang lama, sangat bergantung dengan cuaca dan mudah terkontaminasi (Ruhiat, 2015).

Penggunaan rumah pengering untuk melakukan pengeringan bahan pangan merupakan salah satu solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi kekurangan pada pengeringan konvensional. Rumah pengering merupakan desain pengeringan buatan yang memanfaatkan sinar matahari. Metode pengeringan ini dilakukan untuk mempercepat proses pengeringan dan juga dapat melindungi bahan dari debu atau kotoran lainnya. Prinsip rumah pengeringan adalah cahaya atau panas matahari yang masuk ke dalam rumah pengering akan terperangkap di dalam bangunan yang memiliki penutup transparan, sehingga panas yang terperangkap tersebut digunakan untuk menguapkan air yang ada pada produk (Ramli et al., 2018).

Metode pengeringan yang dapat dilakukan selain metode dengan menggunakan rumah pengering adalah dengan menggunakan oven pengering. Umumnya oven pengering digunakan untuk mengurangi kelembaban suatu bahan pangan atau makanan agar menjadi lebih awet. Oven pengering termasuk ke dalam metode pengeringan buatan yang memanfaatkan pemanasan dan udara buatan untuk mengalirkan udara dalam oven agar dapat mengurangi kandungan air pada bahan (West et al., 2013).

Produk hasil pengeringan yang berkualitas memiliki kadar air, tekstur dan warna yang baik. Proses pengeringan biasanya akan menimbulkan efek pencokelatan (*browning*) pada produk. Gejala pencokelatan disebabkan adanya polimer coklat kehitaman yang terbentuk sebagai reaksi antara oksigen dengan senyawa polifenol dan enzim polifenol oksidase. Pencegahan pencokelatan dapat dilakukan

dengan inaktivasi enzim polifenol-oksidase. Inaktivasi enzim dapat dilakukan dengan berbagai cara salah satunya adalah dengan *blanching* (Asgar dan Musaddad, 2022). Banyak penelitian yang melaporkan efek dari *blanching* terhadap kualitas produk. Hasil penelitian Medho dan Muhamad (2019) menyatakan bahwa seperti perlakuan *blanching* selama 3 menit dengan suhu 80°C dapat mempertahankan warna dan penurunan nilai gizi lebih kecil.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan adalah daun katuk yang didapatkan dari pasar di Samarinda.

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap percobaan yang terpisah, yaitu percobaan menggunakan oven gas pengering (A) dan percobaan menggunakan rumah pengering (B). Percobaan A merupakan percobaan dua faktor, yaitu faktor pra-perlakuan sampel (*blanching* dan *non-blanching*) dan suhu pengeringan (60, 70 dan 80°C) yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap dengan masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Pengeringan dengan pengering oven dilakukan selama empat jam. Data dianalisis dengan ANOVA dua arah dan dilanjutkan dengan uji Tukey.

Percobaan B merupakan percobaan faktor tunggal, yaitu faktor pra-perlakuan sampel (*blanching* dan *non-blanching*), dan setiap perlakuan diulang sebanyak dua kali. Pengeringan dengan rumah pengering dilakukan selama 3 hari. Perbedaan antara hasil percobaan A dan percobaan B dianalisis dengan uji t (laju pengeringan dan kualitas daun katuk).

Oven Gas Pengering Alat yang digunakan adalah tipe SN/09/2020/595. Rumah pengering yang digunakan adalah rumah pengering yang digunakan oleh Yusnayani (2022). Pengukuran parameter laju pengeringan dilakukan dengan peralatan laptop, sensor suhu *Thermocouple Type-K*, sensor kelembaban *DHT11*, *LCD display 16x2 inch*, *Arduino Mega 2560*, kabel *USB*, kabel *jumper*, *digital lux meter*. Ketebalan bahan dan produk kering dilakukan

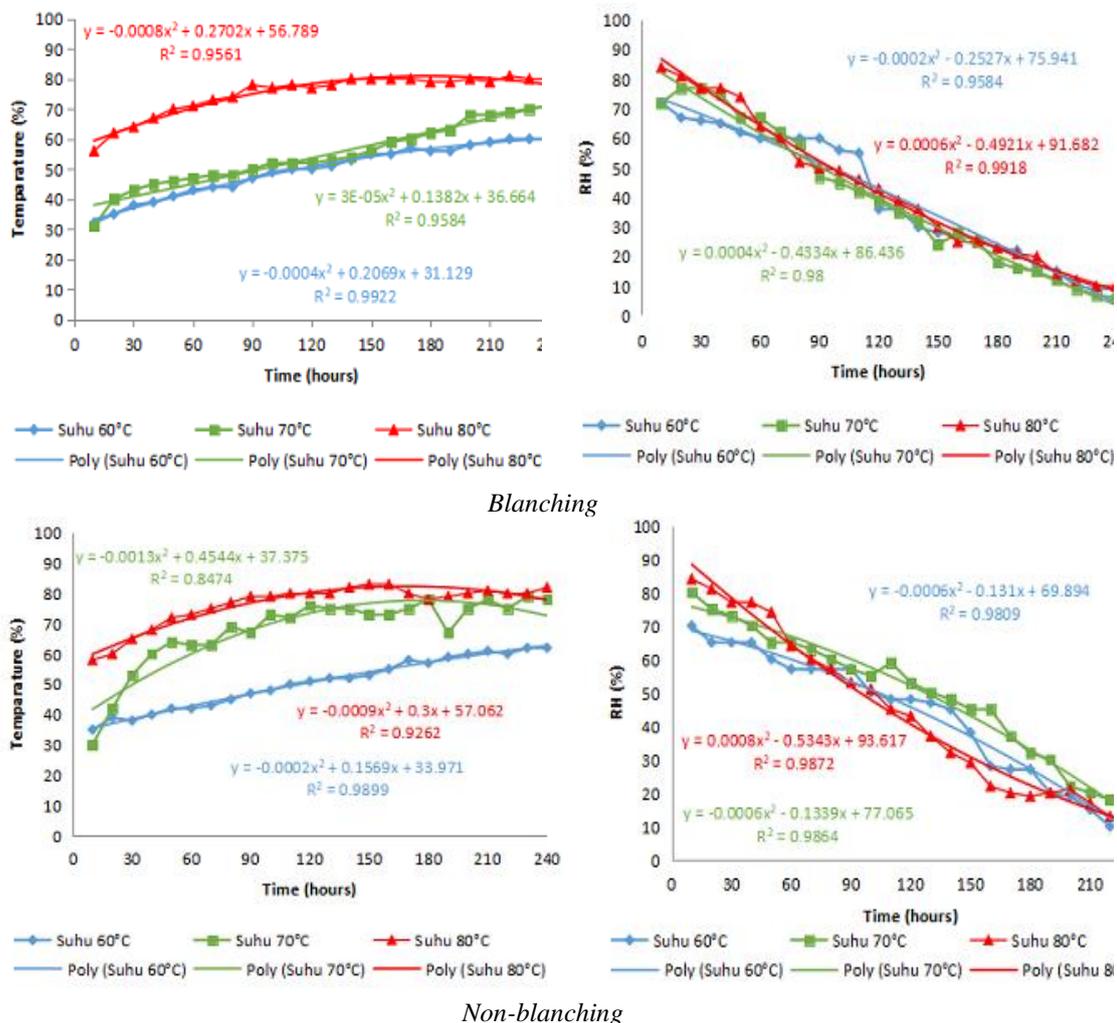
menggunakan *micrometer* sekrup digital. Warna produk diukur dengan *Colorimeter CS-10*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil Suhu (°C) dan Kelembapan (RH) Alat Pengering Selama Proses Pengeringan Oven Gas

Berdasarkan hasil pengeringan daun katuk menggunakan metode oven gas pengering pada suhu 60, 70 dan 80°C selama 4 jam diketahui bahwa selama proses pengeringan, suhu dan kelembapan mengalami perubahan dari awal pengeringan

hingga akhir pengeringan (Gambar 1.). Pada Analisis korelasi regresi laju pengeringan perlakuan *blanching* hasil data menunjukkan grafik suhu dan kelembapan pada pemodelan persamaan laju pengeringan model Lewis dan model Page (Tabel 1), untuk suhu 70°C dan 80°C mendapatkan nilai korelasi regresi R^2 cukup baik yaitu di atas 0,95 (Sushanti dan Sirwanti, 2018). Laju pengeringan dengan model Page pada suhu 70°C mempunyai nilai r^2 kurang dari 0,95, hal ini mungkin disebabkan oleh kualitas sensor yang kurang baik.



Gambar 1. Profil temperatur dan kelembapan relatif (RH) pengering oven gas selama pengeringan daun katuk yang dikenakan pra-perlakuan *blanching* dan *non-blanching*. Profil tersebut adalah salah satu dari tiga ulangan yang dilakukan.

Pada sampel dengan pra-perlakuan *non-blanching* yang dikeringkan dengan oven

gas pada suhu 80°C mempunyai r^2 paling tinggi (>0,95) diantara pengeringan dengan

suhu lainnya (Tabel 1.). Hal ini disebabkan oleh kualitas sensor, gangguan emisi elektromagnetik dan panjang kabel yang digunakan untuk mengirim sinyal dan data (Nugraha dan Kerlooza, 2021). Maka hasil data yang diterima menjadi cacat akibat hilang sinyal. Tindakan yang perlu dicobakan untuk meningkatkan kinerjanya adalah dengan melakukan modifikasi alat mikrokontroler Arduino agar dapat meminimalkan eror data suhu dan kelembaban pada saat proses pengeringan berlangsung.

Rumah Pengeri

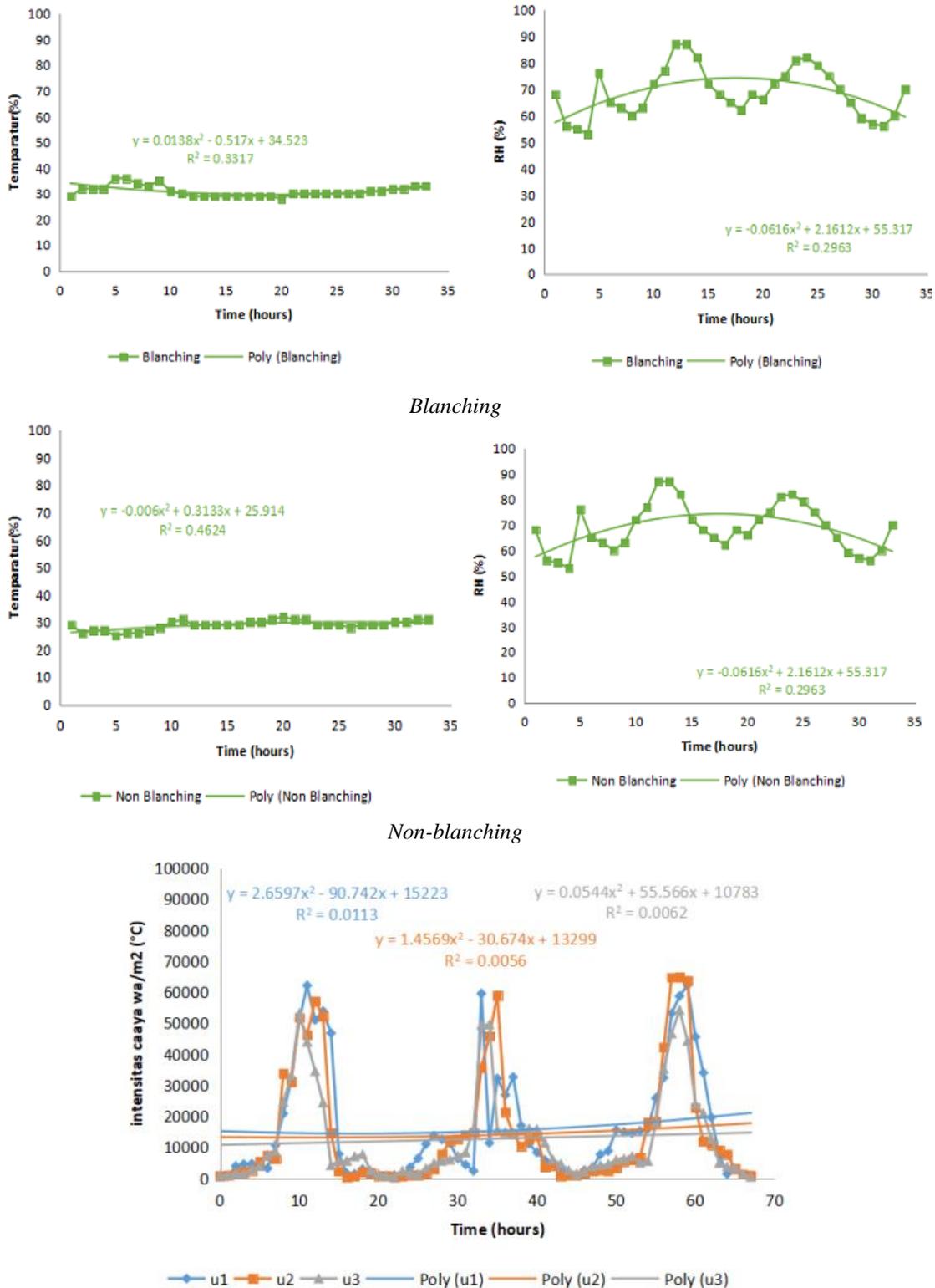
Proses pengeringan daun katuk dengan metode rumah pengeri dilakukan selama tiga hari dari pukul 7.00 pagi sampai pukul 17.00 WITA. Profil suhu dan RH rumah pengeri disajikan pada Gambar 2. Pengaruh waktu pengeringan terhadap perubahan suhu rumah pengeri mengalami perubahan yang acak (tidak menentu). Hal ini disebabkan oleh tingkat intensitas cahaya matahari yang diterima berubah-ubah tergantung cuaca. Cuaca terik memberikan intensitas cahaya yang tinggi sehingga menaikkan suhu secara maksimal, sebaliknya cuaca yang kurang baik memberikan intensitas cahaya yang kurang baik sehingga suhu maksimal tidak dapat dicapai. Pada analisis korelasi regresi laju pengeringan dengan persamaan model Lewis dan Page menunjukkan hasil nilai korelasi regresi (r^2) laju pengeringan rumah pengeri dengan pra-perlakuan *blanching* maupun tidak, menunjukkan nilai yang rendah ($<0,95$). Hal ini disebabkan oleh suhu di rumah pengeri yang bersifat fluktuatif dan kualitas sensor yang digunakan kurang baik sehingga data nilai r^2 masih rendah. Masalah ini dapat diatasi dengan melakukan modifikasi mikrokontroler Arduino.

Intensitas cahaya memiliki sifat tidak teratur atau fluktuasi karena sangat bergantung dengan paparan cahaya matahari dan cuaca. Pada Gambar 2 terlihat bahwa intensitas cahaya pada pagi hari awal pengeringan di rumah pengeri sangat rendah dan meningkat pada saat siang hari sampai sore. Intensitas cahaya pada awal pengeringan pada pukul 7.00 WITA sampai dengan pukul 9 WITA adalah berkisar 400-900 W/m^2 . Biasanya intensitas cahaya meningkat setelah pengeringan selama 5-6

jam yaitu pada siang hari dengan intensitas cahaya hingga 60.000 W/m^2 , kemudian mulai menurun pada saat pengeringan sudah mencapai akhir pengeringan pada sore hari yaitu pada 10 sampai 11 jam dengan intensitas cahaya dibawah 1.000 W/m^2 . Rata-rata intensitas panas matahari paling tinggi terjadi pada tengah hari, hal ini disebabkan karena posisi matahari berada pada posisi tegak lurus dengan benda yang ada di bumi, penurunan dan peningkatannya terjadi secara perlahan-lahan. Selain disebabkan oleh intensitas cahaya matahari, perubahan suhu ruang pengeri juga disebabkan oleh kelembaban udara (RH), baik itu lingkungan maupun alat pengeri. Suhu lingkungan yang tinggi dengan intensitas matahari tinggi akan menyebabkan kelembaban udara pada lingkungan akan menjadi kecil dan udara yang masuk kurang lembab begitu juga sebaliknya, dengan meningkatnya suhu udara lingkungan kelembaban udara yang akan masuk ke ruang pengeri akan menjadi kecil yang menyebabkan suhu udara meningkat sampai dengan menurunnya intensitas cahaya matahari (Zamharir et al., 2016).

Yield Daun Katuk Kering

Suhu pengeringan pada oven gas berpengaruh tidak nyata terhadap *yield* daun katuk kering, sebaliknya pra-perlakuan (*blanching*) daun katuk sebelum pengeringan berpengaruh nyata (Tabel 2.). *Yield* daun katuk kering dari pengeringan oven menggunakan sampel yang di *blanching* lebih besar dari pada yang diperoleh dari bahan tanpa *blanching*. *Blanching* menyebabkan sel-sel membran pada bahan menjadi lebih permeabel sehingga pergerakan air di dalam bahan saat proses *blanching* tidak terhambat. Proses pengeringan bahan yang telah di *blanching* lebih mudah dilakukan dibanding tanpa tindakan pra-perlakuan (*blanching*) (Medho dan Muhamad, 2019). Pra-perlakuan (*blanching*) pada sampel memberikan *yield* yang berbeda nyata pada pengeringan menggunakan rumah pengeri. *Yield* suatu bahan pangan sangat tergantung terhadap kadar air pada bahan pangan tersebut (Martunis, 2012). Kehilangan molekul air pada bahan yang dikeringkan menyebabkan penurunan *yield* (Barus, 2019)



Gambar 2. Profil temperatur, kelembaban relatif (RH) dalam rumah pengering dan intensitas cahaya yang diperolehnya selama pengeringan daun katuk yang dikenakan pra-perlakuan *blanching* dan *non-blanching*. Profil tersebut adalah salah satu dari tiga ulangan yang dilakukan.

Tabel 1. Kecocokan data dengan model regresi laju pengeringan (model Lewis dan Page) yang diusulkan

Metode pengeringan	Model	Koefisien determinasi (r^2)	
		Blanching	Non-blanching
Oven, 60°C	Ln(MR)	0,92±0,02	0,92±0,05
	Ln(-ln[MR])	0,80±0,04	0,80±0,04
Oven, 70°C	Ln(MR)	0,87±0,09	0,87±0,09
	Ln(-ln[MR])	0,85±0,06	0,85±0,06
Oven, 80°C	Ln(MR)	0,94±0,04	0,96±0,01
	Ln(-ln[MR])	0,83±0,07	0,85±0,03
Rumah pengering	Ln(MR)	0,20±0,12	0,22±0,14
	Ln(-ln[MR])	0,12±0,08	0,30±0,31

Tabel 2. Pengaruh suhu dan pra-perlakuan serta interaksinya terhadap *yield* (%) daun katuk kering

Jenis pengering (Suhu)	Perlakuan		Rata-rata
	Blanching	Non-blanching	
Oven gas (60°C)	6,00 ± 0,00aA	4,62 ± 0,00B	5,31 ± 0,00
Oven gas (70°C)	6,00 ± 0,00aA	4,68 ± 0,11B	5,34 ± 0,05
Oven gas (80°C)	6,44 ± 0,20bA	4,80 ± 0,00B	5,62 ± 0,10
Rata-rata	6,14 ± 0,06A	4,70 ± 0,03B	
Rumah pengering	6,61 ± 1,15	4,68 ± 0,21*	

Keterangan: Data (mean±SD) diperoleh dari 3 ulangan. Data dianalisis dengan ANOVA (kecuali pada baris berwarna kuning). Pada bagian yang terang (interaksi), data pada baris yang sama yang diikuti dengan huruf kapital yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$, uji Tukey), dan data pada kolom yang sama yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$).

Kualitas Produk Daun Katuk Kering

Kadar Air

Suhu pengering oven berpengaruh nyata terhadap kadar air daun katuk. Dewi et al. (2017) menyatakan bahwa variasi suhu pengeringan memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air teh herbal daun katuk, semakin tinggi suhu pengeringan yang digunakan maka semakin rendah kadar air yang dihasilkan. Hal ini disebabkan oleh penguapan air akibat suhu pengeringan. Tindakan pra-perlakuan *blanching* berpengaruh nyata terhadap kadar air daun katuk pada pengeringan dengan pengering oven. Amanto et al. (2020) melaporkan bahwa pengeringan daun tin tanpa pra-perlakuan (*non-blanching*) akan menghasilkan produk dengan kadar air yang besar, yaitu 8,84%. Nilai kadar air daun tin tersebut lebih besar apabila dibandingkan dengan daun tin yang diberi perlakuan *blanching*.

Ketebalan

Pra-perlakuan (*blanching*) berpengaruh nyata terhadap ketebalan daun katuk. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hariyadi (2018) yang menunjukkan bahwa ketebalan bahan saat menerima panas akan

berkurang kadar airnya dan waktu pengeringannya akan semakin cepat.

Warna

Tabel 3c memperlihatkan nilai $L^*a^*b^*$ daun katuk setelah dilakukan proses pengeringan menggunakan oven gas selama 4 jam dengan perlakuan *blanching* dan *non blanching*. Nilai L^* yang positif menunjukkan bahwa daun katuk memiliki warna cerah, nilai a^* yang negatif menunjukkan bahwa sampel memiliki warna hijau, dan nilai b^* positif menunjukkan bahwa sampel berwarna kekuningan. Pra-perlakuan (*blanching*) daun katuk memberikan warna daun katuk kering yang paling baik. Pada pengering oven, pengeringan pada suhu 60°C menghasilkan daun katuk kering dengan warna terbaik, yaitu $L = 57,23$, $a^* = -11,49$, dan $b^* = 9,01$, yang artinya mempunyai warna cerah dominan hijau dan sedikit kuning. Sedangkan pengeringan dengan pengering menghasilkan produk dengan karakteristik warna $L^* = 58,59$, $a^* = -12,95$, dan $b^* = 22,88$. Daun katuk tanpa pra-perlakuan (*non blanching*) menghasilkan daun katuk yang berwarna gelap, yaitu $L^* = 48,83$, $a^* = -11,10$, dan $b^* = 22,82$.

Tabel 3. Pengaruh suhu pengeringan dan pra-perlakuan serta interaksinya terhadap kualitas daun katuk kering

a. Kadar air

Jenis pengering (Suhu)	Perlakuan		Rata-rata
	Blanching	Non-blanching	
Oven gas (60°C)	7,81 ± 0,11 aA	9,16 ± 0,10 aB	8,48± 0,10 a
Oven gas (70°C)	6,19 ± 0,08 bA	6,99 ± 0,06 bA	6,59± ±0,06 b
Oven gas (80°C)	4,18 ± 0,07 cA	5,08 ± 0,16 cB	4,63± 0,11 c
Rata-rata	6,06±0,09	7,07± 0,10	
Rumah pengering	6,30 ± 1,25	6,50 ± 1,37	

b. Ketebalan

Jenis pengering (Suhu)	Pra-perlakuan		Rata-rata
	Blanching*	Non-blanching**	
Oven gas (60°C)	0,10±0,01	0,11±0,01	0,10±0,01
Oven gas (70°C)	0,08±0,01	0,08±0,01	0,08±0,01
Oven gas (80°C)	0,06±0,01	0,07±0,01	0,06±0,01
Rata-rata	0,08±0,01	0,08±0,01	
Rumah pengering	0,08±0,01	0,08±0,01	

Keterangan: *) Ketebalan awal 0,20±0,01 cm, **) Ketebalan awal 0,19±0,01 cm

c. Warna

Jenis pengering (Suhu)	Pra-perlakuan						Rata-rata		
	Blanching			Non-blanching			L*	a*	b*
	L*	a*	b*	L*	a*	b*			
Oven gas (60°C)	57,23±1,09a	-11,49±0,25a	15,39±0,57a	52,65±1,09a	-9,20±0,81a	9,01±0,18a	54,94±1,09	-10,34±0,53	12,20±0,37
Oven gas (70°C)	55,28±1,47b	-14,75±0,67ab	21,95±1,06bc	48,23±0,99ab	-11,31±0,45a	12,54±1,05b	51,75±1,23	-13,03±0,56	17,24±1,05
Oven gas (80°C)	56,81±0,92b	-12,92±1,74b	24,54±1,43bc	45,34±0,67a	-12,41±0,84a	15,22±0,35b	51,07±0,79	-12,66±1,29	19,88±0,89
Rata-rata	56,44±1,09a	-13,05±0,88	20,62±1,02	48,74±0,91a	-10,97±0,70	12,25±0,52			
Rumah pengering	58,59±0,82a	-12,95±1,17	22,88±0,77	48,83±1,06a	-11,10±0,84	22,82±1,48			

Keterangan: Data (*mean* ± SD) diperoleh dari 3 ulangan. Data dianalisis dengan ANOVA (kecuali pada baris berwarna kuning). Pada bagian yang terang (interaksi), data pada kolom yang sama yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$).

Pra-perlakuan (*blanching*) daun katuk sebelum proses pengeringan dengan oven atau rumah pengering berpengaruh nyata terhadap warna bubuk daun katuk, sedangkan suhu pengeringan pada oven pengering berpengaruh tidak nyata. Warna daun katuk setelah dilakukan pengeringan akan menjadi lebih gelap. Semakin tinggi suhu pengeringan akan memberikan warna daun katuk yang semakin gelap karena terjadi pemecahan klorofil menjadi feofitin dan feoforbid. Rusnayanti (2018) menjelaskan bahwa pemanasan dapat merusak ikatan antara senyawa magnesium dan nitrogen yang terdapat pada klorofil. Ketika magnesium

dibebaskan maka tempatnya akan digantikan oleh dua molekul hidrogen sehingga terbentuk formasi baru yaitu feofitin yang berwarna hijau kecokelatan. Pada tingkat selanjutnya, pergantian gugus pada atom C dengan atom hidrogen menyebabkan feofitin berubah menjadi feoforbid yang berwarna kecokelatan.

KESIMPULAN

Pengeringan daun katuk dengan pra-perlakuan (*blanching*) dengan oven gas pada suhu 80°C menghasilkan daun katuk dengan kualitas terbaik berdasarkan parameter kadar air, *yield* dan ketebalan, sedangkan untuk

warna daun katuk terbaik diperoleh dari pengeringan menggunakan pengering oven gas pada suhu 60°C, yaitu $L^* = 57,23$, $a^* = -11,49$, dan $b^* = 15,39$, yang menunjukkan tingkat kecerahan tinggi dengan nilai warna kuning yang rendah. Pengeringan oven gas menghasilkan daun katuk yang lebih baik kualitasnya dibanding hasil pengeringan menggunakan rumah pengering. Laju pengeringan pada rumah pengering untuk sampel dengan atau tanpa pra-perlakuan (*blanching*) memiliki nilai r^2 dibawah 0,95.

DAFTAR PUSTAKA

- Amanto, B.S., Aprilia, T.N., Nursiwi, A. 2020. Pengaruh lama blanching dan rumus petikan daun terhadap karakteristik fisik, kimia, serta sensoris teh daun tin (*Ficus carica*). J. Teknol. Has. Pertan. 12(1): 1-11. <https://doi.org/10.20961/jthp.v12i1.36436>
- Asgar, A., Musaddad, D., 2006. Optimalisasi cara, suhu, dan lama blansing sebelum pengeringan pada wortel. J. Hortik. 16(3), 245-252.
- Barus, W.B.J., 2019. Pengaruh lama fermentasi dan lama pengeringan terhadap mutu bubuk kopi. Wahana Inov. 8(2): 111–115.
- Dewi, W.K., Harun, N., Zalfitri, Y. 2017. Pemanfaatan daun katuk (*Sauropus adrogyne*) dalam pembuatan teh herbal dengan variasi suhu pengeringan. Jom Faperta 4(2). p.9.
- Hariyadi, T. 2018. Pengaruh suhu operasi terhadap penentuan karakteristik pengeringan busa sari buah tomat menggunakan tray dryer. J. Rekayasa Proses 12(2): 104-113. <https://doi.org/10.22146/jrekpros.39019>
- Martunis, M. 2012. Pengaruh suhu dan lama pengeringan terhadap kuantitas dan kualitas pati kentang varietas granola. J. Teknol. dan Ind. Pertan. Indones. 4(3): 26-30.
- Medho, M.S., Muhamad, E.V. 2019. Pengaruh blanching terhadap perubahan nilai nutrisi mikro tepung daun kelor (*Moringa oleifera*). Partner 24(2): 1010-1019. <https://doi.org/10.35726/jp.v24i2.363>
- Nugraha, R.C., Kerlooza, Y.Y. 2021. Perancangan sistem pelaporan status perbaikan pada konveyor dengan studi kasus di PT. Pupuk Kujang. Telekomtran J. Ilm. Telekomun. Kendali dan Elektron. Terap. 8(2): 130-137. <https://doi.org/10.34010/telekontran.v8i2.4544>
- Ramli, I.A., Jamaluddin, Yanto, S. 2018. Laju pengeringan gabah menggunakan pengering tipe efek rumah kaca (ERK). J. Pendidik. Teknol. Pertan. 3: S158-S164.
- Ruhat, Y. 2015. Sebaran suhu pada pengering surya efek rumah kaca (ERK) tipe kabinet dalam proses pengeringan komoditi pertanian. Gravity J. Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Fis. 1(1): 1-6.
- Sushanti, G., Sirwanti, S. 2018. Laju pengeringan chips mocaf menggunakan cabinet dryer. J. Galung Trop. 7(3): 229-235. <https://doi.org/10.31850/jgt.v7i3.372>
- West, R., Seetharaman, K., Duizer, L.M. 2013. Effect of drying profile and whole grain content on flavour and texture of pasta. J. Cereal Sci. 58(1): 82-88. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2013.03.018>
- Yusnayadi, I., Rahmadi, A., Andriyani, A. 2022. Pengaruh metode pengeringan oven gas dan rumah pengering terhadap laju pengeringan dan kualitas chips labu kuning (*Cucurbita moschata*). Journal of Tropical AgriFood, 4(1): 43-52.
- Zamharir, Sukmawaty, Priyati, A. 2016. Analisis pemanfaatan energi panas pada pengeringan bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) dengan menggunakan alat pengering efek rumah kaca (ERK). J. Ilm. Rekayasa Pertan. dan Biosist. 4(2): 264-274.

PENGARUH WAKTU PEREBUSAN TERHADAP NILAI GIZI, TOTAL PADATAN TERLARUT DAN KARAKTERISTIK SENSORIS SUSU BIJI NANGKA (*Artocarpus heterophyllus*)

*Effect of Boiling Time on Nutrition Value, Total Soluble Solids, and Sensory Characteristic of Jackfruit Seed (*Artocarpus heterophyllus*) Milk*

Agnes Chrisvera Sitohang^{1,*}, Netty Maria Naibaho², Rinten Anjang Sari¹

¹Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Kaltim. Jl. Kurnia Makmur, Samarinda 75242

²Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Jl. Samratulangi Samarinda 75131

Penulis korespondensi: agneschrisvera89@gmail.com

Submisi: 18.09.2023; Penerimaan: 10.07.2024; Dipublikasikan: 19.07.2024

ABSTRAK

Susu nabati adalah minuman berbasis bahan pangan nabati yang digunakan sebagai alternatif susu hewani. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh waktu perebusan terhadap nilai gizi, total padatan terlarut, dan karakteristik sensoris terhadap susu biji Nangka. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak faktor tunggal (waktu perebusan) dengan 3 taraf perlakuan (15, 30, dan 45 menit), masing-masing diulang sebanyak tiga kali. Parameter yang diamati meliputi nilai gizi (protein, lemak, kadar abu, kadar air, karbohidrat, dan energi), total padatan terlarut, dan karakteristik sensoris hedonik dan mutu hedonik. Data dianalisis menggunakan ANOVA dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil untuk data nilai gizi dan total padatan terlarut dan uji *Kruskal-Wallis* dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* untuk data sensoris. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu perebusan berpengaruh tidak nyata terhadap kadar lemak, kadar air, energi, respons sensoris hedonik untuk warna dan kekentalan, serta respons sensoris mutu hedonik. Namun berpengaruh nyata terhadap kadar protein, kadar abu, karbohidrat, total padatan terlarut, dan respons sensoris hedonik untuk aroma dan rasa.

Kata kunci: susu, biji Nangka, waktu perebusan, nilai gizi, karakteristik sensoris, total padatan terlarut

ABSTRACT

*Plant-based milk is a plant-based food-based beverage that is used as an alternative to cow milk. The purpose of this study was to see the effect of boiling time on nutritional value, total dissolved solids, and sensory characteristics on jackfruit seed milk. This study used a single factor randomized complete design (boiling time) with 3 treatment levels (15, 30, and 45 minutes), each repeated three times. The observed parameters included nutritional values (protein, fat, ash content, moisture content, carbohydrates, and energy), total dissolved solids, as well as hedonic sensory characteristics and hedonic quality. The data were analyzed using ANOVA followed by the Least Significant Difference test for nutrient value and total dissolved solids data, and the *Kruskal-Wallis's* test followed by the *Mann Whitney* test for sensory data. The results showed that boiling time affected insignificantly fat content, moisture content, energy, hedonic sensory response to color and viscosity, and hedonic quality sensory response. However, it shows a significant effect on protein content, ash content, carbohydrates, total dissolved solids, and hedonic sensory responses to aroma and taste.*

Keywords: milk, jackfruit seed, boiling time, nutritional value, sensory characteristics, total soluble solids

PENDAHULUAN

Tingkat kebutuhan susu di Indonesia terus mengalami peningkatan. Pada tahun 2022, defisit ketersediaan susu sapi mencapai 62,81 ribu ton, dan pada tahun 2024 diperkirakan ketersediaan susu sapi mengalami peningkatan defisit menjadi 98,64 ribu ton (Indarti, 2022). Meskipun terus mengalami peningkatan, tingkat kebutuhan susu di Indonesia belum bisa terpenuhi, sehingga perlu dicari alternatif susu hewani, yaitu susu nabati.

Susu nabati adalah susu yang terbuat dari tumbuhan yang biasa dan sebagai substitusi susu hewani yang kaya akan vitamin dan mineral seperti vitamin E, vitamin B antioksidan, fosfor dan isoflavone (Pratitita, 2012). Karena susu nabati kekurangan enzim laktase dalam saluran pencernaan, maka sangat cocok dikonsumsi oleh orang yang alergi terhadap susu yang tidak dapat mencerna laktosa (*lactose intolerance*). Susu nabati yang sudah umum di kalangan masyarakat salah satunya adalah susu kedelai. Selain susu kedelai, sudah ada studi pembuatan mengenai susu nabati dengan bahan baku biji-bijian seperti, susu nabati biji labu kuning (Putri, 2014), susu nabati biji lotus dan kedelai (Oktafiani, 2019), susu nabati biji jagung dan edamame (Larosta *et al.*, 2019).

Susu nabati telah menjadi pilihan populer bagi konsumen yang mencari alternatif nabati yang lebih sehat dan ramah lingkungan dibandingkan susu hewani. Salah satu aspek yang penting dalam mempertimbangkan susu nabati adalah karakteristik nilai gizi dan sensorinya. Karakteristik ini memainkan peran krusial dalam menentukan kualitas produk susu nabati yang diproduksi secara massal (Dewi *et al.*, 2021). Secara gizi, susu nabati biasanya kaya akan nutrisi seperti protein nabati, vitamin, dan mineral. Protein nabati yang terdapat dalam susu nabati dapat bervariasi tergantung pada bahan baku yang digunakan, seperti kedelai, almond, kacang-kacangan, atau biji-bijian lainnya. Kandungan vitamin dan mineral juga dapat bervariasi, namun susu nabati sering kali diperkaya dengan kalsium, vitamin D, dan

vitamin B12 untuk mendukung kesehatan tulang dan sistem kekebalan tubuh.

Selain dari segi gizi, karakteristik sensori juga menjadi pertimbangan penting dalam penerimaan konsumen terhadap susu nabati. Ini mencakup tekstur, rasa, aroma, dan warna produk. Tekstur susu nabati dapat bervariasi dari yang lebih kental hingga lebih encer tergantung pada proses produksi dan jenis bahan baku yang digunakan. Rasa dan aroma haruslah menyenangkan, tidak terlalu dominan dari bahan baku nabati, dan terkadang diperkaya dengan pemanis alami atau rasa tambahan untuk meningkatkan daya tarik konsumen. Warna yang menarik dan konsisten juga menjadi faktor penting dalam pengalaman sensori konsumen terhadap produk. Produksi massal susu nabati menantang produsen untuk mempertahankan konsistensi kualitas dalam nilai gizi dan karakteristik sensori (Priscilla *et al.*, 2020). Pemilihan bahan baku yang berkualitas tinggi, teknik pengolahan yang tepat, serta penggunaan teknologi modern dalam proses produksi dapat membantu memastikan bahwa produk susu nabati memenuhi standar gizi yang diperlukan sambil mempertahankan karakteristik sensori yang disukai konsumen. Dengan demikian, inovasi terus-menerus dalam pengembangan produk susu nabati menjadi kunci untuk memenuhi ekspektasi konsumen akan produk yang sehat, lezat, dan bermutu tinggi.

Sampai saat ini biji nangka belum banyak dimanfaatkan dan cenderung masih menjadi limbah. Kurangnya minat masyarakat untuk mengolah biji nangka menyebabkan pemanfaatan biji nangka dalam industri makanan hanya sebesar 10% (Tuanaya, 2021). Dennis (2017) dan Tuanaya (2021) telah memperkenalkan pengolahan susu biji nangka. Kadar lemak susu biji nangka yang dihasilkan adalah 0,6 %. Namun nilai gizi lain dari susu biji nangka tersebut belum dilaporkan.

Wiryani dan Yustiantara (2023) telah menunjukkan bahwa waktu perebusan dapat mengurangi kandungan nutrisi tertentu, seperti vitamin C dalam buah-buahan, karena rentan terhadap degradasi panas. Oleh karena itu, penting untuk

menguji apakah waktu perebusan berpengaruh pada kandungan nutrisi yang penting bagi susu biji nangka.

Karakteristik sensoris susu biji nangka juga menjadi fokus penelitian, meliputi rasa, aroma, tekstur, dan warna susu setelah berbagai waktu perebusan. Waktu perebusan dapat mempengaruhi rasa dan aroma produk melalui perubahan kimia yang terjadi selama proses pemanasan. Lama waktu perebusan dapat menghasilkan produk dengan aroma yang lebih kuat atau tekstur yang lebih kental, yang dapat mempengaruhi preferensi konsumen terhadap produk ini. Erna (2019) menyatakan bahwa lama waktu perebusan dapat mengurangi kandungan nutrisi tertentu termasuk kandungan antioksidan dan mengubah karakteristik sensoris produk.

Hasil penelitian tentang susu biji nangka yang mengeksplorasi tentang pengaruh waktu perebusan terhadap kualitas nutrisi, karakteristik sensoris, dan total padatan terlarut ini diharapkan dapat memberikan wawasan penting bagi industri makanan dalam memperbaiki proses produksi untuk mempertahankan atau meningkatkan nilai gizi serta kualitas sensoris produk susu biji nangka. Selain itu, diharapkan dapat memberikan informasi yang berharga bagi konsumen yang semakin memperhatikan kualitas dan nilai gizi produk makanan yang mereka konsumsi.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji nangka, serta bahan-bahan yang digunakan untuk analisis kimia seperti NaOH, aquades, pereaksi folin, *Bovine Serum Albumin* (BSA).

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Penelitian ini merupakan percobaan faktor tunggal (waktu perebusan) dengan enam taraf perlakuan, yaitu perebusan selama 15, 30, dan 45 menit, masing-masing diulang sebanyak tiga kali.

Parameter yang diamati meliputi nilai gizi (protein, lemak, kadar abu, kadar air, karbohidrat, dan energi), total padatan

terlarut, serta karakteristik sensoris hedonik dan mutu hedonik. Data dianalisis menggunakan ANOVA dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil untuk data nilai gizi dan total padatan terlarut, dan uji Kruskal Wallis dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney* untuk data sensoris.

Prosedur Penelitian

Proses pembuatan susu biji nangka dilakukan dengan merendam biji nangka selama 3 jam dan direbus selama 15 menit, 30 menit, dan 45 menit. Setelah direbus, biji nangka dipotong sepanjang $\pm 0,3$ mm dan dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 50°C selama 2 jam 30 menit. Kemudian, biji nangka dihaluskan hingga menjadi bubuk dan diayak menggunakan ayakan 80 mesh.

Pada konteks penelitian susu biji nangka, istilah "susu" digunakan untuk menggambarkan hasil ekstraksi nutrisi dan komponen dari biji nangka setelah proses perebusan dan pengolahan tertentu. Ini berbeda dengan tepung biji nangka, meskipun tepung biji nangka juga merupakan bahan dasar dalam pembuatan susu biji nangka. Ketika dilakukan uji sensoris, susu biji nangka biasanya disiapkan dengan cara melarutkan atau menyeduh tepung biji nangka dalam air. Proses ini bertujuan untuk mengekstraksi komponen-komponen penting dari biji nangka, seperti protein, lemak, karbohidrat, dan sebagainya yang larut dalam air. Hasil ekstraksi ini kemudian dianalisis untuk menentukan komposisi nutrisi dan karakteristik sensoris dari susu biji nangka.

Perebusan berperan penting dalam proses ini karena membantu dalam ekstraksi komponen-komponen yang larut dalam air dari biji nangka. Dengan pemanasan yang tepat, air dapat mengekstraksi zat-zat gizi dan senyawa lainnya dari biji nangka ke dalam larutan, yang kemudian menjadi bagian dari susu biji nangka setelah proses pengolahan lebih lanjut. Dalam analisis komposisi, yang dianalisis biasanya adalah susu biji nangka yang sudah disiapkan dan siap konsumsi setelah proses ekstraksi dan pengolahan. Ini mencerminkan kandungan nutrisi dan karakteristik sensoris dari produk akhir

yang akan dikonsumsi oleh konsumen. Pembahasan hasil penelitian sering kali mencakup bagaimana proses perebusan mempengaruhi komposisi nutrisi dan karakteristik sensoris dari susu biji nangka, dengan fokus pada ekstraksi komponen-komponen penting dari biji nangka yang larut dalam air.

Prosedur Analisis

Protein dianalisis menggunakan metode *spektrofotometri* (Purwanto, 2014). Lemak dianalisis menggunakan metode *Soxhlet* (Sudarmadji *et al.*, 2007). Kadar air dan abu dianalisis menggunakan metode *thermogravimetri*, karbohidrat diperoleh menggunakan metode *by difference* (AOAC, 2019), dan energi diperoleh dari protein, lemak, dan karbohidrat.

Karakteristik sensoris hedonik dan mutu hedonik diuji sesuai metode yang digunakan oleh Setyaningsih *et al.* (2010) menggunakan 25 panelis agak terlatih. Parameter penilaian yang digunakan adalah warna, aroma, rasa, dan kekentalan.

Pada uji hedonik tingkat kesukaan dinyatakan dalam skala 1-5 untuk sangat tidak suka, tidak suka, agak suka, suka dan sangat suka. Pada uji mutu hedonik, respons sensorisnya dinyatakan dengan skala 1-5 untuk masing-masing parameter, yaitu **Warna**: kuning, putih kekuningan, agak putih, putih, sangat putih; **Aroma**: sangat tidak beraroma susu, agak beraroma susu, netral, beraroma susu, sangat beraroma susu; **Rasa**: sangat tidak berasa biji nangka, agak berasa biji nangka, netral, berasa biji nangka, sangat berasa biji nangka; **Kekentalan**: sangat kental, kental, agak kental, encer, sangat encer.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai Gizi dan Total Padatan Terlarut

Waktu perebusan berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap protein, kadar air, kadar abu, karbohidrat, energi, dan total padatan terlarut (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh lama perebusan terhadap nilai gizi dan total padatan terlarut

Nilai gizi dan total padatan terlarut	Lama perebusan (menit)		
	15	30	45
Protein (%)	3,90 ± 0,33 ^a	9,47 ± 0,33 ^b	6,67 ± 0,05 ^c
Lemak (%)	1,93 ± 0,19	1,43 ± 0,41	1,38 ± 0,19
Kadar Air (%)	3,45 ± 0,55	3,60 ± 2,49	6,04 ± 0,89
Kadar Abu (%)	3,63 ± 0,37 ^a	3,69 ± 0,29 ^a	3,27 ± 0,41 ^b
Karbohidrat (%)	87,83 ± 0,93 ^a	82,60 ± 2,35 ^b	81,90 ± 0,79 ^{bc}
Energi (kkal)	384,27 ± 3,46	381,18 ± 12,00	366,73 ± 2,79
Total Padatan Terlarut (^o Brix)	40,97 ± 0,52 ^a	52,30 ± 0,07 ^b	58,45 ± 2,02 ^c

Keterangan : Data (mean±SD) diperoleh dari tiga ulangan. Data dianalisis dengan ANOVA. Data pada baris yang sama yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (uji BNT, $p < 0,05$).

Protein

Kadar protein tertinggi diperoleh pada susu biji nangka dengan perebusan selama 30 menit, yaitu 9,47%, sedangkan kadar terendah, yaitu 3,90% diperoleh dari susu biji nangka dengan perebusan selama 15 menit. Hal ini disebabkan karena enzim akan terdenaturasi jika dipanaskan pada suhu 60-90°C selama 1 jam atau lebih (Afrianto *et al.*, 2014). Peningkatan nilai protein total pada proses pengolahan terjadi karena adanya hidrolisis pada molekul

besar protein menjadi protein dengan molekul kecil (peptida) atau asam amino (Maharani *et al.*, 2022).

Lemak

Rata-rata kadar lemak adalah 1,58%. Kadar lemak mengalami penurunan karena proses perebusan (Yulianti *et al.*, 2015). Hal ini terjadi karena proses perebusan dengan suhu tinggi menyebabkan terurainya kandungan lemak bersama air (Nguju *et al.*, 2018). Kondolele *et al.* (2022) menyatakan bahwa suhu perebusan dapat meningkatkan

nilai lemak pada tepung tulang, tetapi pada suhu yang sangat tinggi, nilai lemak akan mengalami absorpsi, sehingga terjadi penurunan pada nilai lemak yang dihasilkan. Sundari *et al.* (2015) menyatakan bahwa sifat lemak tidak tahan terhadap panas, sehingga terjadi penurunan nilai lemak selama proses perebusan karena lemak mencair bahkan menguap (*volatile*). Tetapi pada kasus biji nangka, suhu yang tinggi cenderung menyebabkan penurunan nilai lemak karena sifat-sifat lemak yang lebih mudah larut atau menguap. Penurunan nilai lemak dalam susu biji nangka selama proses perebusan dapat dijelaskan dengan mekanisme ekstraksi lemak ke dalam fase air atau pengaruh suhu yang menyebabkan penguapan lemak. Hal ini menunjukkan bahwa pengaturan suhu dalam proses perebusan sangat penting untuk mempertahankan atau mengoptimalkan nilai gizi dari produk susu biji nangka.

Kadar Air

Kadar air yang tertinggi yaitu 6,04% pada susu biji nangka dengan perebusan selama 45 menit, sedangkan kadar terendah, yaitu 3,45%, diperoleh dari susu biji nangka dengan perebusan selama 15 menit. Kadar air mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya waktu perebusan. Biji nangka mengandung pati sebesar 79% bk (Swami *et al.*, 2012). Pati yang mentah dimasukkan ke air panas, maka pati tersebut akan menyerap air dan membengkak (gelatinasi). Jumlah gugus hidroksil dalam molekul pati sangat besar, maka kemampuannya untuk menyerap air sangat besar. Pemanasan menyebabkan air yang semula berada di luar granula bebas bergerak sebelum suspensi dipanaskan, menjadi berada dalam butir-butir pati dan tidak dapat bergerak dengan bebas lagi (Chairuni *et al.*, 2019). Hal ini secara langsung dapat meningkatkan kadar air dalam biji nangka yang mengalami proses perebusan.

Kadar air dalam biji nangka sebelum proses perebusan bervariasi tergantung pada kondisi biji tersebut. Umumnya, biji nangka segar memiliki kadar air yang tinggi, bisa mencapai sekitar 70-80% dari berat biji secara keseluruhan. Namun, untuk

memperoleh nilai yang lebih pasti, perlu dilakukan pengukuran langsung menggunakan metode pengukuran kadar air yang tepat, seperti oven drying atau metode lain yang sesuai dengan standar analisis laboratorium.

Kadar Abu

Kadar abu yang tertinggi diperoleh pada susu biji nangka dengan perebusan selama 30 menit, yaitu 3,69%; Sedangkan kadar terendah, yaitu $3,27 \pm 0,41\%$, diperoleh dari susu biji nangka dengan perebusan selama 15 menit. Kadar abu mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya waktu perebusan. Hal ini terjadi karena kadar abu atau mineral akan larut akibat proses pemanasan bersama air kemudian.

Mineral dalam konteks kimia umumnya tidak menguap saat terpapar panas atau terkena suhu tinggi. Mineral umumnya stabil dan tidak mengalami perubahan fisik menjadi gas atau menguap pada suhu yang biasa digunakan dalam proses perebusan atau pemanasan normal. Proses penguapan lebih cenderung terjadi pada komponen-komponen yang memiliki sifat volatil, seperti air atau beberapa senyawa organik yang mudah menguap seperti beberapa jenis asam lemak yang lebih ringan. Mineral seperti kalsium, magnesium, kalium, dan lainnya yang umumnya terdapat dalam biji nangka, tidak mengalami penguapan karena sifat mereka yang tidak volatil.

Dalam konteks susu biji nangka, proses perebusan umumnya bertujuan untuk mengurangi kadar air dan mengubah struktur komponen-komponen yang larut dalam air, seperti gula dan senyawa-senyawa yang larut. Mineral akan tetap ada dalam bentuk padatan dan tidak terpengaruh oleh proses perebusan dalam arti menguap atau berubah menjadi bentuk gas. Jadi, secara umum, mineral dalam biji nangka tidak menguap selama proses perebusan. Proses perebusan lebih cenderung mempengaruhi komponen-komponen lain yang lebih volatil atau larut dalam air.

Kandungan abu atau mineral meliputi kalsium, besi, dan fosfor akan mengalami

pemecahan karena pemanasan dengan waktu yang lama dan tereduksi yang menyebabkan kandungan abu atau mineral tersebut kurang maksimal (Kiranawati, *et al.*, 2021). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Chukwuma *et al.* (2016) menunjukkan bahwa proses perlakuan dengan perebusan selama 10 menit dapat menurunkan beberapa kandungan mineral akibat terjadinya leaching. Adanya leaching menyebabkan beberapa mineral seperti potasium, zink, dan magnesium larut ke dalam air (Mariod *et al.*, 2012).

Karbohidrat

Kadar karbohidrat tertinggi diperoleh pada susu biji nangka dengan perebusan selama 15 menit, yaitu 87,83%; Sedangkan kadar terendah, yaitu 81,90%, diperoleh dari susu biji nangka dengan perebusan selama 15 menit. Nilai karbohidrat mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya waktu perebusan. Hal ini dikarenakan nilai rata-rata karbohidrat semakin menurun seiring lamanya waktu perebusan karena banyak molekul karbohidrat yang terdegradasi menjadi molekul-molekul gula sederhana (Putri, 2014). Penurunan nilai karbohidrat juga disebabkan oleh sebagian kandungan oligosakarida pada kedelai hilang dalam proses perendaman dan perebusan. Penurunan nilai karbohidrat terjadi pada saat proses pengolahan karena adanya peluruhan padatan baik yang larut air maupun larut lemak (Maharani *et al.*, 2022).

Energi

Energi didapatkan dari jumlah protein (4 kkal/g), lemak (9 kkal/g), dan karbohidrat (4 kkal/g). Nilai energi mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya waktu perebusan. Hal ini diduga karena proses perebusan dapat menurunkan nilai energi. Nilai energi per 100 gram biji nangka adalah 382,79 kkal (Swami *et al.*, 2012). Nilai energi yang dihasilkan pada penelitian ini lebih sedikit dibandingkan dengan nilai energi pada biji nangka mentah, hal ini dikarenakan waktu perebusan yang lama dapat menurunkan nilai zat gizi pada susu biji nangka. Dalam penelitian ini, proses perebusan pada biji nangka menyebabkan penurunan pada nilai

lemak dan karbohidrat. Hal ini secara langsung menyebabkan nilai energi menurun semakin lama waktu perebusan.

Total Padatan Terlarut

Nilai TPT tertinggi diperoleh pada susu biji nangka dengan perebusan selama 45 menit, yaitu 58,45°Brix; Sedangkan nilai terendah, yaitu 40,97°Brix, diperoleh dari susu biji nangka dengan perebusan selama 15 menit.

Nilai TPT mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya waktu perebusan. Hal ini dikarenakan penurunan nilai karbohidrat yang terjadi karena pemecahan molekul karbohidrat menjadi molekul glukosa sehingga meningkatkan nilai TPT gula merupakan salah satu komponen padatan yang memengaruhi total padatan, tingginya kandungan gula dapat membuat nilai TPT memiliki nilai yang besar karena TPT memiliki hubungan yang erat dengan kadar gula total suatu produk sehingga kenaikan kadar gula dapat menyebabkan kenaikan nilai TPT. Selain kandungan gula, perlakuan perendaman dan suhu panas juga memengaruhi nilai TPT. Semakin lama waktu perendaman maka akan semakin banyak bahan yang terlarut sehingga nilai TPT semakin meningkat. Semakin tinggi suhu maka bahan akan terlarut semakin cepat sehingga nilai TPT juga semakin besar (Trisnawati, *et al.*, 2019).

Karakteristik Sensoris

Lama perebusan biji nangka berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap respons sensoris hedonik untuk atribut aroma dan rasa, tetapi tidak untuk atribut warna dan kekentalan, begitu juga untuk semua atribut mutu hedonik. Hasil analisis karakteristik sensoris dapat dilihat pada Tabel 2.

Warna

Hasil uji hedonik mendapatkan nilai 4 (suka), sedangkan uji mutu hedonik mendapatkan nilai 4 (putih kekuningan). Hal ini dikarenakan perlakuan perebusan tidak merubah karakteristik warna pada susu biji nangka. Syarat mutu susu kedelai SNI- 01-3830-1995 (BSN, 1995), kriteria warna pada susu kedelai adalah normal

yang berarti berwarna putih seperti susu sapi (Styantoro, 2014). Warna putih dari susu merupakan hasil dispersi dari refleksi cahaya oleh globula lemak dan partikel koloid dari kasein dan kalsium fosfat, atau dapat dikatakan air susu tidak tembus cahaya. Warna putih dari susu merupakan hasil dispersi dari refleksi cahaya oleh globula lemak dan partikel koloid dari kasein dan kalsium fosfat, atau dapat dikatakan air susu tidak tembus cahaya (Budhi *et al.*, 2020).

Tabel 2. Pengaruh lama perebusan terhadap respons sensoris susu biji nangka

Sifat sensoris	Lama perebusan (menit)		
	15	30	45
Hedonik			
Warna	4	4	4
Aroma	4a	3b	3b
Rasa	4a	4ab	3b
Kekentalan	4	3	3
Mutu Hedonik			
Warna	4	4	4
Aroma	2	2	3
Rasa	3	4	4
Kekentalan	4	4	4

Keterangan: Data (median) diperoleh dari 75 penilaian responden. Data dianalisis dengan Uji Kruskal-Wallis. Data pada baris yang sama yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda nyata (Uji Mann-Whitney, $p < 0,05$).

Aroma

Hasil uji hedonik mendapatkan nilai berkisar antara 3 (agak suka) sampai 4 (suka), sedangkan uji mutu hedonik mendapatkan nilai berkisar antara 2 (agak beraroma susu) sampai 3 (netral). Hal ini dikarenakan aroma khas biji nangka yang cukup kuat dan tidak beraroma khas susu. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Qomari dan Suhartiningsih (2013) yang mengatakan bahwa aroma dari tepung biji nangka sangat tajam sehingga kerupuk biji nangka tidak beraroma kerupuk dan beraroma biji nangka.

Rasa

Hasil uji hedonik mendapatkan nilai berkisar antara 3 (agak suka) sampai 4 (suka), sedangkan uji mutu hedonik mendapatkan nilai 4 (berasa biji nangka). Hal ini dikarenakan susu biji nangka tidak

menghasilkan rasa yang khas. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Qomari dan Suhartiningsih (2013) yang mengatakan bahwa substitusi tepung biji nangka tidak memengaruhi rasa dari kerupuk biji nangka, karena tepung biji nangka tidak memiliki karakter rasa yang khas dan tidak dominan rasa manis, asin, pahit, atau asam), sehingga rasa kerupuk tidak khas biji nangka.

Pengujian karakteristik sensoris hedonik pada susu biji nangka dan perbandingannya dengan kerupuk biji nangka memunculkan perbedaan dalam konteks penilaian rasa. Hal ini tidak secara langsung membandingkan dengan jenis susu nabati lainnya karena fokus dari penelitian atau uji ini lebih terkait dengan produk-produk yang menggunakan bahan dasar biji nangka. Penelitian yang menggali karakteristik sensoris hedonik pada susu biji nangka dan kerupuk biji nangka mungkin dilakukan dengan tujuan tertentu, seperti untuk mengeksplorasi potensi produk-produk berbahan dasar biji nangka dalam industri pangan atau untuk memahami preferensi konsumen terhadap produk-produk inovatif dari bahan tersebut.

Berbeda dengan jenis susu nabati lainnya seperti susu kedelai, susu almond, atau susu kelapa, susu biji nangka memiliki karakteristik unik yang dapat mempengaruhi hasil sensorisnya, termasuk rasa, aroma, tekstur, dan kesukaan konsumen. Perbandingan ini dapat memberikan pandangan yang lebih khusus terhadap potensi dan tantangan dalam mengembangkan produk berbahan dasar biji nangka, terutama dalam konteks penerimaan pasar dan preferensi konsumen. Dengan demikian, penggunaan kerupuk biji nangka sebagai pembanding dalam penelitian ini mungkin dipilih karena kemiripan bahan dasar yang digunakan (biji nangka), sehingga memungkinkan untuk melihat bagaimana karakteristik sensoris biji nangka dapat diekspresikan dalam produk yang berbeda-beda dalam konteks sensoris.

Kekentalan

Respons sensoris hedonik mendapatkan nilai berkisar antara 3 (agak

suka) sampai 4 (suka), sedangkan uji mutu hedonik mendapatkan nilai berkisar antara 3 (netral) sampai 4 (encer). Kekentalan susu banyak dipengaruhi oleh kasein, butiran lemak, dan derajat asam. Susu yang baik memiliki konsistensi yang normal, tidak encer, tetapi juga tidak pekat, dan tidak ada pemisahan bentuk apapun (Budhi *et al.*, 2020).

KESIMPULAN

Waktu perebusan biji nangka berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap nilai gizi dan total padatan terlarut susu biji nangka, kecuali kadar lemak dan kekentalan. Pengolahan susu biji nangka yang direkomendasikan dari penelitian ini adalah pengolahan dengan waktu perebusan 30 menit. Proses ini menghasilkan susu biji nangka dengan kadar protein dan total padatan terlarut tertinggi, dan mendapatkan respons sensoris hedonik untuk aroma yang tertinggi pula.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E., Liviawaty, E., Suhara, O., Hamdani, H. 2014. Pengaruh suhu dan lama blansing terhadap penurunan kesegaran fillet tagih selama penyimpanan pada suhu rendah. *Jurnal Akuatika*, 5(1): 45–54.
- AOAC. 2019. *Official Methods of Analysis of AOAC International Vol 1*. 21 ed. Latimer GW (ed). AOAC Internasional, Maryland, USA.
- BSN. 1995. SNI 01-3830-1995 Susu Kedelai. Badan Standardisasi Indonesia, Jakarta.
- Budhi, C.U., Estopangestie, A.T.S., Wibawati, P.A. 2020. Uji organoleptik dan tingkat keasaman susu kambing etawa kemasan yang dijual di Kecamatan Kalipuro. *Prosiding Seminar Nasional Kedokteran Hewan*. Surabaya, 5 Desember 2020. 166–171.
- Chairuni, A.R., Rahmiyati, T.M., Zikrillah, Z. 2019. The effect of use of red dragon leather skin extract and long storage to water content, total microby and organoleptic test wet noodle. *Serambi Journal of Agricultural Technology*, 1(1): 43–51.
- Chukwuma, O.E., Taiwo, O.O., Boniface, U.V. 2016. Effect of the traditional cooking methods (boiling and roasting) on the nutritional profile of quality protein maize. *Journal of Food and Nutrition Science*, 4(2): 34–40.
- Dewi, A.K., Melani, V., Palupi, K.C., Sa'pang, M., Ronitawati, P. 2021. Formulasi banana soymilk: susu nabati tinggi kalium dan rendah lemak. *Ilmu Gizi Indonesia*, 5(1): 81-90. <https://doi.org/10.35842/ilgi.v5i1.214>
- Dennis, E. 2017. Pemanfaatan Biji Buah Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) sebagai Bahan Baku Pembuatan Susu Nabati dengan Penambahan Perisa Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.). Skripsi. Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- Erna, S. (2019). Uji Organoleptik Dan Kadar Protein Terhadap Susu Nabati Berbahan Baku Kacang Tanah (*Arachis hypogaea*) Dengan Penambahan Perisa Jeruk Manis (*Citrus sinensis*). Skripsi. Departemen Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- Indarti, D. 2022. Outlook Komoditas Peternakan Susu. Pusat data dan Sistem Informasi Pertanian, Sekretariat Jenderal, Kementerian Pertanian RI, Jakarta.
- Kiranawati, T.M., Wibowotomo, B., Hakim, W.R. 2021. Kadar proksimat dan sifat fisik ikan tawes (*Barbonymus gonionotus*) dengan lama waktu presto berbeda. *Jurnal BOSAPARIS: Pendidikan Kesejahteraan Keluarga*, 12(3): 128-135. <https://doi.org/10.23887/jppkk.v12i3.35347>.
- Kondolele, S.L., Asikin, A.N., Kusumaningrum, I., Diachanty, S., Zuraida, I. 2022. Pengaruh suhu perebusan

- terhadap karakteristik fisikokimia tepung tulang ikan tenggiri (*Scomberomorus commerson*). Media Teknologi Hasil Pertanian, 10(3): 177-184.
- Larosta, J.T., Permana, I.D.G.M., Sugitha, I.M. 2019. Pengaruh perbandingan jagung manis dan edamame terhadap karakteristik susu jagung manis edamame. Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan, 8(4): 398-407.
- Maharani, P., Santoso, U., Rahma, Y.A.R., Fitriani, A., Supriyadi, S. 2022. Efek pengolahan konvensional pada kandungan gizi dan anti gizi biji petai (*Parkia speciosa* Hassk.). Jurnal Teknologi Pertanian, 23(2): 151-164. <https://doi.org/10.21776/ub.jtp.2022.023.02.6>
- Mariod, A.A., Ahmed, S.Y., Abdelwahab, S.A., Cheng, S.F., Eltom, A.M., Yagoub, A.O., Gouk, S.W. 2012. Effects of roasting and boiling on the chemical composition, amino acids and oil stability of safflower seeds. International Journal of Food Science and Technology, 31(1): 1-7. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2012.03028.x>
- Meza, E.P. 2019. Pengaruh Perbandingan Serbuk Ekstrak Teh Hijau (*Camellia sinensis*) dan serbuk ekstrak daun suji (*Pleomele angustifolia* N.E. Brown) Terhadap Karakteristik Minuman Serbuk Instan. Skripsi. Universitas Andalas, Padang
- Nguju, A.L., Kale, P.R., Sabtu, B. 2018. Pengaruh cara memasak yang berbeda terhadap kadar protein, lemak, kolesterol dan rasa daging sapi Bali. Jurnal Nukleus Peternakan, 5(1): 17-23.
- Oktafiani, L. 2019. Kajian Karakteristik Susu Nabati Dari Biji Lotus (*Nelumbo nucifera*) dan Kedelai (*Glycine max* L.). Skripsi. Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Pratitita, N. 2012. Isolasi Dan Identifikasi Kapang Mikotoksin Pada Biji Kacang Tanah Yang Dijual Di Pasar Tradisional Pada Brayon Medan. Skripsi. FMIPA, Universitas Negeri Medan, Medan.
- Priscilla, V., Pantjajani, T., Irawati, F. 2020. Kefir susu nabati dengan penambahan kulit pisang tanduk (*Musa paradisiaca* var. *Corniculata*). KELUWIH: Jurnal Sains Dan Teknologi, 1(1): 15-28. <https://doi.org/10.24123/saintek.v1i1.2780>
- Purwanto, M.G.M. 2014. Perbandingan Analisa Kadar Protein Terlarut dengan Berbagai Metode Spektroskopi UV-VISIBLE. Jurnal Ilmiah Sains & Teknologi, 7(2): 64-71.
- Putri, F.K. 2014. Peningkatan Kadar Makronutrien Dan Zink Serta Mutu Organoleptik Pada Susu Nabati Biji Labu Kuning (*Cucurbita moschata* Durh.) Melalui Proses Perendaman. Skripsi. Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya, Malang.
- Qomari, F., Suhartiningsih. 2013. Pengaruh substitusi tepung biji nangka terhadap sifat organoleptik dan sifat kimia kerupuk. E-Journal Boga, 2(1): 176-182.
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A., Puspitasari, M. 2010. Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro. IPB Press, Bogor.
- Styantoro, B. 2014. Uji Komposisi Dan Konsentrasi Starter Bakteri *Lactobacillus acidophilus* - *Bifidobacterium bifidum* Terhadap Kualitas Susu Kedelai Fermentasi (Soy Yogurt). Skripsi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Sundari, D., Almasyhuri, Lamid, A. 2015. Pengaruh proses pemasakan terhadap komposisi zat gizi bahan pangan sumber protein. Media Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan, 25(4): 235-242.

- Sudarmadji, S., Haryono, B., Suhardi. 2007. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty, Yogyakarta.
- Swami, S.B., Thakor, N.J., Haldankar, P.M., Kalse, S.B. 2012. Jackfruit and its many functional components as related to human health: A Review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 11: 565-576.
- Trisnawati, I., Hersoelistyorini, W., Nurhidajah, N. 2019. Tingkat kekeruhan kadar vitamin C dan aktivitas antioksidan infused water lemon dengan variasi suhu dan lama perendaman. *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 9(1): 27-38.
- Tuanaya, S.M. 2021. Analisis kandungan lemak dan kualitas susu berbahan biji nangka. Skripsi. Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, IAIN Ambon, Ambon.
- Wiryani, L.P.L., Yustiantara, P.S. 2023. Review: Pengolahan dan Pengembangan oat (*Avena sativa* L.) menjadi susu nabati rendah lemak bagi penderita hiperkolesterolemia. *Prosiding Workshop Dan Seminar Nasional Farmasi 2023*. Oktober 2023. 2: 449-463. <https://doi.org/10.24843/wsnf.2022.v02.p36>.
- Yulianti, S., Ratman, Solfarina. 2015. Pengaruh waktu perebusan biji nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk) terhadap kadar karbohidrat, protein, dan lemak. *Jurnal Akademika Kimia*, 4(4): 210-216.

**PENGARUH PENAMBAHAN GUM ARAB TERHADAP KARAKTERISTIK
FISIKOKIMIA DAN SENSORIS *FRUIT LEATHER* MELON
(*Cucumis melo* var. *Cantalupensis*)**

*Effect of Adding Gum Arabic on Physico-chemical and Sensory Characteristics
of Melon Fruit Leather (*Cucumis melo* var. *Cantalupensis*)*

Amelia Griselda, Martina Widhi Hapsari*

*Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nasional Karangturi,
Semarang-Jawa Tengah*

**) Penulis Korespondensi: martina.widhi@unkartur.ac.id*

Submisi: 27.05.2024; Penerimaan: 16.07.2024; Dipublikasikan: 20.07.2024

ABSTRAK

Tingkat konsumsi buah masyarakat Indonesia masih sangat rendah, yaitu 88,56 gram/kapita/hari. *Fruit leather* merupakan produk olahan yang berasal dari bubur daging buah yang dikeringkan dengan kadar air di bawah 20%, berbentuk lembaran tipis yang dapat digulung dan dikonsumsi sebagai makanan ringan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efek penambahan gum arab pada karakteristik fisiko-kimia dan sensoris *fruit leather* dari campuran kulit buah melon dan kulit melon, serta untuk menentukan konsentrasi gum arab yang dapat menghasilkan *fruit leather* dengan respons sensoris terbaik. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan 4 variasi konsentrasi gum arab, yaitu kontrol (0%); 0,4%; 0,6%; dan 0,8%. Penambahan gum arab berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap karakteristik sensoris untuk warna dan tekstur *fruit leather*. Formulasi penambahan gum arab 0,4% menghasilkan *fruit leather* dengan respons sensoris terbaik. *Fruit leather* yang dihasilkan memenuhi standar nasional SNI 01-1718-1996 dengan karakteristik kadar air 19,63%, kadar abu sebesar 3,86%, dan kadar serat kasar sebesar 1,94%.

Kata Kunci: gum arab, *fruit leather*, kulit melon, serat kasar

ABSTRACT

The Indonesian people's fruit consumption level is still very low, which is 88.56 grams/capita/day. Fruit leather is a processed product derived from dried pulp with less than 20% moisture content in thin sheets that can be rolled up and consumed as a snack. The purpose of this study was to determine the effect of adding gum arabic on the physicochemical and sensory characteristics of fruit leather from a mixture of melon peel and melon peel, as well as to determine the concentration of gum arabic that can produce fruit leather with the best sensory response. This study used an experimental method with four variations in gum arabic concentration: control (0%), 0.4%, 0.6%, and 0.8%. Adding gum arabic had a significant effect ($p < 0.05$) on the sensory characteristics of the color and texture of fruit leather. The formulation of 0.4% gum arabic added produces fruit leather with the best sensory response. The fruit leather produced meets the national standard SNI 01-1718-1996 with a moisture content of 19.63%, ash content of 3.86%, and crude fiber content of 1.94%.

Keywords: arabic gum, crude fiber, fruit leather, melon peel

PENDAHULUAN

Indonesia dikenal menjadi negara produsen buah-buahan tropis. Produksi buah-buahan di Indonesia terus meningkat mencapai 27,44 juta ton pada 2023 (Kementan Dirjen Hortikultura, 2024).

Kandungan vitamin dan air yang dimiliki buah-buahan sangat bermanfaat bagi tubuh. Konsumsi buah-buahan masyarakat Indonesia tergolong rendah yaitu sebesar 88,56 g/kapita/hari pada tahun 2020. Angka tersebut jauh dari standar yang ditetapkan WHO sebanyak 150 g/kapita/hari (Limanseto,

2021). Cara konsumsi buah dengan cara yang mudah diharapkan akan menaikkan angka konsumsi buah masyarakat Indonesia. Buah dapat dikonsumsi secara langsung atau diolah menjadi aneka macam produk.

Buah-buahan adalah contoh dari bahan pangan mudah rusak (*perishable food*) yang memiliki masa simpan yang terbatas. Solusinya yaitu menginovasikan dengan membuatnya sebagai *fruit leather* untuk menaikkan daya terima konsumen serta masa simpan. *Fruit leather* adalah produk olahan dari *puree* buah yang dikeringkan hingga kadar airnya kurang dari 20%, serta mempunyai nilai a_w kurang dari 0,7. Pengeringan dilakukan menggunakan pemanasan pada suhu 50-80°C, berbentuk lembaran tipis $\pm 2-3$ mm yang dapat digulung dan dikonsumsi sebagai kudapan (Rahmanto *et al.*, 2014). Selain dijadikan sebagai camilan sehat, *fruit leather* juga dijadikan sebagai makanan pencuci mulut. *Fruit leather* menjadi produk praktis untuk dikonsumsi siapa saja serta di mana saja.

Fruit leather dianggap produk buah terdehidrasi dengan kadar air 12-20% yang dikonsumsi sebagai camilan kaya nutrisi karena memiliki banyak karbohidrat dan serat serta rendah lemak (Diamante *et al.*, 2014). Varietas mangga dari Bengkulu kaya akan nutrisi dan tetap stabil selama tiga bulan penyimpanan (Huang dan Hsieh, 2005). Faktor-faktor seperti warna, penampilan, rasa, bentuk, umur penyimpanan, kadar nutrisi, kadar air, dan aktivitas air memengaruhi kualitas kulit buah. Kekerasan, kekenyalan, ketahanan, dan sifat lengket memengaruhi kualitas penampilan kulit buah. Proses pembuatan kulit buah dipengaruhi oleh bahan pembentuk gel. Pektin, karagenan, gum arab, dan agar-agar adalah beberapa jenis bahan yang dapat digunakan untuk membuat gel. Tidak semua buah dapat diolah menjadi kulit buah. Ini karena kandungan pektin dan asam masing-masing buah berbeda. Menurut Ramadhan dan Trilaksana (2017), penambahan gum yang memiliki kemampuan untuk menjadi tekstur adalah solusi. Gum arab digunakan sebagai bahan tambahan pangan dalam industri farmasi dengan berbagai manfaat dan fungsi. Ini termasuk pengemulsi, pembentuk tekstur, penguat, penghambat oksidasi, penstabil, koloid pelindung, film dan

pelapis, dan zat penguat. Gum arab digunakan dalam industri makanan sebagai pelapis dan pengikat. Gum juga digunakan sebagai pengental dan penstabil (Abbas, 2006). Gum arab dapat digunakan untuk membuat lapisan tipis, suspensi, pengemulsi, pemantap, dan efek lainnya. Pohon *Acacia* sp. adalah tumbuhan yang getahnya menghasilkan gum. Gum arab meningkatkan stabilitas dengan meningkatkan viskositasnya, yang juga merupakan sifatnya yang tahan panas.

Diamante *et al.* (2014) menyatakan bahwa banyak buah yang bisa untuk diolah menjadi *fruit leather*, seperti apel, aprikot, durian, jambu biji, nangka, kiwi, longan, mangga, pir, nanas dan *strawberry*. Melon (*Cucumis melo* L.) termasuk jenis tumbuhan labu yang masih satu famili dengan semangka serta blewah (Soedarya, 2010). Melon mempunyai cita rasa yang manis serta khas, melon juga mengandung gizi yang relatif tinggi serta komposisinya lengkap. Pada 100 g daging buah melon terdapat karbohidrat 14,8 gram; protein 1,55 g; lemak 0,5 g; 0,4 g serat; potasium 546,9 mg; vitamin A 5.706,5 IU (memenuhi 64% kebutuhan vitamin A per hari), serta vitamin C 74,7 mg (memenuhi 12 % kebutuhan vitamin C per hari) (Suwarno *et al.*, 2017). Melon adalah kategori buah yang rendah kalori yaitu 34 kal per 100 g. Meski begitu, melon ini mengandung banyak senyawa polifenol, mineral serta vitamin. Daging buah warna oranye pada melon menandakan terdapat zat karotenoid yang berfungsi untuk kesehatan jantung serta sistem imun tubuh, Daging buah melon yang mempunyai warna hijau artinya terdapat kandungan vitamin B6, bermanfaat dalam menjaga kekuatan gigi serta tulang (USDA, 2016).

Lapisan mesodermik dan endodermis ini berwarna hijau muda kekuningan atau jingga dan sering dibuang dari buah melon. Karena rasanya yang hambar dan bertekstur keras, kulit melon masih digunakan secara tidak efektif (Silvianty *et al.*, 2021). Hal ini menjadi tantangan untuk menciptakan menemukan cara baru pengolahan kulit melon menjadi makanan (*fruit leather*). Kulit melon mengandung protein dan karbohidrat selain zat gizi tambahan lain seperti air 93,50%, serat 29,59%, pektin 1,50%, protein 9,07%, dan karbohidrat 48,67% (Apsari *et al.*, 2019).

Pektin adalah senyawa karbohidrat yang bereaksi dengan asam dan gula untuk membentuk gel. Pada laporan ini, kulit melon dan buah melon digunakan sebagai bahan pada proses pengolahan *fruit leather* kulit melon dengan penambahan gum arab. Pengolahan *fruit leather* dari kulit melon ini berguna dalam mengurangi limbah. Disamping itu, *fruit leather* adalah produk yang diminati oleh anak-anak, orang dewasa, bahkan orang tua. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan efek penambahan gum arab terhadap karakteristik fisiko-kimia dan sensoris *fruit leather* campuran kulit buah melon dan kulit melon, serta untuk menentukan konsentrasi gum arab yang dapat menghasilkan *fruit leather* yang disukai.

METODE

Bahan

Buah melon dan kulit melon varian *cantalupe* jenis *red sweet*. Bahan baku pendukung yang digunakan yaitu gum arab dan madu.

Rancangan Percobaan dan Analisa Data

Penelitian ini merupakan percobaan yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap non faktorial. Parameter yang diamati adalah kadar air, kadar abu, sensoris, dan serat kasar *fruit leather* yang dihasilkan. Taraf perlakuan yang dicobakan adalah konsentrasi gum arab 0,4%; 0,6%; dan 0,8%. Setiap taraf perlakuan diulang tiga kali. Pengolahan data fisiko-kimia dilakukan menggunakan Microsoft Excel 2019, sedangkan analisis datanya menggunakan ANOVA dilanjutkan dengan *Duncan's Multiple Range Test*. Data karakteristik organoleptik dianalisis dengan uji Friedman dan dilanjutkan dengan uji *Dunn's*. Analisis data dikerjakan menggunakan aplikasi SPSS versi 26.0

Prosedur Penelitian

Pembuatan Puree Kulit dan Daging Buah Melon

Buah melon yang telah dicuci kemudian dikupas kulit bagian luarnya. Buah melon dibersihkan dari biji dan kulit terluarnya. Setelah daging dan kulit buah melon dipisahkan, keduanya dipotong

membentuk dadu untuk memudahkan dalam proses pemblenderan. Kulit dan daging buah diblender secara terpisah setelah terlebih dahulu dikukus pada suhu 100°C selama 15 menit. Penghalusan bahan dengan blender ± 3 menit (Prasetyowati et al., 2014).

Pembuatan Fruit Leather

Puree buah melon dan *puree* kulit melon ditimbang sesuai dengan formulasi yang ditentukan dengan perbandingan 7:3 (b/b), selanjutnya dicampur dengan bahan-bahan tambahan seperti gum arab dengan variasi konsentrasi (0%; 0,4%; 0,6%; 0,8%), dan madu 5%. Kemudian dilakukan pemanasan dengan suhu 70-80°C dengan waktu ± 3 menit. Selanjutnya adonan dituangkan ke loyang silikon, dan diratakan menggunakan spatula. Setelah adonan merata, dilanjutkan dengan proses pengeringan menggunakan dehidrator selama 18 jam pada suhu 70°C hingga didapatkan hasil seperti kulit dengan tekstur krispi. *Fruit leather* yang telah kering, dipotong 3x3, kemudian hasil tersebut dilakukan analisis sensoris menggunakan uji kesukaan metode hedonik dan formulasi kontrol serta formulasi terpilih dianalisis fisiko-kimia meliputi kadar air, kadar abu, dan serat kasar (Prasetyowati et al., 2014).

Prosedur Analisis

Kadar air dianalisis dengan metode pengeringan oven (Sudarmadji et al., 1997), kadar abu dengan metode tanur (AOAC, 2005), kadar serat kasar dengan metode gravimetri (Setyowati dan Nisa, 2014), dan karakteristik sensoris diperoleh melalui uji sensoris hedonik (Rampengan et al., 1985).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Sensoris

Analisis karakteristik sensoris pada *fruit leather* campuran buah melon serta kulit melon dilakukan dengan uji hedonik (uji kesukaan). Parameter uji karakteristik sensoris meliputi parameter aroma, warna, tekstur, rasa dan *overall*. Data pengujian diperoleh dengan menggunakan uji organoleptik dengan skala 1-5. Hasil pengujian organoleptik dengan metode uji hedonik disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh penambahan gum arab terhadap karakteristik sensoris *fruit leather* Melon

Gum Arab (%)	Karakteristik sensoris hedonik				
	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa	Overall
0,0	4 ^b	3	3 ^b	3	4
0,4	4 ^{ab}	3	3 ^{ab}	3	4
0,6	3 ^{ab}	4	2 ^a	2	4
0,8	3 ^a	4	2 ^{ab}	2	3

Keterangan:

*) Data median diperoleh dari 90 kumpulan data (3 ulangan x 30 responden). Data dianalisis dengan uji Friedman dilanjutkan dengan uji Dunn's. Data pada kolom yang sama yang diikuti huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata (Uji Dunn's, $p < 0,05$). Skor hedonik 1-5 untuk sangat tidak suka, tidak suka, agak suka, suka, sangat suka.

Warna

Pada parameter warna *fruit leather* buah melon dan kulit melon menggunakan tambahan gum arab menunjukkan adanya beda nyata *fruit leather* buah melon dan kulit melon tanpa tambahan gum arab dengan *fruit leather* buah melon dan kulit melon dengan tambahan gum arab 0,4% dan tambahan gum arab 0,8%, sedang yang lain tak memberikan beda nyata satu dengan yang lain pada tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$. Semakin banyak gum arab yang ditambahkan maka semakin disukai warna *fruit leather* melon. Hal ini disebabkan karena gum arab memiliki warna kuning hingga kuning (Prasetyowati et al., 2014).

Aroma

Respons sensoris hedonik *fruit leather* melon untuk aroma berbeda nyata ($p < 0,05$). Tingkat kesukaan tertinggi pada aroma *fruit leather* melon diperoleh pada *fruit leather* melon dengan penambahan 0,8% gum arab. Sedangkan tingkat kesukaan terendah diperoleh dari *fruit leather* tanpa tambahan gum arab. Semakin banyak konsentrasi gum arab yang ditambahkan dalam *fruit leather* melon akan makin tinggi tingkat kesukaan panelis terhadap aroma *fruit leather*. Gum arab berfungsi sebagai bahan pengental dalam pembuatan *fruit leather*, gum pula dapat bersifat menjadi mikroenkapsulator. Gum arab mampu mempertahankan aroma pada bahan dengan baik. Glicksman (1969) menyatakan bila gum arab mampu untuk melapisi senyawa aroma akibat adanya reaksi oksidasi, evaporasi, dan absorpsi air yang

berasal dari udara terbuka terutama yang digunakan sebagai produk higroskopis.

Tekstur

Respons sensoris hedonik untuk tekstur *fruit leather* buah melon dan kulit melon berbeda nyata ($p < 0,05$) antara *fruit leather* melon dengan penambahan 0,8% gum arab dengan ketiga konsentrasi penambahan lainnya. Penambahan gum arab dalam pembuatan *fruit leather* melon mengakibatkan tekstur yang terbentuk plastis serta sulit untuk dikunyah. Artinya semakin meningkat konsentrasi gum arab yang ditambahkan mengakibatkan tekstur *fruit leather* semakin liat serta sulit buat dikunyah. Tekstur yang lembut dan praktis untuk dikunyah ialah tekstur yang digemari panelis yaitu *fruit leather* melon dengan tambahan gum arab di konsentrasi terendah (Huang dan Hsieh, 2005).

Rasa

Rasa pada *fruit leather* melon tidak terlalu berbeda jauh antara *fruit leather* dengan penambahan gum atau tidak ditambahkan gum arab (berbeda tidak nyata, $p > 0,05$). Gum arab yang ditambahkan memberikan pengaruh tidak nyata terhadap rasa pada *fruit leather* melon karena gum adalah komponen yang tidak memiliki rasa. Rasa yang khas melon lebih mendominasi pada rasa yang terbentuk dalam *fruit leather*. Penambahan madu tidak menjadikan *fruit leather* melon menjadi terlalu manis karena buah melon sendiri sudah memiliki rasa manis yang cukup kuat.

Overall

Secara keseluruhan *fruit leather* buah melon dan kulit melon dengan penambahan gum arab berbeda tidak nyata ($p>0,05$). Secara keseluruhan *fruit leather* melon dengan penambahan gum arab disukai oleh panelis. Tingkat kesukaan tertinggi *fruit leather* buah melon dan kulit melon dengan penambahan gum arab adalah dengan penambahan gum arab konsentrasi 0,4% karena memiliki cita rasa khas buah melon yang masih dipertahankan dan tekstur yang baik.

Analisis Kandungan Zat Gizi

Analisis sifat kimia *fruit leather* berbahan dasar daging buah melon dan kulit melon dengan penambahan gum arab pada formula terpilih A1 meliputi kadar air, kadar abu, dan serat kasar. Hasil analisis proksimat kemudian dibandingkan dengan standar mutu manisan kering buah-buahan berdasarkan SNI 1718-83 produk manisan buah kering. Hasil analisis kandungan zat gizi *fruit leather* melon formula terpilih disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Zat Gizi *Fruit Leather* Melon terpilih (Gum Arab 0,4 %)

Komposisi kimia (%)	Fruit leather melon	SNI 1718-83
Kadar Air	19,63 ± 0,11	Maks. 25
Kadar Abu	3,86 ± 0,04	Maks. 4
Serat Kasar	1,94 ± 0,04	-

Keterangan: SNI, 01-1718-1996

Kadar Air

Air pada bahan pangan merupakan komponen yang penting karena dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, cita rasa, kesegaran, dan umur simpan (Herawati, 2008). Kadar air pada *fruit leather* melon A1 sebesar 19,63% merupakan formula terpilih pada penelitian ini. Menurut Diamante et al. (2014) *fruit leather* yang baik memiliki nilai kadar air 10-20%. Sedangkan menurut SNI 01-1718-1996, manisan buah kering memiliki batas maksimal kadar air sebesar 25%. Maka nilai kadar air pada *fruit leather* melon sudah memenuhi syarat. Jika suatu makanan memiliki kandungan air yang rendah, hal itu dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk struktur molekul dan kandungan kimia seperti gugus protein, polisakarida, serat, atau ikatan antara molekul. Penambahan asam dan bahan pemanis juga dapat mempengaruhi jumlah air dalam makanan. Gum arab terdiri dari protein yang terikat secara kovalen dalam komponen penyusun makromolekul (Glicksman, 1969). Menurut Winarno (2004), gugus amino dan hidroksil hidrofilik protein memiliki kemampuan untuk membentuk ikatan hidrogen dengan satu atau lebih molekul air, sehingga protein dapat menyerap air dan menahannya dalam struktur molekul dan membentuk koloid yang kental dengan struktur gel. Penambahan gum arab

pada kulit buah melon dapat meningkatkan total padatan produk; jumlah gum arab yang lebih besar akan meningkatkan total padatan produk, tetapi lebih banyak total padatan berarti lebih sedikit air dalam produk, sehingga kadar air kulit buah melon akan turun. Dengan kata lain, semakin banyak bahan pengikat yang ditambahkan, semakin sedikit air dalam kulit buah. Air terikat dan air bebas di dalam bahan memengaruhi tinggi rendahnya kadar air bahan (Wicaksono, 2018).

Kehadiran polisakarida, atau serat, dalam bahan juga memengaruhi proses penyerapan air. Karena banyaknya gugus hidroksil bebas polar dalam serat, kemampuan menyerap air menjadi lebih baik (Santoso, 1999). Di sisi lain, gugus hidroksil tetap menghadap ke permukaan, yang memungkinkannya menyerap air dan berikatan dengan gugus polar lainnya. Kemampuan mengikat air gum arab paling rendah, hanya 7,49%, dibandingkan dengan jenis hidrokoloid lain. Ini sangat berbeda dengan kemampuan hidrokoloid lain seperti gum guar dan gum gathi, yang dapat mengikat air sebesar 100% dan 44,9%, masing-masing (Torio et al., 2006). Pemanasan yang lama dapat menghidrolisis dan mendegradasi gum arab, menurunkan viskositasnya dan mengurangi daya ikat airnya (Maghfursyah,

2019). Proses degradasi ini dimungkinkan oleh proses denaturasi protein yang terkandung dalam gum arab Winarno (2004) dan Triyono (2010).

Kadar Abu

Tujuan dari analisis kadar abu adalah untuk menentukan jumlah mineral yang tidak dapat terbakar dari bahan organik yang dihasilkan melalui proses pembakaran (Sudarmadji, 1997). Ketika gum arab ditambahkan, kadar abu kulit buah melon meningkat dari 3,32% menjadi 3,86% pada *fruit leather* yang dibuat dengan penambahan 0,4% gum arab. Gum arab berasal dari asam polisakarida, yang menghasilkan garam mineral seperti kalsium, magnesium, dan potasium (Glicksman, 1969). Kandungan abunya berkisar antara 2 dan 4 persen dari total bahan (Torio et al., 2006).

Pektin, senyawa hidrokoloid, dan asam berikatan dengan asam selama proses pembentukan gel, dan juga terjadi pengikatan air. Semakin banyak air yang terikat, semakin banyak kandungan abu karena air mengandung banyak garam mineral seperti Ca, Na, K, dan Cl. Menurut Sudarmadji et al. (1997), kandungan mineral dalam suatu bahan pangan berkorelasi langsung dengan kadar abu. Kandungan mineral dalam buah melon adalah 15,00 mg kalsium, 25,00 mg fosfor, dan 0,50 mg besi (Wirakusumah, 2006). Menurut Winarno (2004), kadar abu adalah unsur mineral atau zat anorganik yang tidak terbakar saat dibakar. Zat organik kulit buah terbakar sebagai hasil dari proses pembakaran atau pengabuan, tetapi unsur mineral seperti kalsium, fosfor, dan zat besi tidak terbakar.

Kadar Serat Kasar

Sebagian dari karbohidrat yang tidak dapat dihidrolisis oleh asam atau basa kuat dalam kondisi terkontrol disebut serat kasar. Kadar serat kasar *fruit leather* melon yang dihasilkan dengan formula 0,4% gum arab adalah 1,94%, meningkat sebesar 0,29% dibanding *fruit leather* tanpa penambahan gum arab. Semakin tinggi konsentrasi bahan pengikat yang ditambahkan, semakin tinggi pula kadar serat kasar *fruit leather* melon. Banyaknya penambahan *puree* kulit melon yang digunakan dalam penelitian ini juga dapat mempengaruhi kadar serat kasar *fruit leather* melon (Al-Sayed dan Ahmed, 2013).

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa, berdasarkan karakteristik sensoris *fruit leather* buah melon dan kulit melon, penambahan gum arab 0,4% berpengaruh pada parameter warna dan tekstur. Sedangkan penambahan gum arab pada parameter aroma, rasa dan *overall fruit leather* buah melon dan kulit melon yang dihasilkan tidak memberikan pengaruh yang nyata. Perlakuan terbaik dari parameter yang telah diuji dan memenuhi SNI 01-1718-1996 adalah perlakuan A1 dengan perbandingan antara *puree* buah melon dan *puree* kulit buah melon 7:3 (b/b) dan penambahan gum arab sebesar 0,4%. *Fruit leather* yang dihasilkan mengandung kadar air sebesar 19,63%, kadar abu sebesar 3,86%, dan kadar serat kasar sebesar 1,94%.

Inovasi pada pengolahan *fruit leather* yang berasal dari campuran buah melon dan kulit melon menjadi salah satu alternatif dalam rangka mengurangi limbah kulit buah melon yang belum dimanfaatkan secara optimal. Selain itu, *fruit leather* ini merupakan solusi dari olahan buah asli sebagai camilan praktis dan kaya akan nutrisi yang dapat dikonsumsi oleh semua orang dan dari semua kalangan, serta dapat dikonsumsi di mana saja.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, A. 2006. Minuman fungsional berbahan dasar teh dan kayu manis untuk penderita diabetes. Prosiding Seminar Nasional IPTEK Solusi Kemandirian Bangsa. Yogyakarta 2-3 Agustus 2006. Kedeputian Ilmu Pengetahuan Teknik LIPI, Jakarta. p.91-98
- Al-Sayed, H.M.A dan Ahmed, A.R. 2013. Utilization of watermelon rinds and sharlyn melon peels as a natural source of dietary fiber and antioxidants in cake. *Annals of Agricultural Science*, 58(1): 83-95.
- AOAC. 2005. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. Published by the Association of Official Analytical Chemist. Marlyand.

- Apsari, N.W.D, Ardana, I.B.K, Kartini, N.L. 2019. Pemanfaatan kulit melon menjadi selai. Jurnal Bosaparis: Pendidikan Kesejahteraan Keluarga, 10(1): 23-32.
- Diamante, L.M., Bai, X., Busch, J. 2014. Fruit leathers: Method of Preparation and effect of different condition on qualities. Internasional Journal of Food Science, 2014(139890): 12 p.
- Kementan Dirjen Hortikultura. 2024. Buku ATAP Hortikultura 2023. Susilawaty, Nugraheni, W. (eds) Direktorat Jenderal Hortikultura, Kementerian Pertanian, Jakarta.
- Glicksman, M. 1969. Gum Technology in The Food Industry. Academic Press, New York.
- Herawati, H. 2008. Penentuan umur simpan pada produk pangan. Jurnal Litbang Pertanian, 27 (4): 124-130.
- Huang, X., Hsieh, F-H. 2005. Physical properties, sensory attributes and consumers preference of fruit leather. Journal of Food Science, 7(3): E177-E186.
- Limanseto, H. 2021. Gelar buah Nusantara ke 6: Momentum kebangkitan dan kesadaran mencintai buah Nusantara. Siaran Pers HM.4.6/207/SET.M.EKON.3/08/2021, Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian Republik Indonesia, Jakarta.
<https://ekon.go.id/publikasi/detail/3201/gelar-buah-nusantara-ke-6-momentum-kebangkitan-dan-kesadaran-mencintai-buah-nusantara>
- Maghfursyah, D. 2019. Pengaruh Penambahan Gelatin dan Gum Arab Terhadap karakteristik fisik, kimia dan sensoris selai belimbing wuluh (*Averrhoa bolimbi* L.) lembaran. Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Prasetyowati, D.A., Widowati, E., Nursiwi, A. 2014. Pengaruh penambahan gum arab terhadap karakteristik fisikokimia dan sensori fruit leather nanas (*Ananas comosus* L.Merr) dan wortel (*Daucus carota*). Jurnal Teknologi Pertanian, 15(2): 139-148.
- Rahmanto, S.A., Parnanto, N.H.R., Nursiwi, A. 2014. Pendugaan umur simpan fruit leather nanangka (*Artocarpus heterophyllus*) dengan penambahan gum arab menggunakan metode Accelerated Shelf Life Test (ASLT) model Arrhenius. Jurnal Teknosains Pangan, 3(3): 35-43.
- Ramadhan, W., Trilaksani, W. 2017. Formulasi hidrokoloid-agar, sukrosa dan acidulant pada pengembangan produk selai lembaran. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia, 20(1): 96-108.
- Rampengan, V., Pontoh, J., Sembel, D.T. 1985. Dasar Dasar Pengawasan Mutu Pangan. Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Bagian Timur, Ujung Pandang.
- Santoso, B. 1999. Aktivitas Air dan Kemunduran Mutu Jackfruit Leather. Thesis. S2 Teknologi Hasil Perkebunan, Universitas Gadjah Mada.
- Setyowati, W.T., Nisa, F.C. 2014. Formulasi biskuit tinggi serat (kajian proporsi bekatul jagung : tepung terigu dan penambahan baking powder). Jurnal Pangan dan Agroindustri, 2(3): 224-231.
- Silvianty, E, Achmad, S.H, Gusnadi, D. 2021. Pemanfaatan kulit melon sebagai substitusi tepung dan isian krim pada Éclair 2020. e-Proceeding of Applied Science, 7(5): 1639-1647.
- Soedarya, A.P. 2010. Agribisnis Melon. Pustaka Grafika. Bandung
- Sudarmadji, S., Haryono, B., Suhardi. 1997. Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Lyberty. Yogyakarta.
- Suwarno, W.B., Sobir, Gunawan, E. 2017. Melon breeding: Past experiences and future challenges. Proceeding International Seminar on Tropical

- Horticulture 2016: The Future of Tropical Horticulture. Efendi, D., Maharijaya, A. (Eds.). Bogor 28-29 November 2016. p. 16-23
- Torio, M.A.O., Saez, J., Merca, F.E. 2006. Physicochemical characterization of galaktomannan from sugar palm (*Arenga saccharifera* Labill.) endosperm at different stages of nut maturity. *Philippine Journal of Science*, 135(1): 19-30.
- Triyono, A. 2010. Mempelajari pengaruh penambahan beberapa asam pada proses isolasi protein terhadap tepung protein isolat kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.). Seminar Rekayasa Kimia dan Proses. Semarang, 4-5 Agustus 2010. Jurusan Teknik Kimia, Universitas Diponegoro, Semarang.
- USDA. 2016. National nutrient database for standard references. Release 28 September 2018. <https://ods.od.nih.gov/pubs/usdandb/EPA-Content.pdf> [5 November 2023].
- Winarno 2004. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Wirakusumah, S.E., 2006. Buah dan Sayur Untuk Terapi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Wicaksono, P.E. 2018. Penentuan Kadar Kandungan Air pada Biji Kopi Arabika dengan Teknik Lase-Induced Breakdown Spectroscopy (LIBS). Skripsi. Jurusan Teknik Fisika, fakultas Teknologi Industri, ITS, Surabaya.

PENGARUH LAMA SIMPAN TERHADAP KUALITAS ORGANOLEPTIK PADA SOYGURT BUAH NAGA MERAH (*Hylocerecus polyrhizus*)

*The Effect of Storage Time on Organoleptic Quality of Red Dragon Fruit Soygurt
(Hylocerecus polyrhizus)*

Oktariyani Putri*, Sena Agustiana, Tria Silviyanti, Siti Mariyah Ulpah, Kurratul Aini

Program studi Pendidikan Biologi, Fakultas Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan, UIN Raden Fatah Palembang
Jl. Prof. K. H. Zainal Abidin Fikri No.Km. 3,5, Kota Palembang, Sumatera Selatan 30126

*)Email korespondensi : okta74289@gmail.com

Submisi: 30.05.2024; Penerimaan: 16.07.2024; Dipublikasikan: 22.07.2024

ABSTRAK

Pada umumnya yogurt diolah dari susu hewani atau susu sapi, namun kemajuan bioteknologi yogurt dapat juga dibuat dari susu nabati antara lain dari kacang kedelai, santan kelapa dan susu jagung. Soyghurt adalah produk fermentasi yang melibatkan Bakteri Asam Laktat seperti bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* untuk menyediakan molekul-molekul yang lebih sederhana agar dapat dicerna oleh tubuh dengan baik. Penambahan buah naga merah dan lama simpan soyghurt ini mempengaruhi rasa, aroma dan tekstur yang dihasilkan sehingga dilakukan uji organoleptik pada soyghurt buah naga merah. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh lama simpan terhadap kualitas dan sifat organoleptik soyghurt buah naga merah (*Hylocerecus polyrhizus*). Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan faktor tunggal (penambahan buah naga). Parameter yang diamati adalah lama simpan dan sifat organoleptik (warna, rasa, aroma dan tekstur). Lama simpan sangat berpengaruh pada hasil organoleptik pada soyghurt buah naga merah yaitu memiliki rasa asam yang sangat tinggi, sedikit kental pada hari pertama dan kedua namun pada hari ketiga dan keempat teksturnya lebih cair karena terdapat air atau cairan pada bawah soyghurt. Aroma seperti tahu basi dan asam. Warna dihasilkan oleh konsentrasi buah naga, susu kedelai dan susu skim yaitu *pink* tua saat hari pertama sampai hari ke tiga dan *pink* muda saat hari ke empat sampai hari ke lima. Warna ini diperoleh pada soyghurt saat diinkubasi selama 16 jam pada suhu ruang.

Kata kunci : Lama simpan, Soyghurt, buah naga, organoleptik

ABSTRACT

In general, yogurt is made from animal milk or cow's milk, but advances in biotechnology can also be made from plant-based milk, including soybeans, coconut milk, and corn milk. Soyghurt is a fermented product that involves Lactic Acid Bacteria such as Streptococcus thermophilus and Lactobacillus bulgaricus to provide simpler molecules for the body to digest properly. The addition of red dragon fruit and the shelf life of this soygurt affect the taste, aroma, and texture produced, so organoleptic tests are carried out on red dragon fruit soygurt. This study aims to determine the effect of shelf life on the quality and organoleptic properties of red dragon fruit soygurt (Hylocerecus polyrhizus). This research is descriptive research with a single factor (the addition of dragon fruit). The parameters observed were shelf life and organoleptic properties (color, taste, aroma, and texture). The length of storage time dramatically affects the organoleptic yield in red dragon fruit soygurt, which has a very highly acidic taste, slightly thick on the first and second days, but on the third and fourth days, the texture is more liquid because there is water or search at the bottom of the soygurt. The aroma is like stale and sour tofu. The color produced by the concentration of dragon fruit, soy milk, and skim milk is dark pink on the first to third day and light pink on the fourth to fifth day. This color is obtained in soygurt when incubated for 16 hours at room temperature.

Keywords: Storage time, Soyghurt, Dragon fruit, Organoleptic

PENDAHULUAN

Susu merupakan produk pangan yang diperoleh dari peternakan sapi yang dapat mencukupi kebutuhan nutrisi karena memiliki nilai gizi yang tinggi sebagai sumber protein dan mineral. Kebutuhan akan pengembangan dan macam-macam produk pangan meningkat seiring perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan. Hasil pengolahan pada fermentasi susu menggunakan mikroba bakteri disebut Yogurt. Yogurt merupakan olahan dari susu yang terbuat dari hasil fermentasi oleh bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* (Diasari et al., 2021). Penambahan bakteri *Lactobacillus acidophilus* merupakan langkah meningkatkan nilai fungsional yogurt, karena bakteri tersebut dikenal sebagai bakteri probiotik yang mampu bertahan hidup dalam saluran pencernaan dengan kadar asam yang tinggi dan mempunyai kemampuan memecah laktosa menjadi komponen yang lebih sederhana menjadi asam laktat (Zulaikhah et al., 2021).

Yogurt memiliki rasa khas, yaitu asam. Asam ini berfungsi sebagai proses perubahan sifat protein susu (kasein), yang menyebabkan protein susu mengental. Perubahan ini menyebabkan susu menjadi sedikit padat (lembek) dan memberinya rasa asam. Yogurt mengandung probiotik, yaitu mikroba baik yang memberikan keuntungan bagi inangnya dengan cara meningkatkan kinerja dari sistem mukosa dan sistem imun, sehingga dapat meningkatkan keseimbangan penyerapan zat gizi dan jumlah mikroba dalam sistem tubuhnya (Labiba et al., 2020). Yogurt dibedakan menjadi *plain yogurt* dan *fruit yogurt*. *Fruit yogurt* adalah yogurt yang dalam proses pembuatannya dilakukan penambahan sari buah, daging buah, atau bagian buah lainnya sebagai penambah cita rasa, warna dan aroma sehingga meningkatkan sifat organoleptik yogurt (Teguh et al., 2015).

Pada umumnya yogurt dibuat menggunakan susu hewani atau susu sapi, namun kemajuan bioteknologi yogurt dapat juga dibuat dari susu nabati antara lain dari kacang kedelai, santan kelapa dan susu jagung. Kedelai (*Glycine max* L.) adalah protein sebesar 30%, lemak sebesar 20 % dan zat gizi lainnya yang berkualitas tinggi

(Adawiyah et al., 2018). Kedelai adalah salah satu jenis pangan fungsional yang mengandung zat gizi seperti isoflavon, saponin, lesitin, dan fitosterol yang dapat menurunkan risiko penyakit jantung (Mufidah et al., 2021). Selain berfungsi sebagai sumber protein nabati, kacang kedelai dapat diolah menjadi berbagai produk makanan lainnya. Banyak peneliti dalam penelitian menemukan bahwa biji kedelai dapat digunakan sebagai bahan dasar untuk berbagai jenis makanan. Produk ini termasuk susu kedelai yang diproses menjadi yogurt kedelai (juga disebut soygurt).

Soygurt adalah produk fermentasi yang melibatkan Bakteri Asam Laktat seperti bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* untuk menyediakan molekul-molekul yang lebih sederhana agar dapat dicerna oleh tubuh dengan baik. Soyghurt memiliki aroma seperti tahu, tekstur yang menggumpal, rasa manis dan asam, serta memiliki warna putih gading apabila soyghurt dibuat dengan perbandingan *L. bulgaricus* : *S. thermophilus* (1:1) pada suhu 37°C selama 24 jam (Gabriela et al., 2021). Soyghurt memiliki banyak manfaat terutama pada susu kedelai karena tidak mengandung laktosa, kolesterol, lemak, dan protein yang tinggi. Dibandingkan dengan yogurt susu sapi, soyghurt lebih baik karena mengandung isoflavon yang aktivitas antioksidannya membantu mencegah oksidasi lemak (Rustanti, et al., 2019).

Soyghurt dapat ditambahkan dengan buah yang memiliki rasa dan warna yang berbeda. Buah naga merah adalah bahan yang digunakan dalam pembuatan soyghurt. Buah naga disukai karena bentuknya yang unik dengan sisik pada kulitnya. Selain itu, kulit dan daging buah naga memiliki warna yang kaya. Semua jenis buah naga memiliki biji hitam yang dapat dimakan, rasanya manis, dan memiliki banyak nutrisi, seperti gula, protein, dan mineral. Buah naga merah sangat baik untuk kesehatan Anda. Buah naga, seperti polifenol, vitamin C, dan vitamin E, memiliki manfaat kesehatan (Hasneli et al., 2023).

Buah naga merah kaya akan vitamin dan mineral yang dapat menurunkan gula darah, meningkatkan metabolisme, melawan penyakit jantung, disentri, dan tumor, serta dapat menjadi disinfektan pada luka (Teguh et

al., 2015). Pemanfaatan buah naga merah dipercaya karena memiliki antioksidan dan antosianin yang sangat banyak. Antosianin dalam bahan makanan dapat digunakan sebagai bahan tambahan, yaitu sebagai pewarna alami. Antosianin juga tidak menimbulkan efek negatif karena mempunyai aktivitas anti virus, anti jamur, dan anti bakteri yang tinggi sehingga dapat melindungi makanan dari kerusakan akibat mikroba, serta tidak menyebabkan efek beracun dibanding pewarna sintesis (Zulaikhah et al., 2021). Dengan penambahan buah naga merah dalam pembuatan soyghurt dapat meningkatkan sifat organoleptik. Organoleptik adalah sebuah uji bahan makanan berdasarkan kesukaan dan keinginan pada suatu produk. Uji organoleptik biasa disebut juga uji indra atau uji sensori merupakan cara pengujian dengan menggunakan indra manusia sebagai alat utama untuk pengukuran daya penerimaan terhadap produk. Indera yang dipakai dalam uji organoleptik adalah indra penglihat/mata, indra penciuman / hidung, indra pengecap / lidah, dan indra peraba/tangan (Gusnadi et al., 2021).

Penelitian ini melaporkan tentang pengaruh lama simpan terhadap kualitas organoleptik soyghurt dengan penambahan buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dalam pembuatan soyghurt.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu kacang kedelai, gula, susu skim, Biokul (Greek yogurt) *plain*, dan buah naga diperoleh dari pasar tradisional.

Rancangan Percobaan dan Analisa Data

Penelitian ini merupakan penelitian faktor tunggal (penambahan buah naga) dengan penambahan 6,7%. Parameter yang diamati adalah kualitas soyghurt dan respons uji organoleptik untuk warna, rasa, tekstur, aroma. Pengamatan dilakukan selama 16 jam fermentasi dengan periode lama simpan selama 4 hari setelah inkubasi. Data lama simpan terhadap kualitas soyghurt buah naga dan respons organoleptik dianalisis secara deskriptif. Penilaian respons organoleptik (skala 1-5) yang menyatakan sangat tidak suka, tidak suka, netral, suka, dan sangat suka.

Prosedur Penelitian

Prosedur kegiatan terdiri dari sterilisasi alat secara manual, pembuatan susu kedelai, pelunakan daging buah naga dan pembuatan soyghurt buah naga merah. Berikut penjelasan dari prosedur kegiatan tersebut :

Sterilisasi Alat Secara Manual

Peralatan di sterilisasi terlebih dahulu dengan direndam menggunakan air panas selama ± 15 menit. Kemudian tunggu sampai dingin atau suhu panasnya turun selama ± 10 menit. Alat yang telah di sterilisasi, dikeringkan dengan tisu hingga tidak menyisakan air.

Pembuatan Susu Kedelai

Pertama-tama kacang kedelai di cuci terlebih dahulu agar bersih dari kotoran yang terdapat pada kacang kedelai. Kemudian kacang kedelai di rendam dengan air masak (dingin) selama semalaman. Setelah 12 jam, air rendaman kacang kedelai dibuang, dan dilakukan penghilangan kulit arinya dan setelah itu cuci kembali. Kemudian kacang kedelai dihaluskan menggunakan blender sambil ditambahkan air sedikit demi sedikit selama 10 detik atau sampai dengan halus. Setelah kacang kedelai yang hancur disaring menggunakan kain saring dibantu dengan pemerasan sehingga diperoleh susu kedelai dalam jumlah maksimal. Susu kedelai dimasak diatas api sedang sambil diaduk menggunakan sendok pengaduk. Setelah susu mendidih, kompor dimatikan dan ditinggalkan sampai suhunya menjadi sekitar 32°C.

Pelunakan Buah Naga

Buah naga merah disortasi dan dikupas, lalu daging buahnya dihaluskan dengan blender dengan terlebih dahulu menambahkan sejumlah air. Pemplenderan dilakukan selama 15 detik sehingga diperoleh bubur buah naga merah.

Pembuatan Soyghurt Buah Naga Mera

Susu kedelai sebanyak 250 g ditambah gula pasir 45 g dan susu skim bubuk sebanyak 30 g. Susu dipanaskan diatas kompor mencapai suhu 85-90°C selama 15 menit sampai mendidih sambil diaduk, kemudian didinginkan sampai suhu mencapai 43-45°C. Inokulasi starter (biakan *Lactobacillus bulgaris* dan *Streptococcus thermophilus*) yaitu *plain* (yogurt tanpa rasa atau orisinal)

pada suhu tersebut sebanyak 10% dari volume bahan baku (100 mL), lalu tambahkan buah naga yang telah di blender dan aduk sampai merata. Setelah semua tercampur rata masukan ke dalam botol selai lalu tutup dengan rapat. Pada suhu 39°C atau suhu ruang saat inkubasi fermentasi selama 16 jam. Setelah 16 jam soyghurt yang telah di inkubasi masukkan ke dalam kulkas agar soyghurt tidak basi. Selanjutnya, hasil soyghurt dievaluasi untuk melihat kemajuan fermentasi dari hari pertama hingga hari kelima.

Prosedur Analisis

Analisis data dari kriteria lama simpan terhadap kualitas soyghurt dan organoleptik buah naga selama penyimpanan 4 hari setelah diinkubasi dideskripsikan secara kualitatif berdasarkan hasil uji organoleptik yang dilakukan oleh 14 panelis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lama Simpan Soyghurt

Pada penelitian ini soyghurt naga merah dilakukan dengan lama simpan selama 4 hari setelah di inkubasi dan ditemukan bahwa rasa, aroma tekstur soyghurt buah naga merah telah berubah pada hari ke empat setelah penyimpanan di lemari pendingin. Nilai kesukaan menurun pada hari ke lima (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh lama fermentasi terhadap sifat organoleptik soyghurt

Lama penyimpanan (hari)	Respons sensoris hedonik			
	Warna	Rasa	Aroma	Tekstur
1	3	4	4	3
2	3	4	4	3
3	3	3	3	4
4	3	2	2	4

Keterangan : Soyghurt disimpan di dalam lemari pendingin selama 4 hari. Skor 1-5 menunjukkan *sangat tidak suka*, *tidak suka*, *netral*, *suka*, dan *sangat suka*. Konsentrasi gula 15,2%, konsentrasi buah naga 6,7%.

Sifat organoleptik

Warna

Hasil yang diperoleh saat uji organoleptik oleh para panelis menunjukkan bahwa ada perbedaan warna soyghurt buah naga merah yang dihasilkan oleh konsentrasi buah naga, susu kedelai dan susu skim yaitu *pink* tua saat hari pertama sampai hari ke tiga dan *pink* muda saat hari ke empat sampai hari ke lima. Buah naga juga dapat memperbaiki warna yogurt yang dihasilkan karena mengandung antosianin sebanyak 8,7 mg/100g dari daging buahnya (Darmawan et al., 2023).

Warna dipengaruhi oleh komponen penyusun dalam bahan dan proses pembuatan produk (Khalisa et al., 2021). Berdasarkan hasil panelis warna soyghurt buah naga merah tidak mengganggu kualitas soyghurt. Saat hari pertama di inkubasi sampai dengan hari ke 4 disimpan di lemari pendingin.



(a)



(b)



(c)

Gambar 1. Soyghurt naga merah sebelum inkubasi (a), dikeluarkan setelah inkubasi (b), dan penyimpanan soyghurt naga merah di lemari pendingin (c)

Menurunnya intensitas warna ini diperkirakan karena pengaruh air yang

dihasilkan dari soyghurt selama inkubasi 16 jam pada suhu ruang. Hal ini dapat terjadi

karena penambahan kacang kedelai menyebabkan peningkatan kemampuan pengikatan air (imibisi) kacang kedelai dalam soyghurt (Labiba et al., 2020).

Rasa

Rasa soyghurt buah naga merah yang diperoleh setiap harinya berbeda. Soyghurt buah naga merah saat hari pertama dan ke dua memiliki rasa manis, namun didominasi oleh sedikit rasa asam, hari ke ketiga memiliki rasa asam, namun di dominasi sedikit rasa manis dan hari ke empat tidak memiliki rasa manis namun didominasi oleh rasa asam yang tinggi (Tabel 1.). Panelis lebih menyukai soyghurt buah naga merah pada hari pertama dan ke dua. Hasil jenis variasi rasa mulai dari hari pertama setelah di fermentasi hari ke empat menunjukkan perubahan rasa yang relevan ketika disimpan di lemari pendingin (Tabel 1). Lama inkubasi yang semakin lama akan menyebabkan bertambahnya jumlah bakteri fermentasi laktat, sehingga produksi asam laktat juga mengalami peningkatan (Gabriela et al., 2021).

Senyawa karbohidrat yang ditemukan dalam buah naga merah membantu mempercepat pertumbuhan bakteri asam laktat seperti yang dikemukakan oleh (Frilanda et al., 2022) bahwa buah naga merah ini memiliki gula-gula sederhana sebagai penyusunnya meliputi glukosa, fruktosa, dan oligosakarida yang dapat dimetabolisme secara lebih cepat melalui suatu proses glikolisis menjadi energi. Karena kemampuan mereka untuk meningkatkan aktivitas pertumbuhan bakteri sehingga dapat mendukung pertumbuhan bakteri probiotik. Diduga hal ini berasal dari lama inkubasi yang lama, sehingga produksi asam yang mengubah rasa soyghurt buah naga. Menurut Teguh et al. (2015) dengan semakin banyaknya penambahan bubur buah naga merah nilai pH yogurt semakin rendah dan total asam semakin meningkat.

Aroma

Aroma soyghurt buah naga merah yang diperoleh memiliki aroma khusus kacang-kacangan, yaitu aroma langu. Yogurt kedelai dipengaruhi sifat organoleptik kedelai yaitu bau dan rasa yang langu, semakin banyak penambahan rasa pada yogurt kedelai misalnya sari buah-buahan dan rempah-

rempah maka semakin tinggi kandungan antioksidannya dan semakin dapat diterima sebagai minuman yogurt yang menyehatkan (Mastriani et al., 2023). Berdasarkan hasil uji organoleptik, aroma soyghurt buah naga merah pada hari pertama dan kedua dapat diterima (suka) namun di hari ke tiga dan hari ke empat tidak dapat diterima (tidak suka). Karena aroma soyghurt buah naga merah saat hari pertama dan kedua penyimpanan memiliki aroma tahu, namun pada penyimpanan hari ketiga dan keempat aroma soyghurt buah naga merah memperoleh perubahan aroma yaitu aroma tahu basi dan asam yang sangat pekat.

Asam disebabkan adanya penambahan 11% susu skim. Yogurt yang menggunakan susu skim memiliki bau yang lebih asam saat diproses. Ini dapat terjadi karena suhu dan makanan yang ada memungkinkan bakteri untuk berkembang biak di dalamnya. Untuk memenuhinya, susu skim ditambahkan karena mengandung nitrogen, protein yang dibutuhkan mikroorganisme untuk berkembang biak (Pamela et al., 2022).

Tekstur

Kualitas tekstur yang di hasilkan saat hari pertama sampai hari keempat penyimpanan di lemari pendingin berbeda-beda. Soyghurt buah naga merah pada hari pertama dan hari kedua menghasilkan tekstur yang lebih baik di bandingkan hari ketiga dan keempat saat penyimpanan di lemari pendingin. Namun, tekstur dari soyghurt buah naga merah tidak terlalu kental dari pada yogurt susu sapi. Kadar air yogurt akan berpengaruh terhadap viskositas yogurt yang dihasilkan, kadar air rendah menghasilkan yogurt dengan tekstur yang lebih padat (Famuji et al., 2023). Semakin lama lama penyimpanan, menyebabkan viskositas semakin meningkat. Protein memberikan pengaruh pada viskositas yogurt karena selama proses fermentasi, protein akan didegradasi oleh pembentukan asam dan akan mengendap dan membentuk gel yogurt pada pH isoelektrik yang rendah. Pada pH yang lebih rendah, protein susu akan mengalami koagulasi, yang menyebabkan gumpalan yang semakin besar seiring waktu.

Terbentuknya gumpalan inilah yang akan menyebabkan perubahan tekstur dan

menyebabkan perubahan viskositas (Darmawan et al., 2023). Penggunaan susu bubuk skim dan *full cream* dalam pembuatan yogurt dapat meningkatkan total produksi yogurt sehingga memperbaiki tekstur dan viskositas yogurt (Mokhoiyaroh et al., 2022). Hal tersebut dikarenakan bahwa semakin tinggi penambahan susu skim, tekstur yogurt semakin kental. Hal ini disebabkan karena penambahan susu skim dapat meningkatkan jumlah protein yang terkoagulasi dalam proses fermentasi sehingga tekstur yogurt yang dihasilkan semakin kental (Pamela et al., 2022). Tekstur soyghurt buah naga merah pada lama simpan memperlihatkan perubahan tekstur saat hari pertama sampai hari keempat (Tabel 1).

Hal ini diperkirakan bahwa lama penyimpanan yang dilakukan memiliki jangka lama yang terlalu lama, sehingga perubahan yang terjadi pada soyghurt buah naga merah terlalu signifikan. Tekstur soyghurt buah naga merah pada lama simpan hari pertama dan kedua belum mengalami perubahan. Tekstur soyghurt buah naga merah mengalami perubahan pada hari ketiga dan keempat saat penyimpanan di lemari pendingin, yakni terdapat cairan berwarna *pink* muda seperti warna soyghurt buah naga merah yang menyebabkan soyghurt memiliki tekstur lebih cair.

KESIMPULAN

Lama penyimpanan yang dilakukan selama 4 hari di lemari pendingin setelah di inkubasi selama 16 jam sangat mempengaruhi kualitas organoleptik soyghurt buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) terutama rasa, aroma dan tekstur namun warna tidak mempengaruhi kualitas soyghurt buah naga merah. Hasil organoleptik pada soyghurt buah naga merah yang dibuat memiliki rasa asam yang sangat tinggi, sedikit kental pada hari pertama dan kedua namun pada hari ketiga dan keempat teksturnya lebih cair karena terdapat carian pada bawah soyghurt. Aroma seperti tahu basi dan asam pada hari ketiga. Warna dihasilkan oleh konsentrasi buah naga, susu kedelai dan susu skim yaitu *pink* tua saat hari pertama sampai hari ke tiga dan *pink* muda saat hari ke empat sampai hari ke lima. Warna ini diperkirakan hasil air yang

terdapat pada soyghurt saat inkubasi selama 16 jam pada suhu ruang.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, D. R., Andarwulan, N., Triana, R. N., Agustin, D., Gitapratwi, D. 2018. Evaluasi perbedaan varietas kacang kedelai terhadap mutu produk susu kedelai. *Jurnal Mutu Pangan*, 5(1): 10-16. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jmpi/article/view/27871>
- Darmawan, A., Suliasih, Melianti, L. 2023. Pengaruh sari buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus* L) terhadap kandungan protein, karbohidrat dan pH pada yoghurt drink dengan starter komersil. *Jurnal Inspirasi Peternakan*, 3(2): 64-72. <https://jurnal.umb.ac.id/index.php/inspirasi/article/view/5608>
- Diasari, N.R., Nurrahman, Yusu, M. 2021. Aktivitas antioksidan dan sifat soyghurt edamame dengan penambahan bit merah. *Jurnal Penelitian Ilmu-ilmu Teknologi Pangan*, 10(1): 1-12. <https://doi.org/10.32502/jedb.v10i1.3611>
- Famuji, A., Zulaikhah, S.R., Sidhi, A.H. 2023. Karakteristik sinersis dan kadar air yoghurt buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus* L) yang ditambahkan dengan gula kelapa kristal. *Jurnal Sains Peternakan*, 11(1), 9-14. <https://doi.org/10.21067/jsp.v11i1.8538>
- Frilanda, A., Putranto, W.S., Gumilar, J. 2022. Pengaruh berbagai konsentrasi pulp buah naga merah pada pembuatan set yoghurt terhadap total bakteri asam laktat, nilai pH, dan total asam. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 3(1): 32-41. <https://doi.org/10.24198/jthp.v3i1.39239>
- Gabriela, F.V., Cahirunnisa, F., Raniah, N., Pratama, R., Swandi, M.K., Azizah, N. 2021. Uji organoleptik dan umur simpan soyghurt dengan berbagai konsentrasi gula dan waktu inkubasi.

- Jurnal Penelitian Biologi, Botani, Zoologi dan Mikrobiologi (Ekotonia), 6(2): 63-69. <https://doi.org/10.33019/ekotonia.v6i2.2815>
- Gusnadi, D., Tufiq, R., Baharta, E. 2021. Uji organoleptik dan daya terima pada produk mousse berbasis tapai singkong sebagai komoditi UMKM di Kabupaten Bandung. Jurnal Inovasi Penelitian, 1(12), 2883-2888. <https://doi.org/10.47492/jip.v1i12.606>
- Hasneli, Kasmiyetti, Oktarini, F., & Praleori, P. (2023). Yoghurt sari buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) menurunkan kadar kolesterol dan trigliserida kelompok dewasa dengan hiperkolesterolemia. Jurnal Gizi, Pangan dan Aplikasinya (Nutri-Sains), 7(1): 39-48. <https://journal.walisongo.ac.id/index.php/Nutri-Sains/article/view/11122>
- Khalisa, Lubis, Y.M., Agustina, R. 2021. Uji organoleptik minuman sari buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian, 6(4): 594-601. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v6i4.18689>
- Labiba, N.M., Marjan, A.Q., Nasrullah, N. 2020. Pengembangan soyghurt (yoghurt susu kacang kedelai) sebagai minuman probiotik tinggi isoflavan. Jurnal IAGIKMI, 244-249. <https://e-journal.unair.ac.id/AMNT/article/view/14830/12231>
- Mastriani, R., Bakrie, M., Fatimura, M., Sefentry, A., Fitrianti, R., Husnah, Wahyudi, A. 2023. Pembuatan yoghurt sederhana sebagai alternatif kewirausahaan bagi siswa SMK Kimia Yanitas Palembang. Jurnal Pengabdian Masyarakat, 1(1): 1-10. <https://doi.org/10.31851/kemas.v1i1.1651>
- Mokhoiyaroh, S., Nurdyansah, F., Ujjanti, R.M., Affandi, A.R. 2022. Pengaruh penggunaan berbagai sumber prebiotik terhadap karakteristik kimia yoghurt sinbiotik. Jurnal Teknologi Pangan, 16(1): 124-140. <https://doi.org/10.33005/jtp.v16i1.2884>
- Mufidah, L., Rachmawati, E., A, R.C. 2021. Kajian pustaka jenis starter lama fermentasi dan sifat organoleptik yoghurt susu kedelai. Jurnal Socia Akademika, 7(1): 17-23. <https://aks-akk.e-journal.id/jsa/article/view/111>
- Pamela, V.Y., Riyanto, R.A., Kusumasari, S., Meindrawan, B., Diwan, A.M., Istihamsyah, I. 2022. Karakteristik sifat organoleptik yoghurt dengan variasi susu skim dan lama inkubasi. Jurnal Pangan, Gizi, dan Kesehatan, 3(1): 18-24. <https://doi.org/10.30812/nutriology.v3i1.1963>
- Rustanti, N., Nafsih, V.Z., Avisha, R.N., Kurniawati, D.M., Purwanti, R., Choirunnisa, Afifah, D.N. 2019. Pengaruh yoghurt dan soyghurt kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap kadar glukosa darah, insulin serum, dan malondialdehyde tikus pra sindrom metabolik. Jurnal Gizi Indonesia, 8(1): 60-68. <https://doi.org/10.14710/jgi.8.1.60-68>
- Teguh, R.P., Nugerahani, I., Kusumawati, N. 2015. Pembuatan yoghurt buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus* L.): Proporsi sari buah dan susu UHT terhadap viabilitas bakteri dan keasaman yoghurt. Jurnal Teknologi Pangan Dan Gizi, 14(2): 89-94. <https://doi.org/10.33508/jtpg.v14i2.1546>
- Zulaikhah, S.R., Sidhi, A.H., Ayuningtyas, L.P. 2021. Pengaruh penambahan gula kelapa kristal terhadap pH, total asam dan kadar sukrosa yogurt buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). Jurnal Sains Peternakan, 9(2): 67-71. <https://doi.org/10.21067/jsp.v9i2.5874>

KARAKTERISTIK ES KRIM UBI KUNING DENGAN PEWARNA ALAMI TEPUNG KULIT BUAH NAGA MERAH

*Characteristics of Yellow Sweet Potato Ice Cream with Natural Coloring from Red
Dragon Fruit Peel Flour*

Rhema Alicia, Martina Widhi Hapsari*

*Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Nasional Karangturi Semarang.*

**Penulis korespondensi : martinawidhi@gmail.com*

Submisi: 27.05.2024; Penerimaan: 16.07.2024; Dipublikasikan: 22.07.2024

ABSTRAK

Es krim adalah makanan semi-padat yang populer dan digemari oleh semua kalangan di seluruh dunia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung kulit buah naga merah terhadap es krim ubi jalar kuning dan menghasilkan es krim dengan sifat fisik, kimia, dan organoleptik terbaik. Penggunaan kulit buah naga sebagai pewarna sekaligus penstabil dan ubi jalar kuning sebagai penambah total padatan pada pembuatan es krim diharapkan akan menghasilkan produk diversifikasi pangan dengan nilai fungsional dan sensori yang baik dan dapat diterima. Selain itu, formulasi es krim yang digunakan terdiri dari bahan-bahan nabati sehingga baik vegetarian dan orang yang alergi terhadap susu sapi dapat mengonsumsinya. Penelitian ini dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan penambahan kulit buah naga merah terhadap adonan es krim yang terdiri dari lima taraf dan empat kali pengulangan. Adapun taraf dalam penelitian ini adalah 0%, 1,5%, 3%, 4,5%, dan 6%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung kulit buah naga dalam berbagai taraf menunjukkan bahwa tepung kulit buah naga merah berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap karakteristik organoleptik (tekstur, warna, *flavor*, dan penerimaan keseluruhan), *overrun*, daya leleh, aktivitas antioksidan, dan kadar lemak pada es krim ubi jalar kuning. Es krim ubi jalar kuning dengan penambahan tepung kulit naga merah terbaik didapatkan pada perlakuan 1,5% yaitu dengan nilai penerimaan keseluruhan 4 yaitu *suka*, tekstur *agak lembut*, warna *menarik*, dan rasa *suka*, *overrun* 17,39%, daya leleh selama 32,53 menit, aktivitas antioksidan 13,24%, dan kadar lemak sebesar 9,05%.

Kata Kunci: kulit buah naga merah, ubi jalar kuning, es krim

ABSTRACT

*Ice cream is a semi-solid food that is very popular and loved by all circles worldwide. This study aims to determine the effect of adding red dragon fruit peel flour on yellow sweet potato ice cream and produce ice cream with the best physical, chemical, and organoleptic properties. Using dragon fruit peel as a dye stabilizer and yellow sweet potato as a total solid increase in ice cream is expected to produce food diversification products with excellent and acceptable functional and sensory value. In addition, the ice cream formulation used consists of plant-based ingredients so that vegetarians and people allergic to cow's milk can consume it. This study was carried out using a Complete Random Design with the treatment of adding red dragon fruit peel to ice cream dough consisting of 5 levels and four repetitions. The levels in this study are 0, 1.5, 3, 4.5, and 6%. The results showed that the addition of dragon fruit peel flour at various levels showed that red dragon fruit peel flour had a significant effect ($p < 0.05$) on organoleptic characteristics (texture, color, flavor, and overall acceptance), overrun, solubility, antioxidant activity, and fat content in yellow sweet potato ice cream. Yellow sweet potato ice cream with the addition of red dragon skin flour was best obtained at 1.5% treatment, namely with an overall acceptance value of 4, namely *like*, *slightly soft* texture, *attractive* color, and taste, overrun 17.39%, melting power for 32.53 minutes, antioxidant activity 13.24%, and fat content of 9.05%.*

Keywords: red dragon fruit peel, yellow sweet potato, ice cream

PENDAHULUAN

Es krim adalah produk olahan susu yang terdiri dari krim, susu skim, pengemulsi, penstabil, dan penambah cita rasa untuk menghasilkan produk yang lembut dan beraroma unik (Fariqoh, 2022). Konsumsi es krim (mangkuk) masyarakat Indonesia pada tahun 2021 mencapai 21,8% dan naik sedikit menjadi 22,9% pada tahun 2022. Pertumbuhan konsumsi es krim tersebut mencapai 5,24% (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian, 2022). Standar nasional es krim SNI 01-3713-1995 mensyaratkan bahwa es krim nilai *overrun* 35-50% untuk skala rumah tangga dan 70-80% untuk skala industri, dengan waktu pelelehan yang baik 15-25 menit (BSN, 1995). Bahan pengisi untuk es krim adalah padatan yang berasal dari lemak dan bukan lemak. Salah satu sumber padatan yang dapat digunakan untuk sumber padatan pada es krim yaitu ubi jalar kuning.

Ubi jalar atau ketela rambat (*Ipomoea batatas* L.) adalah jenis umbi-umbian yang memiliki banyak keunggulan. Ubi jalar kaya akan karbohidrat, vitamin dan antioksidan yang dapat digunakan sebagai pengganti beras untuk mendukung diversifikasi pangan. Ubi jalar kuning merupakan makanan lokal, selain rendah kalori dan tinggi serat juga sangat baik untuk penderita diabetes. Ubi Jalar Kuning banyak mengandung beta karoten yang berfungsi sebagai antioksidan dan membantu mengatasi zat kimia penyebab kanker yang dapat merusak jaringan mata dan membantu mencegah katarak (Jatmiko dan Ekawatiningsih, 2021).

Selain itu, pengolahan es krim juga memerlukan penstabil, yang dapat mencegah es krim menjadi kristal selama penyimpanan. Kulit buah naga merah mengandung pektin sekitar 10,8% (Rahmayulis et al., 2022). Pektin dapat membentuk gel dan menahan air, kemudian pektin akan menggumpal dan membentuk serabut halus yang dapat mengikat air (Winarno, 2008). Selain dapat menjadi penstabil, kulit buah naga merah juga dapat menjadi pewarna alami makanan menggantikan pewarna sintetis.

Buah naga merupakan buah yang banyak digemari oleh masyarakat karena

memiliki rasa yang enak. Kulit buah naga menyusun 30-35% bagian buah, namun pemanfaatannya masih sangat kurang dan sering hanya dibuang (Kusumaningtyas et al., 2019). Total berat limbah kulit buah naga yang dihasilkan pada tahun 2020 mencapai kurang lebih 40.000 ton (Slamet et al., 2022). Kulit buah naga yang biasanya tidak dimanfaatkan memiliki kandungan gizi yang cukup melimpah. Kulit buah naga mengandung protein sebesar 8,98%, lemak 2,60%, abu 18,76% dan serat 25,56% (Rochmawati, 2019). Selain itu, kulit buah naga merah mengandung senyawa polifenol dan senyawa aktif lainnya seperti alkaloid, terpenoid, flavonoid, tiamin, niasin, piridoksin, kobalamin, fenolik, karoten dan fito albumin. Menurut Qomariyah (2017), kulit buah naga juga mengandung kalori 60 kg, karbohidrat 72%, kalsium 134,5 mg, fenol 19,8 g, betahistin 6,8 g, magnesium 60,4 mg, vitamin C 9,4 mg, zat besi 0,65 mg, air 90,20%, dan fosfor 8,7 mg. Antosianin merupakan pigmen alami yang dapat memberi warna merah pada makanan, ditemukan dalam kulit buah naga merah. Selain itu, Kulit buah naga super merah memiliki persentase peredaman radikal bebas DPPH sebesar 79,24% (Fajriani, 2013).

Antioksidan merupakan molekul yang mampu menghambat radikal bebas (Yuslianti, 2017). Antioksidan merupakan suatu zat yang digunakan untuk menghambat atau menghalangi terjadinya reaksi auto oksidasi dari radikal bebas dalam oksidasi lipid dengan cara mendonorkan satu elektron ke suatu senyawa yang memiliki sifat oksidan, sehingga terjadinya penghambatan aktivitas senyawa oksida (Dwimayasanti, 2018). Radikal bebas dalam jumlah berlebih mengakibatkan stres oksidatif. Banyak tanaman yang berkhasiat sebagai antioksidan yaitu tanaman yang mengandung karotenoid dan polifenol terutama flavonoid sehingga banyak diformulasikan sebagai antioksidan alami (Haerani et al., 2018). Salah satu bahan alami yang mengandung antioksidan adalah buah naga, terlebih kulitnya.

Penggunaan kulit buah naga sebagai pewarna alami sekaligus penstabil dan ubi jalar kuning sebagai penambah total padatan pada pembuatan es krim diharapkan akan menghasilkan produk diversifikasi pangan

dengan nilai fungsional dan sensori yang baik dan dapat diterima. Selain itu, formulasi es krim yang digunakan oleh peneliti menggunakan bahan-bahan nabati sehingga baik vegetarian dan orang yang alergi terhadap susu sapi dapat mengonsumsinya.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan penelitian pada es krim dibagi menjadi dua, yaitu bahan baku utama dan bahan pendukung. Bahan baku utama yang digunakan pada penelitian ini adalah santan sebagai alternatif produk *diary*, untuk mengganti semua produk *diary* menjadi produk nabati. Bahan pendukung yang digunakan meliputi kulit buah naga merah yang didapatkan dari penjual jus buah, ubi kuning, air, *whipped cream* nabati, dan gula halus.

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap satu faktor yaitu penambahan tepung kulit buah naga merah yang terdiri dari lima taraf perlakuan (0; 1,5; 3,0; 4,5; dan 6,0%), masing-masing dengan 4 kali ulangan. Adonan es krim dengan dibuat dengan basis 340 g. Parameter yang diamati adalah sifat organoleptik hedonik (tekstur, warna, rasa, dan penerimaan keseluruhan) dan sifat fisiko-kimia (*overrun*, daya leleh, aktivitas antioksidan, dan kadar lemak). Pengolahan data dilakukan menggunakan *Microsoft Excel* 2007 dan *Statistical Package (SPSS)* versi 23.0. Data organoleptik dianalisis uji Friedman dilanjutkan dengan uji Dunn's

Prosedur Penelitian

Pelaksanaan penelitian meliputi pembuatan tepung ubi jalar kuning, tepung kulit buah naga merah, setelah itu masuk pada pembuatan es krim dan pengujian es krim.

Pembuatan Tepung Ubi Jalar kuning

Ubi jalar Kuning dicuci, dipotong kecil-kecil, dikeringkan dalam *cabinet dryer* selama 3 jam pada suhu 80°C. Setelah kering ubi kuning di *grinder* hingga halus, lalu di ayak menggunakan ayakan *mesh* 50, sehingga dihasilkan tepung ubi jalar kuning.

Pembuatan Tepung Kulit Buah Naga Merah

Kulit buah naga dibersihkan, dipotong kecil-kecil, ditimbang, dikeringkan dalam *cabinet dryer* pada suhu 80°C dalam waktu 5 jam. Setelah kering kulit buah naga di *grinder* (penghalusan menjadi bubuk), di ayak menggunakan ayakan *mesh* 50, sehingga dihasilkan tepung kulit buah naga merah.

Pembuatan Es Krim Ubi Jalar Kuning dengan Penambahan Tepung Kulit Buah Naga Merah

Semua bahan yang diperlukan disiapkan sesuai dengan formulasi yang ditetapkan. *Whipping cream* dimasukkan ke dalam *mixer* selama \pm 45 detik. Setelah itu, santan, air, gula halus diaduk di dalam satu wadah. Setelah homogen, tepung kulit buah naga dan tepung ubi jalar kuning ditambahkan dan diaduk hingga merata. Adonan es krim dipindahkan ke mesin pembuat es krim dan di-*setting* waktu 45 menit untuk mengaduk dan mendinginkan es krim. Setelah homogen dan dingin, es krim dipindahkan ke dalam cup dan disimpan dalam *freezer*. Formula es krim ubi jalar kuning adalah tepung ubi kuning 15 g, *whipping cream* nabati 100 mL, santan 50 mL, gula halus 25 g, air 150 mL, dan tepung kulit buah naga 0-20,4 g. Adonan es krim yang dibuat per perlakuan adalah 340 g. Penambahan tepung buah naga merah sebesar 1,5%, 3,0%, 4,5%, dan 6,0% menjadikan adonan mempunyai berat 345,1 g, 350,2 g, 355,3 g, dan 360,4 g.

Prosedur Analisis

Overrun es krim diuji dengan metode Goff dan Hartel (2013). Daya leleh dinyatakan dalam menit untuk melihat ketahanan es krim terhadap pelelehan pada saat dihidangkan disuhu 20°C dengan menggunakan *stop watch* dan dilakukan secara visual (Muslimin, 2020). Aktivitas antioksidan dianalisis dengan metode DPPH (Aini, 2019), dan kadar lemak dianalisis dengan metode Soxhlet (Sudarmadji et al., 1997), respons organoleptik hedonik diuji menggunakan metode yang disarankan oleh Soekarto (1985). Uji organoleptik hedonik yang dilakukan terhadap es krim dilakukan oleh 30 orang panelis semi terlatih menggunakan skor 1-5 untuk menunjukkan

sangat tidak suka, tidak suka, agak suka, suka,
 dan sangat suka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Organoleptik

Penambahan tepung kulit buah naga merah berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap respons organoleptik hedonik untuk semua atribut yang diamati (tekstur, warna, rasa, dan keseluruhan) (Tabel 1). Penambahan tepung kulit buah naga merah 1,5% menghasilkan es krim dengan tingkat respons organoleptik hedonik terbaik.

Tekstur

Semakin banyak penambahan tepung kulit buah naga merah maka tekstur es krim ubi jalar kuning yang dihasilkan akan semakin kasar. Respons organoleptik hedonik untuk tekstur tertinggi diperoleh pada perlakuan 0% yaitu tanpa penambahan tepung kulit buah naga dengan nilai 4 (lembut) dan semakin menurun seiring ditamapkannya tepung kulit

buah naga merah dengan nilai terendah diperoleh pada penambahan tepung kulit buah naga sebesar 6% dengan nilai 2 (kasar). Hal ini diduga karena tepung kulit buah naga memiliki serat, sehingga semakin banyak ditambahkan akan mengakibatkan es krim memiliki tekstur yang kasar.

Warna

Warna yang menarik akan meningkatkan penerimaan produk (Nurhadi dan Nurhasanah, 2010). Warna es krim ubi jalar kuning dengan penambahan tepung kulit buah naga merah yang disukai oleh panelis perlakuan 3% dengan nilai 4 (*suka*). Panelis menyukai warna es krim yang mendekati warna *pink fanta* yang disebabkan oleh kandungan antosianin kulit buah naga merah. Hal ini sesuai dengan Mardianti et al. (2016), yang menyatakan bahwa warna produk makanan dapat berasal dari warna alami yang dimiliki oleh bahan pangan tertentu.

Tabel 1. Pengaruh penambahan tepung kulit buah naga merah terhadap respons organoleptik es krim ubi jalar kuning

Tepung Kulit Buah Naga Merah (%)	Respons organoleptik hedonik			
	Tekstur*	Warna*	Rasa*	Keseluruhan
0,0	4c	4b	4d	4c
1,5	4c	4b	4cd	4c
3,0	3b	4b	4bc	4b
4,5	3a	4b	3b	3b
6,0	2a	3a	3a	3a

Keterangan:

*) Data (median) berasal dari 30 panelis yang masing-masing mengamati empat pengulangan untuk setiap perlakuan. Data diuji dengan uji Friedman dilanjutkan dengan uji Dunn's. Data pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (uji Dunn's, $p < 0,05$).

Rasa

Menurut Sinki et al. (1997), rasa adalah sensasi yang dihasilkan oleh bahan makanan ketika dimasukkan ke dalam mulut, terutama yang ditimbulkan oleh rasa dan bau. Ada tiga elemen yang berperan dalam sensasi ini: bau, rasa, dan rangsangan mulut. Makin banyak tepung kulit buah naga merah yang digunakan akan meningkatkan rasa es krim ubi jalar kuning. Tepung kulit buah naga merah memengaruhi rasa es krim ubi jalar kuning. Semakin banyak ekstrak kulit buah naga merah yang ditambahkan, rasanya akan menjadi lebih hambar dan rasa manisnya akan berkurang, yang tidak disukai oleh panelis.

Respons organoleptik hedonik untuk rasa tertinggi diperoleh pada es krim tanpa penambahan tepung kulit buah naga merah yang mendapat skor 4 (*suka*), dan skor terendah diperoleh pada es krim ubi jalar kuning dengan penambahan 6% tepung kulit buah naga merah dengan skor 2 (*tidak suka*).

Penerimaan Keseluruhan

Sebuah penilaian yang disebut penerimaan keseluruhan dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap produk secara keseluruhan. Respons organoleptik hedonik keseluruhan terhadap es krim ubi jalar kuning dengan penambahan

kulit buah naga berkisar antara 2-4 (*tidak suka* – *suka*). Nilai penerimaan keseluruhan terendah diperoleh pada es krim yang dibuat dengan penambahan 6% tepung kulit buah naga merah mendapatkan skor 2 (*tidak suka*), dan tertinggi diperoleh dari es krim dengan penambahan tepung 0-1,5%, yaitu mendapat skor 4 (*suka*).

Berdasarkan respons organoleptik hedonik, es krim ubi jalar kuning yang dibuat dengan penambahan tepung kulit buah naga merah 1,5% mendapatkan respons organoleptik terbaik untuk tekstur, rasa, dan penerimaan keseluruhan. Sedangkan untuk warna, panelis lebih menyukai es krim dengan penambahan tepung kulit buah naga merah

sebesar 3%. Penambahan tepung kulit buah naga merah 6% menghasilkan es krim ubi jalar kuning yang tidak disukai panelis baik tekstur, warna, rasa, dan penerimaan keseluruhan.

Sifat Fisiko-kimia

Es krim ubi jalar kuning dengan penambahan tepung kulit naga merah (0-1,5%) mendapatkan respons organoleptik hedonik yang baik. Penambahan tepung kulit buah naga merah menurunkan nilai *overrun*, sebaliknya meningkatkan karakteristik es krim lainnya seperti daya leleh, aktivitas antioksidan, dan kadar lemak (Tabel 2).

Tabel 2. Perbedaan sifat fisiko-kimia es krim ubi jalar kuning dengan dan tanpa penambahan tepung kulit buah naga

Sifat fisiko-kimia	Kadar tepung kulit buah naga (%)	
	0	1,5
<i>Overrun</i> (%)	23,45 ± 0,15	17,39 ± 0,09
Daya leleh (menit)	31,66 ± 0,37	32,53 ± 0,07
Aktivitas antioksidan (%)	9,13 ± 0,06	13,24 ± 0,04
Kadar lemak (%)	6,86 ± 0,12	9,05 ± 0,01

Keterangan: Data (*mean* ± SD) diperoleh dari 4 ulangan. Menggunakan uji t, $p < 0,05$.

Kadar antosianin tepung kulit buah naga merah adalah 36,93±0,41 ppm

Overrun

Overrun pada pembuatan es krim merupakan pengembangan volume es krim yaitu kenaikan volume es krim sebelum pembekuan dan sesudah pembekuan. Pada dasarnya *overrun* merupakan peningkatan volume es krim yang disebabkan oleh masuknya udara pada pengocokan selama proses pembekuan (Clarke, 2004).

Standar *overrun* es krim yang baik adalah sekitar 35-50% pada skala rumah tangga dan 70-80% pada skala industri (Susilorini dan Sawitri, 2006). *Overrun* pada es krim ubi jalar kuning dengan penambahan kulit buah naga merah belum memenuhi standar (Tabel 2). Hal ini karena semakin tinggi penambahan tepung kulit buah naga maka akan menurunkan nilai *overrun* es krim. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Waladi et al. (2015), yaitu pembuatan es krim dengan menggunakan ekstrak kulit buah naga merah menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan ekstrak kulit buah naga merah maka *overrun* es krim yang dihasilkan akan semakin menurun. Hal

ini terjadi karena kulit buah naga merah memiliki serat yang dapat mengikat air. Selain itu, ubi jalar kuning mengandung amilopektin yang tinggi, sehingga semakin banyak ditamhakkannya tepung kulit buah naga merah pada adonan es krim ubi jalar kuning membuat kekentalan adonan es krim semakin meningkat.

Daya Leleh

Daya leleh adalah waktu yang dibutuhkan es krim untuk meleleh sempurna pada suhu ruang. Standar daya leleh es krim yang baik sekitar 15-25 menit (BSN, 1995). Daya leleh es krim ubi jalar kuning dengan penambahan tepung kulit buah naga merah terbaik dapat dilihat pada Tabel 2. Es krim ubi jalar kuning dengan penambahan kulit buah naga belum memenuhi standar. Hal ini terjadi karena semakin tinggi penambahan tepung kulit buah naga merah maka akan meningkatkan daya leleh es krim ubi jalar kuning yang dihasilkan. Nilai daya leleh es krim ubi jalar kuning yang ditambahkan tepung kulit buah naga merah berhubungan

dengan tinggi rendahnya nilai *overrun* krim. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Waladi et al. (2015) yaitu pembuatan es krim dengan menggunakan ekstrak kulit buah naga merah menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan ekstrak kulit buah naga merah maka *overrun* krim akan semakin menurun yang menyebabkan daya leleh es krim semakin lama. Selain itu, bahan ubi jalar kuning memiliki total padatan yang besar, sehingga baik perlakuan kontrol maupun es krim dengan penambahan tepung kulit buah naga merah memiliki daya leleh yang semakin lama.

Aktivitas Antioksidan

Antioksidan merupakan suatu zat yang digunakan untuk menghambat atau menghalangi terjadinya reaksi auto oksidasi dari radikal bebas dalam oksidasi lipid dengan cara mendonorkan satu elektron ke suatu senyawa yang memiliki sifat oksidan, sehingga terjadinya penghambatan aktivitas senyawa oksida (Dwimayasanti, 2018). Nilai rata-rata aktivitas antioksidan pada es krim ubi jalar kuning dengan penambahan tepung kulit buah naga merah terbaik dapat dilihat pada Tabel 2.

Semakin banyak penambahan tepung kulit buah naga merah maka akan meningkatkan aktivitas antioksidan es krim ubi jalar kuning. Kandungan senyawa antosianin berbanding lurus dengan aktivitas antioksidan es krim kentang dengan penambahan ekstrak kulit buah naga merah (Simatupang, 2022). Pada perlakuan penambahan tepung kulit buah naga merah 0% menghasilkan aktivitas antioksidan sebesar 9,13. Hal ini diduga karena ubi jalar kuning yang mengandung senyawa antioksidan berupa beta karoten (Saloko et al., 2022).

Tepung kulit buah naga merah mempunyai kadar antosianin yang cukup tinggi, yaitu sebesar 36,93 ppm. Kadar antosianin beberapa produk alami lainnya seperti pada bunga telang, bunga telang memiliki komponen utama pigmen antosianin yang berperan sebagai pewarna itu sebabnya bunga telang mengeluarkan warna merah hingga ungu tua (Handito et al., 2022). Selain kulit buah naga dan bunga telang, produk alami lain yang memiliki kadar antosianin

adalah biji buah alpukat, pigmen antosianin pada biji alpukat mengeluarkan warna *orange* alami (Achmad dan Sugiarto, 2020).

Kadar Lemak

Lemak dalam es krim berfungsi dalam meningkatkan *flavor*, memberikan tekstur yang lembut dan membentuk es krim dengan hasil yang baik (Goff dan Hartel, 2013). Standar nasional SNI, kandungan kadar lemak pada es krim yang baik minimum 5%.

Penambahan tepung kulit buah naga meningkatkan nilai kadar lemak pada es krim ubi jalar kuning dengan hasil 9,05 pada perlakuan penambahan tepung kulit buah naga merah 1,5% (Tabel 2). Sedangkan pada perlakuan penambahan kulit buah naga merah 0% menghasilkan kadar lemak sebesar 6,86%. Es krim yang diproduksi dengan penambahan tepung kulit buah naga merah 0% dan 1,5% memenuhi standar nasional untuk es krim SNI 01-3713-1995 (BSN, 1995), yaitu standar minimum kandungan kadar lemak pada es krim sebesar 5%. Hal ini diduga karena dalam membuat adonan es krim menggunakan *whipping cream*, selain itu kulit buah naga dan ubi jalar kuning sendiri mengandung lemak bawaan sehingga dapat membantu menaikkan kadar lemak pada es krim.

KESIMPULAN

Penambahan tepung kulit buah naga merah pada produk es krim ubi jalar kuning berpengaruh terhadap sifat organoleptik hedonik (tekstur, warna, *flavor*, dan penerimaan keseluruhan), *overrun*, daya leleh, aktivitas antioksidan, dan kadar lemak pada es krim ubi jalar kuning. Penambahan tepung kulit buah naga merah sebesar 1,5% menghasilkan es krim ubi jalar kuning mendapatkan respons organoleptik terbaik untuk atribut penerimaan keseluruhan, yaitu 4 (*suka*), dengan karakteristik tekstur lembut, warna menarik, dan rasa suka.

DAFTAR PUSTAKA

Achmad, Z., Sugiarto, B. 2020. Ekstraksi antosianin dari biji alpukat sebagai pewarna alami. Jurnal Teknologi Technoscientia, 12(2): 134-143. <https://doi.org/10.34151/technoscientia.v12i2.2471>.

- Aini, M.D. 2019. Uji Aktivitas Antioksidan dan Tingkat Kesukaan Panelis terhadap Es Krim Daun Cincau Hijau (*Cyclea barbata* Mers). Skripsi. Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Sanata Dharma.
- BSN. 1995. ES Krim SNI 01-3713-1995. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Clarke, C. 2004. The Science of Ice Cream. The Royal Society of Chemistry, UK.
- Dwimayasanti, R. 2018. Rumput laut: antioksidan alami penangkal radikal bebas. *Oseana*, 43(2): 13–23
- Fajriani, Q.H. 2013. Penentuan Aktivitas Antioksidan Kulit Buah Naga Super Merah (*Hylocereus costaricensis*) dan Produk Olahannya Berupa Permen Jelly Skripsi. Jurusan Pendidikan Kimia, Fakultas Pendidikan MIPA, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Fariqoh, O.I. 2022. Pembuatan Es Krim Substitusi Kulit Buah Naga Merah dan Buah Nanas Sebagai Makanan Selingan Sumber Antioksidan. Tugas Akhir. Politeknik Negeri Jember, Jember.
- Goff, H.D., Hartel, R.W. 2013. Ice Cream. Springer, London.
- Haerani, A., Chaerunisa, A.Y., Subarnas, A. 2018. Artikel tinjauan: antioksidan untuk kulit. *Farmaka*, 16(2): 135-151.
- Handito, D., Basuki, E., Saloko, S., Dwikasari, L.G., Triani, E. 2022. Analisis komposisi bunga telang (*Clitoria ternatea*) sebagai antioksidan alami pada produk pangan. *Prosiding Saintek*, 4: 64-70.
- Muslimin, I., Nurhaeda, N., Novieta, I.D., Nurfatima, N. 2020. Evaluasi nilai daya leleh dan nilai organoleptik es krim berbahan dasar susu sapi kombinasi dengan kacang merah pada level yang berbeda. *Rekasatwa: Jurnal Ilmiah Peternakan*, 2(2): 125-133.
- Jatmiko, N., Ekawatiningsih, P. 2021. Pembuatan putu ayu cheese mousse dengan diversifikasi tepung ubi kuning. *Prosiding Pendidikan Teknik Boga Busana*, 16(1): p.7.
- Kusumaningtyas, N.M., Mar'ah, B.E.C., Haniyah, C.U. 2019. Uji efektivitas perasan kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) untuk mendeteksi formalin pada ikan bandeng (*Chanos chanos*). *Pharmasipha: Pharmaceutical Journal of Islamic Pharmacy*, 3(1), 23-31.
- Mardianti, A., Yhulia, P., Nita, K. 2016. Karakteristik Velva Buah Mangga Endhog (*Mangifera indica* L.) dengan Penstabil CMC dan Pektin. *Prosiding Seminar Nasional Asosiasi Profesi Teknolgoi Agroindustri (APTA) 2016*. Universitas Jember. p.261-265.
- Nurhadi, B., Nurhasanah, S. 2010. Sifat Fisik Bahan Pangan. Widya Padjajaran, Bandung.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian. 2022. Statistik Konsumsi Pangan 2022. Mas'ud, Wahyuningsih, S. (Eds). Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian, Jakarta.
- Qomariyah, N. 2017. Efektivitas Seduhan Teh Kulit Buah Naga (*Hylocereus costaricensis*) Sebagai Penurun Kadar Kolesterol Total Pada Mencit (*Mus musculus*). Tugas Akhir. D3 teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah, Surabaya.
- Rahmayulis, R., Dari, T.U., Hilmarni. 2023. Penetapan kadar pektin dan metoksil kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) yang diekstraksi dengan metode refluks. *Jurnal MIPA*, 12(2): 38-42. <https://doi.org/10.35799/jm.v12i2.44984>

- Rochmawati, N. 2019. Pemanfaatan kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai tepung untuk pembuatan cookies. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 7(3): 19-24. <https://doi.org/10.21776/ub.jpa.2019.07.03.3>
- Saloko, S., Nofrida, R., Triutami, R.A. 2022. Potensi ubi jalar kuning dan sorgum sebagai sumber protein dan antioksidan pada kue lumpur. *Prosiding Saintek*, 4: 310-324.
- Simatupang, N.S. 2022. Pengaruh Penambahan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik Es Krim Kentang. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Jambi, Jambi.
- Sinki, G.S., Assaf, R., Lombardo. J. 1997. Flavor Changes: A review of principal causes and reactions. *Perfumer and Flavorist*, 22: 23-31.
- Slamet, A.H.H., Mutmainah, D.N., Rizqullah, R., Apriani, F. 2022. Analisis nilai tambah dan strategi pengembangan industri olahan kulit buah naga di Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur. *Food Scientia: Journal of Food Science and Technology*, 2(1): 20-47.
- Soekarto, S.T. 1985. *Penilaian Organoleptik: untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Penerbit Bharata Karya Aksara, Jakarta.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., Suhardi. 1997. *Prosedur Analisis untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty, Yogyakarta
- Susilorini, T.E., Sawitri, M.E., 2006. *Produk Olahan Susu*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Waladi, Johan, V.S., Hamzah, F. 2015. Pemanfaatan kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai bahan tambahan dalam pembuatan es krim. *Jom Faperta*, 2(1).
- Winarno, F. G. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. Mbrio Press, Bogor.
- Yuslianti, E.R. 2017. *Pengantar Radikal Bebas dan Antioksidan*. Deepublish, Yogyakarta.

ANALISIS SIFAT FISIK, FITOKIMIA, DAN SENSORIS MINUMAN HERBAL BATIK RAJA

Analysis of Physical, Phytochemical, and Sensory Properties of Batik Raja Herbal Drink

Ditiya Apriliansi, Farahdina Aida Rizqi *, Bernatal Saragih

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman.

**) Penulis korespondensi: farahdinaa9d@gmail.com*

Submisi: 19.05.2023; Penerimaan: 17.07.2024; Dipublikasikan: 26.07.2024

ABSTRAK

Pemanfaatan potensi bajakah dan bawang tiwai dalam minuman herbal merupakan salah satu alternatif untuk menghasilkan produk pangan khas Kalimantan. Bajakah dan bawang tiwai dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan minuman herbal yang dikombinasikan dengan bahan lain seperti kayu manis, serai, jahe, dan gula merah. Minuman herbal ini diberi nama Batik Raja diambil dari akronim bahan-bahan yang digunakan pada pembuatan minuman herbal. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui untuk mengetahui sifat fisik, fitokimia, dan sensoris pada minuman herbal Batik Raja. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap non faktorial dengan 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan yaitu perbandingan konsentrasi bajakah (B) dan bawang tiwai (T), yaitu B50:T10, B40:T20, B30:T30, B20:T40, dan B10:T50. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi bajakah dan bawang tiwai terbaik adalah B10:T50 yang mempunyai sifat fisik nilai pH 6,08, viskositas 1,31 mPa.s, intensitas warna 0,85 (pada 450 nm), dan total padatan terlarut 2,23 °Brix. Sifat fitokimianya menunjukkan kadar fenolik total 640,55 mg GAE/L, tanin total 415,21 mg TAE/L, dan total flavonoid 161,96 mg QE/L. Kadar maksimal bawang tiwai dalam herbal Batik Raja yang direkomendasikan berdasarkan sifat sensoris hedonik adalah 20 g (B40:T20) yang mendapat skor 4 (*suka*) untuk warna dan 3 (*agak suka*) untuk aroma dan rasa. Sedangkan respons sensoris mutu hedonik nya untuk warna 4 (*oranye pekat*), aroma 3 (*beraroma bajakah dan bawang tiwai*), dan rasa 3, (*agak sepat*).

Kata kunci: bajakah, bawang tiwai, minuman herbal

ABSTRACT

The utilization of the potential of bajakah and tiwai onions in herbal drinks is one of the alternatives to produce typical Kalimantan food products. Bajakah and tiwai onions can be used as ingredients for making herbal drinks combined with other ingredients such as cinnamon, lemongrass, ginger, and brown sugar. This herbal drink is named Batik Raja taken from the acronym of ingredients used in the manufacture of herbal drinks. This study was conducted to find out the physical, phytochemical, and sensory properties of Batik Raja herbal drinks. This study used a non-factorial Complete Random Design with 5 treatments and 3 replicates. The treatment used was a comparison of the concentration of bajakah (B) and tiwai onion (T), namely B50:T10, B40:T20, B30:T30, B20:T40, and B10:T50. The results showed that the best combination of bajakah and tiwai onion was B10:T50 which had physical properties of pH value of 6.08, viscosity of 1.31 mPa.s, color intensity of 0.85 nm, and total dissolved solids of 2.23 °Brix. Its phytochemical properties showed a total phenolic content of 640.55 mg GAE/L, total tannins of 415.21 mg TAE/L, and total flavonoids of 161.96 mg QE/L. The maximum level of tiwai onions in Batik Raja herbs that is recommended based on hedonic sensory properties is 20 g (B40:T20) which gets a score of 4 (like) for color and 3 (somewhat like) for aroma and taste. Meanwhile, the sensory response of the hedonic quality was for color 4 (deep orange), aroma 3 (scented with bajakah and onion tiwai), and taste 3, (somewhat spat).

Keywords: bajakah, tiwai onions, herbal drinks

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang terkenal dengan keanekaragaman hayati dari berbagai jenis tumbuhan tropis yang bermanfaat untuk memenuhi kebutuhan manusia. Indonesia memiliki sekitar 40.000 spesies tanaman, diantaranya 9.600 spesies tanaman tersebut berkhasiat sebagai obat dengan kurang lebih 300 spesies tanaman telah dimanfaatkan (Wasito, 2008). Salah satu daerah yang memiliki potensi dalam pengembangan pangan fungsional adalah Kalimantan. Jenis tanaman herbal Kalimantan yang dimanfaatkan masyarakat pedalaman sebagai obat tradisional adalah bajakah dan bawang tiwai.

Bajakah (*Spatholobus littoralis* Hassk) merupakan tumbuhan khas Kalimantan yang dimanfaatkan oleh masyarakat pada bagian batang bajakah dengan cara direbus serta berpotensi dikembangkan menjadi obat tradisional. Berdasarkan penelitian Saputera dan Ayuhecarya (2018) bajakah mengandung senyawa metabolit sekunder seperti senyawa fenolik, flavonoid, tanin, dan saponin. Pada akar bajakah merah yang diuji efek sitotoksiknya terhadap sel kanker payudara T47D terbukti bahwa akar bajakah mengandung senyawa aktif anti kanker sehingga dapat berpotensi sitotoksik terhadap sel kanker payudara T47D (Aliviyanti et al., 2021).

Bawang tiwai (*Eleutherine americana* Merr.) tanaman yang dikenal dengan sebutan bawang Dayak merupakan tanaman khas yang tumbuh di hutan Kalimantan. Bawang tiwai dimanfaatkan oleh masyarakat suku asli Kalimantan untuk pengobatan tradisional karena dapat melawan berbagai penyakit. Bawang tiwai mengandung senyawa fitokimia seperti flavonoid, fenol, tanin dan alkaloid. Ciri khas dari bawang tiwai adalah umbinya berwarna merah karena mengandung antosianin dan memiliki rasa sepat yang disebabkan oleh adanya senyawa tanin (Saputra dan Sampepana, 2007). Bawang tiwai dapat digunakan untuk mengobati beberapa macam penyakit seperti hipertensi, diabetes, rematik, asam urat, radang, dan penurunan kolesterol dalam darah (Saragih, 2018).

Perubahan pola hidup serta pola konsumsi masyarakat sangat dianjurkan untuk mengonsumsi minuman herbal di tengah aktivitas yang padat agar daya tahan tubuh tetap terjaga. Minuman herbal merupakan minuman dengan campuran bahan-bahan herbal yang bermanfaat untuk kesehatan (Pramusinto et al., 2018). Selain itu, tidak adanya bahan kimia terlarang yang ditambahkan pada minuman herbal membuat produk dinilai lebih aman dan diminati oleh konsumen.

Pemanfaatan potensi bajakah dan bawang tiwai dalam minuman herbal merupakan salah satu alternatif untuk menghasilkan produk pangan khas Kalimantan. Kelebihan khasiat yang dimiliki bajakah dan bawang tiwai sebagai minuman herbal memiliki potensi sebagai pangan fungsional yaitu makanan dan minuman yang memiliki fungsi fisiologis tertentu dan bermanfaat bagi kesehatan. Berdasarkan uraian tersebut, bajakah dan bawang tiwai dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan minuman herbal yang dikombinasikan dengan bahan lain seperti kayu manis, serai, jahe, dan gula merah. Minuman herbal ini diberi nama "Batik Raja" diambil dari akronim bahan-bahan yang digunakan pada pembuatan minuman herbal.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui untuk mengetahui sifat fisik, fitokimia, dan sensoris pada minuman herbal Batik Raja.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bajakah tampala diperoleh di hutan Kelurahan Panji, Kecamatan Tenggarong, bawang tiwai, kayu manis, serai dapur, jahe emprit, dan gula merah yang diperoleh dari Pasar tradisional di daerah Tenggarong. Buffer pH 4 dan pH 7, asam tanat, asam galat, kuersetin, aquades, reagen *Folin Ciocalteu*, natrium karbonat, natrium nitrit, aluminium klorida, serta NaOH diperoleh dari Merck. Etanol 95% diperoleh dari OneMed.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap non faktorial dengan 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan yaitu perbandingan kombinasi

(dalam gram untuk total kombinasi 60 g) bajakah (B) dan bawang tiwai (T): B50:T10, B40:T20, B30:T30, B20:T40, dan B10:T50. Sistem herbal ini ditambahkan kayu manis, serai, jahe, dan gula merah, masing-masing 10 g.

Parameter yang diamati adalah sifat fisik (pH, viskositas, intensitas warna, dan total padatan terlarut), fitokimia (total fenolik, total tanin, total flavonoid), dan sifat sensoris hedonik dan mutu hedonik.

Prosedur Penelitian

Bahan baku yang dipersiapkan yaitu bajakah yang telah disortasi dan dicuci dengan air mengalir. Kemudian batang bajakah diserut, lalu dikeringkan dibawah sinar matahari selama satu hari. Bawang tiwai, serai, dan jahe emprit disortasi kemudian dicuci dengan air mengalir lalu diiris dengan ketebalan 0,5-1,0 cm, untuk kayu manis dilakukan pemotongan sekitar 1,0 cm. Gula merah diiris tipis agar gula merah mudah larut ketika proses perebusan.

Pembuatan minuman herbal Batik Raja diawali dengan mendidihkan 1.000 mL air di dalam panci. Setelah air mendidih, masukkan bajakah, bawang tiwai, kayu manis, serai dapur, jahe emprit, dan gula merah ke dalam panci sesuai dengan formulasi perlakuan. Kemudian rebus dengan suhu 80°C selama 15 menit. Selanjutnya minuman herbal diangkat dan didinginkan hingga mencapai suhu ruang. Lakukan penyaringan menggunakan saringan, lalu minuman herbal dimasukkan ke dalam botol plastik ukuran 350 mL.

Analisis Parameter

Derajat keasaman (pH) dilakukan pengukurannya sesuai saran Dari et al. (2021), viskositas (Rusanti, 2016) diukur dengan *viscometer* (NDJ-8S Rotary Viscometer), intensitas warna (Saragih, 2018) diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada 450 nm (Eppendorf BioSpectrometer®), dan total padatan terlarut (Ginting et al., 2019) diukur dengan *hand-refractometer* (BS Eclipse).

Total fenolik dianalisis sesuai metode yang disarankan Pratiwi dan Wiadnyani (2018), tanin total dan total flavonoid oleh Handayani et al. (2020). Sedangkan sifat sensoris dilakukan sesuai saran Setyaningsih et al. (2010).

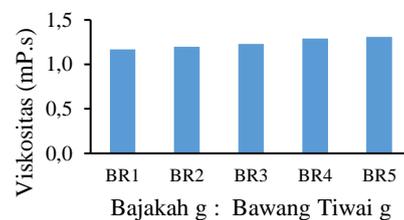
Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan ANOVA dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur. Untuk uji sensoris, data yang diperoleh dianalisis dengan uji Friedman dilanjutkan dengan uji Dunns'.

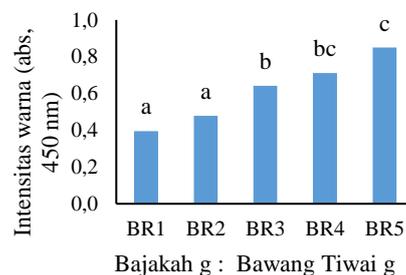
HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Fisik

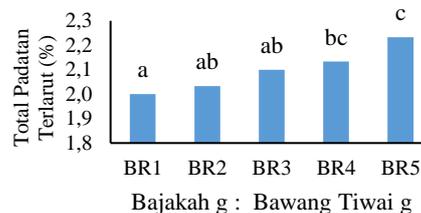
Perbandingan kombinasi Bajakah dan bawang Tiwai berpengaruh tidak nyata ($p>0,05$) terhadap viskositas minuman herbal Batik Raja, tetapi berpengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap intensitas warna dan total padatan terlarut (Gambar 1).



(a)



(b)



(c)

Gambar 1. Pengaruh kombinasi bajakah dan bawang tiwai terhadap sifat fisik minuman herbal Batik Raja. Diagram batang diikuti notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (uji BNJ, $p<0,05$). Basis kombinasi bajakah (B) dan tiwai (T) adalah 60 g. BR1=B50:T10, BR2=B40:T20, BR3=B30:T30, BR4=B40:T20, B5=B10:T50.

Viskositas

Kombinasi bajakah 50 g dan tiwai 10 g memiliki nilai viskositas terendah yaitu sebesar 1,17 mPa.s, sedangkan perlakuan BR5 (10:50) memiliki nilai viskositas tertinggi yaitu sebesar 1,31 mPa.s. Semakin tinggi formulasi bawang tiwai yang digunakan, maka nilai viskositasnya meningkat. Hal ini sesuai dengan pendapat Sa'adah dan Nurhasnawati (2015) menyatakan air bawang tiwai mengandung karbohidrat akan dihidrolisis menjadi monosakarida. Hal ini diperjelas Amagloh et al. (2013) tingkat karbohidrat/gula sederhana mempengaruhi sifat fisik yaitu viskositas. Penambahan gula merah pada minuman herbal Batik Raja selain digunakan sebagai pemanis dapat juga sebagai padatan yang dapat mempengaruhi nilai viskositas. Gula yang ditambahkan pada setiap perlakuan memiliki jumlah yang sama yaitu 10 gram.

Intensitas Warna

Intensitas warna minuman herbal Batik Raja diukur pada panjang gelombang 450 nm berkisar antara 0,40-0,85 nm. Kombinasi bajakah 50 g dan tiwai 10 g memiliki nilai absorbansi terendah yaitu 0,40 nm, sedangkan kombinasi bajakah 10 g dan tiwai 50 g memiliki nilai absorbansi tertinggi yaitu 0,85 nm.

Adanya penambahan jumlah bawang tiwai menyebabkan peningkatan nilai intensitas warna. Hal ini diperjelas oleh Saragih et al. (2018), bahwa adanya kandungan tanin dan antosianin pada bawang tiwai menghasilkan warna merah sehingga minuman herbal yang dihasilkan semakin pekat. Namun penambahan bajakah menghasilkan warna oranye karena mengandung senyawa karotenoid (Putri, 2022). Karotenoid merupakan pigmen organik yang memberi warna kuning, oranye, dan merah pada tumbuhan.

Total Padatan Terlarut

Total padatan terlarut minuman herbal Batik Raja berkisar antara 2,00-2,23 Brix. Perlakuan BR1 (50:10) memiliki nilai total padatan terlarut terendah yaitu 2,00 Brix, sedangkan perlakuan BR5 (10:50) memiliki nilai total padatan terlarut tertinggi yaitu 2,23 Brix. Semakin tinggi formulasi bawang tiwai yang digunakan maka nilai total padatan

terlarut semakin meningkat, sebaliknya apabila semakin rendah formulasi bawang tiwai yang digunakan maka nilai total padatan terlarut semakin menurun. Hal ini karena kandungan beberapa senyawa mudah larut dalam air pada bawang tiwai lebih tinggi dibandingkan pada bajakah. Saputra et al. (2020) membuktikan bahwa ekstrak umbi bawang tiwai mengandung flavonoid sebesar 228,58 g/mL dan fenol sebesar 455,27 g/mL, sedangkan Fitriani et al. (2020) membuktikan ekstrak batang bajakah tampala merah mengandung flavonoid sebesar 9,31 µg/mL dan fenol sebesar 131,40 µg/mL.

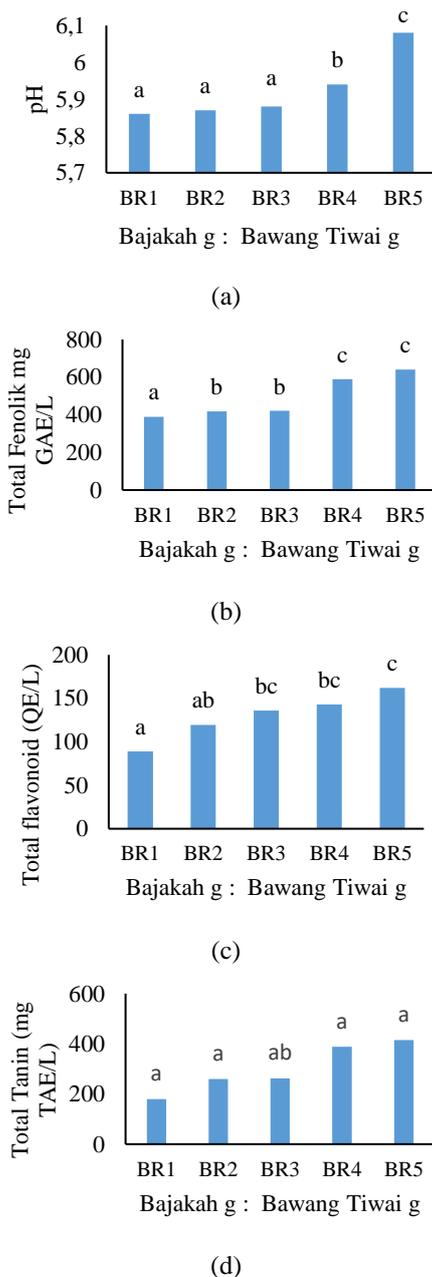
Sifat Kimia

Perbandingan kombinasi bajakah dan bawang tiwai berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap derajat keasaman (pH), total fenolik, dan total flavonoid minuman herbal Batik Raja, tetapi berpengaruh tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap total tanin (Gambar 2).

Derajat keasaman (pH)

Minuman herbal dari kombinasi bajakah dan bawang tiwai B50:T10 mempunyai pH berbeda nyata dengan B20:T40 dan B10:T50, tetapi berbeda tidak nyata dengan B40:T20 dan B30:T30. Nilai pH tertinggi pada perlakuan B10:T50, yaitu sebesar 6,08. Semakin banyak penambahan bawang tiwai, pH yang dihasilkan semakin tinggi. Lustiana et al. (2018) menyatakan bahwa nilai pH minuman herbal bawang Dayak berkisar pH 6.

Derajat keasaman merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi warna. Warna merupakan salah satu atribut penting yang menentukan penerimaan konsumen terhadap suatu produk. Minuman Batik Raja hasil dari kombinasi B10:T50 menghasilkan warna merah tua yang disebabkan konsentrasi bawang tiwai lebih besar dari bajakah. Hal ini dibuktikan oleh Hastuti dan Rustanti (2014) menunjukkan bahwa penambahan secang (pH 4-5) pada minuman fungsional membuat pH semakin rendah atau asam. Hal ini dikarenakan semakin banyak formulasi secang yang digunakan maka semakin merah tua warna minuman yang dihasilkan. Sehingga membuktikan warna minuman berhubungan dengan pH.



Gambar 2. Pengaruh kombinasi bajakah dan bawang tiwai terhadap sifat kimia minuman herbal Batik Raja. Diagram batang diikuti notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (uji BNJ, $p < 0,05$). Basis kombinasi bajakah (B) dan tiwai (T) adalah 60 g. BR1=B50:T10, BR2=B40:T20, BR3=B30:T30, BR4=B40:T20, B5=B10:T50.

Kadar Fenolik Total

Kadar fenolik total minuman herbal Batik Raja berkisar antara 389,15-640,55 mg GAE/L. Perlakuan B50:T10 memiliki nilai kadar fenolik terendah yaitu 389,15 mg GAE/L, sedangkan perlakuan B10:T50 memiliki nilai kadar fenolik total tertinggi

yaitu 640,55 mg GAE/L. Titik maksimum terdapat pada perlakuan B20:T40 karena adanya penambahan 40 gram bawang tiwai menyebabkannya berbeda nyata dengan B50:T10, B40:T20, dan B30:T30 tetapi berbeda tidak nyata dengan B10:T50.

Adanya penambahan jumlah bawang tiwai menyebabkan meningkatnya nilai kadar fenolik total. Hal ini didukung penelitian yang dilakukan Saputra et al. (2020) menyatakan bahwa ekstrak bawang tiwai mengandung kadar fenolik total sebesar 455,27 $\mu\text{g/mL}$. Sedangkan pada ekstrak batang bajakah tampala merah mengandung kadar fenolik total sebesar 131,40 $\mu\text{g/mL}$ (Fitriani et al., 2020). Sehingga Semakin besar konsentrasi suatu senyawa maka semakin banyak ion fenolat yang akan mereduksi asam heteropoli menjadi kompleks *molibdenum-tungsten* sehingga warna biru yang dihasilkan semakin pekat (Sari dan Ayuhecacia, 2017). Adapun hasil total fenolik yang berbeda dapat disebabkan oleh faktor lingkungan tersebut antara lain suhu, pH tanah dan kelembaban tanah (Wulan et al., 2022).

Total Flavonoid

Total flavonoid minuman herbal Batik Raja berkisar antara 88,85-161,96 mg QE/L. Kombinasi bajakah dan bawang tiwai B50:T10 memiliki nilai total flavonoid terendah yaitu 88,85 mg QE/L, sedangkan perlakuan B10:T50 memiliki nilai absorbansi tertinggi yaitu 161,96 mg QE/L.

Adanya penambahan jumlah bawang tiwai menyebabkan peningkatan nilai total flavonoid. Hal ini didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Saputra et al. (2020), bahwa ekstrak umbi bawang tiwai mengandung total flavonoid sebesar 228,58 g/mL. Sedangkan ekstrak batang Bajakah tampala merah mengandung total flavonoid sebesar 9,31 $\mu\text{g/mL}$ (Fitriani et al., 2020).

Tanin Total

Kombinasi bajakah 50 g dan bawang tiwai 10 g (B50:T10) memiliki nilai tanin total terendah yaitu sebesar 179,64 mg TAE/L, sedangkan kombinasi bajakah 10 g dan bawang tiwai 50 g (B10:T50) memiliki nilai tanin tertinggi sebesar 415,21 mg TAE/L. Bajakah dan Bawang tiwai sama-sama mengandung tanin, tetapi hanya bawang tiwai yang mengandung senyawa antosianin

sebagai pemberi warna merah. Tanin menyebabkan rasa sepat. Kadar tanin total dari semua perlakuan yang dicobakan menghasilkan minuman herbal Batik Raja yang memenuhi syarat untuk dikonsumsi karena nilainya masih lebih kecil dari kadar tanin maksimal ADI (*Acceptable Daily Intake*), yaitu 560 mg/kg (Prasetia et al., 2021).

Sifat Sensoris

Perbandingan kombinasi bajakah dan bawang tiwai berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap respons sensoris hedonik dan mutu hedonik untuk semua atribut yang diamati (warna, aroma, dan rasa) minuman herbal Batik Raja, kecuali respons sensoris hedonik untuk warna (Tabel 1).

Tabel 1. Respons sensoris seduhan herbal kombinasi bajakah dan bawang tiwai

a. Respons sensoris hedonik			
Kombinasi Bajakah (B) dan Bawang Tiwai (T) (gram)	Warna	Aroma	Rasa
B50:T10	3	4b	3c
B40:T20	4	3b	3c
B30:T30	4	3ab	2bc
B20:T40	4	3ab	2b
B10:T50	3	3a	1a

b. Respons sensoris mutu hedonik			
Kombinasi Bajakah (B) dan Bawang Tiwai (T) (gram)	Warna	Aroma	Rasa
B50:T10	5d	4c	4c
B40:T20	4c	3b	3bc
B30:T30	3b	3b	2b
B20:T40	2a	2a	2a
B10:T50	1a	1a	1a

Keterangan: Data (median) diperoleh dari 75 respons panelis. Data dianalisis dengan Uji Friedman. Data pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata (Uji Dunns', $p < 0,05$). Skor respons hedonik 1-5 menunjukkan sangat tidak suka, tidak suka, agak suka, suka, sangat suka. Skor respons mutu hedonik untuk 1-5 menunjukkan untuk **warna**: merah pekat, merah, orange kemerahan, orange pekat, orange; **aroma**: sangat beraroma bawang tiwai, beraroma bawang tiwai, beraroma bajakah dan bawang tiwai, beraroma bajakah, sangat beraroma bajakah; **rasa**: sangat sepat, sepat, agak sepat, tidak sepat, sangat tidak sepat.

Warna

Skor kesukaan panelis terhadap hedonik warna minuman herbal Batik Raja yang dihasilkan berkisar antara 3 (*agak suka*) sampai dengan 4 (*suka*). Skor mutu hedonik warna minuman herbal Batik Raja yang

dihasilkan berkisar antara 1 (*merah pekat*) untuk kombinasi bajakah 10 g dan bawang tiwai 50 g, sampai dengan 5 (*oranye*) untuk kombinasi bajakah 50 g dan bawang tiwai 10 g.

Semakin tinggi kadar bawang tiwai dalam kombinasi bajakah dan bawang tiwai yang digunakan membuat warna seduhan herbal tersebut menjadi lebih gelap. Walaupun demikian, perbedaan warna tersebut tidak berpengaruh nyata terhadap respons sensoris hedonik nya. Saputra dan Sampepana (2016) mengemukakan bahwa hasil ekstrak bawang tiwai berwarna merah pekat. Warna merah ini disebabkan oleh adanya kandungan tanin dan antosianin dalam bawang tiwai (Saragih et al., 2021).

Aroma

Kombinasi bajakah dan bawang tiwai berpengaruh nyata terhadap hedonik aroma minuman herbal Batik Raja. Skor respons hedonik aroma minuman herbal Batik Raja yang dihasilkan berkisar antara 3 (*agak suka*) sampai dengan 4 (*suka*). Skor respons mutu hedonik aroma minuman herbal Batik Raja yang dihasilkan berkisar antara 1 (*sangat beraroma bawang tiwai*) sampai dengan 4 (*beraroma bajakah*).

Semakin tinggi kadar bawang tiwai dalam kombinasi herbal yang digunakan menyebabkan penurunan respons sensoris hedonik nya. Hal ini disebabkan oleh aroma langu yang terdapat pada bawang tiwai (Febrinda et al., 2021).

Aroma merupakan salah satu faktor penting dalam produk pangan karena mampu menambah daya tarik konsumen untuk mengonsumsinya (Firdausni et al., 2017). Ada beberapa faktor yang mempengaruhi aroma pada bahan pangan yaitu jenis bahan, proses pengolahan, tingkat kematangan, musim dan penyimpanan (Saragih, 2011). Adapun pendapat yang berbeda antar panelis terhadap aroma produk pangan dipengaruhi oleh faktor psikis dan fisiologi panelis (Arziyah et al., 2022).

Rasa

Respons sensoris hedonik untuk rasa minuman herbal Batik Raja yang dihasilkan berkisar antara 1 (*sangat tidak suka*) sampai dengan 3 (*agak suka*). Skor respons mutu hedonik untuk rasa minuman herbal Batik

Raja yang dihasilkan berkisar antara 1 (*sangat sepat*) sampai dengan 4 (*tidak sepat*).

Semakin tinggi kadar bawang tiwai dalam kombinasi herbal yang dihasilkan maka menurunkan respons sensoris hedonik nya. Hal ini disebabkan oleh tingginya kandungan saponin dan tanin pada bawang tiwai sehingga menghasilkan rasa sepat (Saputra dan Sampepana, 2016).

Salah satu faktor yang sangat penting dalam menentukan keputusan akhir konsumen untuk menerima atau menolak suatu produk pangan ialah rasa. Pendapat yang berbeda antar panelis terhadap rasa produk pangan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu senyawa kimia, konsentrasi, suhu, serta interaksi komponen lain (Winarno, 2004).

KESIMPULAN

Menggunakan basis 60 g, kombinasi bajakah (B) dan bawang tiwai (T) terbaik pada parameter derajat keasaman (pH), viskositas, kadar total fenolik dan total tanin adalah 10 g bajakah dan 50 g bawang tiwai dengan nilai analisis sifat fisik terdiri dari derajat keasaman (pH) yaitu sebesar 6,08, viskositas 1,31 sebesar mPa.s, intensitas warna sebesar 0,85 nm, dan total padatan terlarut sebesar 2,23 °Brix. Nilai analisis pada sifat fitokimia terdiri dari kadar fenolik total yaitu sebesar 640,55 mg GAE/L, tanin total sebesar 415,21 mg TAE/L, dan total flavonoid sebesar 161,96 mg QE/L. Sedangkan berdasarkan sifat sensoris hedonik, kadar maksimal bawang tiwai dalam kombinasi herbal yang direkomendasikan adalah sampai 20 g yang mendapat respons sensoris hedonik warna 4 (*suka*), aroma dan rasa 3 (*agak suka*). Sedangkan respons sensoris mutu hedonik nya untuk warna 4 (*oranye pekat*), aroma 3 (*beraroma bajakah dan bawang tiwai*), dan rasa 3 (*agak sepat*).

DAFTAR PUSTAKA

Aliviyanti, R.U.Y., Sudiby, R.S., Murwanti, R. 2021. Efek sitotoksik beberapa akar bajakah Kalimantan terhadap sel kanker payudara T47D. *Jurnal Penelitian Saintek*, 26(2): 131-140.

Amagloh, F.K., Mutukumira, A.N., Brough, L., Weber, J.L., Hardacre, A., Coad, J. 2013. Carbohydrate composition,

viscosity, solubility, and sensory acceptance of sweetpotato- and maize-based complementary foods. *Food Nutrition Research*, 57: 18717. <https://doi.org/10.3402/fnr.v57i0.18717>.

Arziyah, D., Yusmita, L., dan Wijayanti, R. 2022. Analisis mutu organoleptik sirup kayu manis dengan modifikasi perbandingan konsentrasi gula aren dan gula pasir. *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmiah Eksakta*, 1(2): 105-109.

Dari, D.W., Masruroh, A.M., Junita, D. 2021. Karakteristik kimia dan derajat keasaman minuman sari buah Pedada (*Sonneratia* sp.) dengan penambahan natrium benzoat. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, 20(1): 35-44.

Febrinda, A.E., Nurwitri, C.C., Husyairi, K.A. 2021. Aktivitas antioksidan dan preferensi konsumen pada minuman fungsional berbasis umbi Bawang Dayak. *Jurnal Sains Terapan*, 11(2): 11-19. <https://doi.org/10.29244/jstsv.11.2.11-19>.

Firdausni, Hermianti, W., Kumar, R. 2017. Pengaruh penggunaan sukrosa dan penstabil karboksi metil selulosa (CMC) terhadap mutu dan gingerol jahe instan. *Jurnal Litbang Industri*, 7(2): 137-146. <https://doi.org/10.24960/jli.v7i2.3364>.

Fitriani, Sampepana, E., Saputra, S.H. 2020. Karakterisasi tumbuhan akar Bajakah (*Spatholobus littoralis Hassk*) dari Loa Kulu Kabupaten Kutai Kartanegara. *Jurnal Riset Teknologi Industri*. 14(2): 365-376. <https://doi.org/10.26578/jrti.v14i2.6590>.

Ginting, S.O., Bintoro, V.P., Rizqiati, H. 2019. Analisis total BAL, Total Padatan Terlarut, kadar alkohol, dan mutu hedonik pada kefir susu sapi dengan variasi konsentrasi sari buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Teknologi Pangan*. 3(1): 104-

109.
<https://doi.org/10.14710/jtp.3.1.104-109>.
- Handayani, T.W., Yusuf, Y., Tandi, J. 2020. Analisis kualitatif dan kuantitatif metabolit sekunder ekstrak biji Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dengan metode spektrofotometri UV-Vis. KOVALEN Jurnal Riset Kimia, 6(3): 230-238.
- 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): 362-69.
- Pratiwi, I.D.P.K, Wiadnyani, A.A.I.S. 2018. Aktivitas antioksidan dan kandungan flavonoid minuman *ready to serve* dari ekstrak daun cem-cem, daun pegagan dan daun katuk. Media Ilmu Teknologi Pangan, 5(1): 19-26.
- Pramusinto, Suhartatik, N., Kurniawati L. 2018. Formulasi sirup herbal beras kencur sebagai sumber antioksidan dengan substitusi beras merah, Jahe, dan sereh. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan, 3(1): 26-32.
- Lustiana, V., Rahmi, A., Nugroho, A., Firdaus, A. 2018. Pengaruh pengolahan dan penyimpanan terhadap penerimaan sensori dan aktivitas antioksidan minuman herbal Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr). ZIRAA'AH, 43(3): 273-282.
- Prasetya, R., Doddy Pratama, M., Jati Palupi, P. 2021. Sifat fisikokimia seduhan minuman herbal daun Pletekan (*Ruellia tuberosa* L) dengan penambahan flavor alami. Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian, 18(13): 139-146.
- Putri, N. 2022. Penetapan Kadar Total Fenolik, Flavonoid dan Karotenoid Ekstrak Batang Bajakah Tampala (*Spatholobus littoralis* Hassk.). Skripsi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. UIN Alauddin, Makassar.
- Rusanti, W.D. 2016. Pengaruh penambahan lidah buaya (*Aloe vera* L.) terhadap kekentalan dan derajat keasaman (pH) pada minuman yogurt. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah, Jakarta. p.1-3.
- Sa'adah, H., Nurhasnawati, H. 2015. Perbandingan pelarut etanol dan air pada pembuatan ekstrak umbi bawang Tiwai (*Eleutherine americana* Merr) menggunakan metode maserasi. Jurnal Ilmu Manuntung, 1(2):149-153.
- Saputera, M.M.A., Ayuchecaria, N. 2018. Uji efektivitas ekstrak etanolik batang Bajakah Tampala (*Spatholobus littoralis* Hassk.) terhadap waktu penyembuhan luka. Jurnal Ilmiah Ibnu Sina, 3(2): 318-327.
- Saputra, S. H., Sampepana, E. 2007. Analisa kandungan kimia dan pemanfaatan bawang Tiwai (*Eleutherine americana* Merr) untuk bahan baku industri. Jurnal Riset Teknologi Industri, 1(1): 25-33. doi: 10.26578/jrti.v1i1.1338.
- Saputra, S.H., Sampepana, E., Yustini, P.E. 2020. Proses ekstraksi bawang tiwai terhadap kandungan fitokimia dan aktivitas antioksidan. Jurnal Riset Teknologi Industri, 14(1): 97-104.
- Saragih, B. 2018. Bawang Dayak (Tiwai) sebagai Pangan Fungsional (Edisi pertama). Deepublish.
- Saragih, B., Hanip, Emmawati, A., Rahmawati, M., Saragih F.M., dan Ismanto, A. 2021. Perbandingan karakteristik fisik, kimia dan sensoris minuman herbal Tiwai (*Eleutherine americana* Merr) pada berbagai metode pengeringan. Agro Bali : Agricultural Journal, 4(3): 314-323. doi: 10.37637/ab.v4i3.750.
- Saragih, B. 2011. Minuman fungsional herbal celup bawang Tiwai (*Eleutherina americana* Merr). Badan Penelitian Dan Pengembangan Daerah, 5(1): 15-21.
- Sari, A.K., Ayuchecaria, N. 2017. Penetapan kadar fenolik total dan flavonoid total

- ekstrak beras hitam (*Oryza Sativa L*) dari Kalimantan Selatan. Jurnal Ilmiah Ibnu Sina, 2(2): 327–335.
- Setyaningsih D., Apriyantono, A., Sari, M.P. 2010. Analisis Sensoris: Untuk Industri Pangan dan Agro. IPB Press, Bogor.
- Wasito, H. 2008. Meningkatkan peran perguruan tinggi melalui pengembangan obat tradisional. Jurnal Sosial dan Pembangunan, 24(2): 117–128.
- Winarno, F.G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi (Edisi Pertama). Gramedia Pustaka, Jakarta.
- Wulan, S., Roanisca, O., Nurhadini, N. 2022. Total phenolic test and antioxidant activity of bajakah stem extract (*Spatholobus littoralis* Hassk.). Stannum: Jurnal Sains dan Terapan Kimia, 4(2): 47-51.

PENGOLAHAN MENGGUNAKAN ABU DAN PERENDAMAN DALAM AIR MENGALIR DAPAT MENGHASILKAN KERIPIK GADUNG RENDAH ASAM SIANIDA

Processing using Ash and Soaking in Running Water Can Produce Gadung Chips Low in Cyanide Acid

Mukhammad Fauzi*, Luluk Nasikhatuz Zannah

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, Jl. Kalimantan No. 37, Jember, 68121

**Penulis korespondensi: fauziafah@yahoo.com*

Submisi: 06.11.2023; Penerimaan: 26.07.2024; Dipublikasikan: 31.07.2024

ABSTRAK

Umbi gadung berkarbohidrat tinggi namun mengandung HCN sekitar 362 ppm. Praktik Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) pengolahan keripik gadung (perendaman dalam air selama 4 hari) di Desa Sidomulyo, Silo-Jember, menghasilkan keripik gadung dengan kandungan HCN sebesar 24,25%. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan metode pengolahan keripik gadung rendah HCN melalui penggunaan abu dan perendaman dalam air mengalir. Penelitian ini merupakan percobaan faktorial 2x3 yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok. Faktor pertama adalah jenis abu (sekam dan kayu) dan faktor kedua adalah debit aliran air (0,05 L/jam.kg, 0,15 L/jam.kg, 0,25 L/jam.kg). Parameter yang diamati adalah rendemen, warna, daya kembang, kadar air, kadar abu, dan kadar HCN kripik gadung. Semua data dianalisis dengan ANOVA dilanjutkan dengan uji Duncan (DMRT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis abu dan debit aliran air berpengaruh nyata terhadap rendemen, tingkat kecerahan/L warna, daya kembang, kadar air, kadar abu dan kadar HCN keripik gadung. Sedangkan interaksi keduanya berpengaruh hanya berpengaruh terhadap tiga parameter (rendemen, tingkat kecerahan (L), dan kadar HCN). Praktik pengolahan keripik gadung dengan menggunakan abu kayu dan perendaman dalam air mengalir (debit 0,25 L/h.kg) selama 2 hari menghasilkan keripik dengan kandungan HCN yang 100% lebih rendah dibanding praktik pengolahan yang dilakukan oleh UMKM di Desa Sidomulyo.

Kata kunci: Chip gadung, HCN, abu kayu, abu sekam

ABSTRACT

Gadung tubers are high in carbohydrates but contain HCN of around 362 ppm. The Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs) practice of processing gadung chips (soaking in water for four days) in Sidomulyo Village, Silo-Jember, produces gadung chips with an HCN content of 24.25%. This study aims to obtain a method of processing low-HCN gadung chips through ash and soaking them in running water. This study is a 2x3 factorial experiment arranged in a Group Random Design. The first factor is the type of ash (husk and wood), and the second factor is the discharge of water flow (0.05 L/h.kg, 0.15 L/h.kg, 0.25 L/h.kg). The parameters observed were yield, color, linear expansion, moisture content, ash content, and HCN content of gadung chips. All data were analyzed with ANOVA followed by the Duncan test (DMRT). The results showed that the type of ash and water flow discharge significantly affected the yield, brightness/L color level, flowering power, moisture content, ash content, and HCN content of gadung chips. While the interaction between the two only affects three parameters (yield, brightness level (L), and HCN level). Processing gadung chips using wood ash and soaking in running water (discharge 0.25 L/h.kg) for two days produces chips with HCN content 100% lower than the processing practice carried out by MSMEs in Sidomulyo Village.

Keywords: Gadung chips, HCN, wood ash, husk ash

PENDAHULUAN

Umbi-umbian diketahui sebagai sumber karbohidrat potensial untuk dikembangkan menjadi bahan produk pangan dan non pangan. Gadung adalah salah satu jenis umbi yang banyak di Indonesia. Gadung (*Dioscorea hispida* Dennts) berkarbohidrat yang tinggi yaitu dalam setiap 100 g umbi gadung terdapat 18 g karbohidrat (Pambayun, 2008), 4,90 % amilosa dan 95,10 % amilopektin (Marwansyah, 2009). Kandungan nutrisi gadung yang lain yaitu kalsium, besi, fosfor, vitamin B, air dan protein (Wulandari et al., 2017; Alma'rif et al., 2012) dan juga mengandung komponen bioaktif diantaranya polisakarida hidrofilik, dioskorin, diosgenin (Sumunar dan Estiasih, 2015). Pengurangan kandungan HCN pada umbi gadung dapat cara perendaman. Metode perendaman adalah cara yang umum dilaksanakan oleh masyarakat karena masyarakat karena proses perendaman tidak menghabiskan biaya banyak, namun membutuhkan waktu 6 hari (Apriansyah et al., 2014).

Pengambilan manfaat umbi gadung masih sangat terbatas, yaitu diolah menjadi keripik. Permasalahan mendasar pada pengolahan umbi gadung yaitu terdapat komponen anti nutrisi dan beracun, seperti glukosida-saponin dan termasuk alkaloid *tropin* (dioskorin), dan senyawa glukosida-sianogenik. Komponen-komponen tersebut dapat terurai menjadi HCN (asam sianida). Mengonsumsi HCN yang tinggi dapat mengakibatkan keracunan. Keracunan HCN menyebabkan tekanan terhadap alat pernafasan yang dapat menghentikan pernafasan atau bahkan mengakibatkan kematian. Keracunan HCN juga dapat mengganggu sistem saraf bagi manusia. Cahyawati et al. (2017) menyatakan bahwa sianida dapat menyebabkan hipoksia intraseluler membentuk ikatan irreversibel dengan *Cytochrome oxidase* di dalam mitokondria. *Cytochrome oxidase* mereduksi oksigen menjadi air melalui proses oksidasi.

Umbi yang mengandung sianida (beracun) dapat dikonsumsi setelah diolah terlebih dahulu. Umbi gadung mengandung sekitar 62 ppm HCN. Perendaman dalam air kapur 15% dapat menurunkan kadar HCN pada umbi gadung sebesar 84,15%.

Penggunaan kapur lebih efektif dalam menurunkan HCN dibanding perendaman dalam abu atau kombinasi keduanya (Siqhny et al. 2020). Kadar sianida maksimal sebesar 50 ppm adalah batas yang aman dikonsumsi (Winarno, 2002).

Salah satu langkah yang dapat menurunkan kadar sianida adalah penggunaan abu kayu dan abu sekam padi. Sekam sering digunakan sebagai penggembur tanah, penggosok panci dan dapat digunakan untuk pemeraman *chips* gadung basah. Kabupaten Jember menghasilkan 916.992 ton gabah dan 220.078,08 ton sekam padi (BPS kabupaten Jember, 2018). Potensi abu sekam yang cukup tinggi dapat dimanfaatkan untuk pengolahan *chip* gadung karena abu sekam mampu menyerap cairan dalam umbi, sehingga alkaloid dioskorin keluar *chip* gadung. Karbon abu sekam juga mampu menyerap sianida bahan dan mentransfer ke dalam pori-pori karbon yang mengakibatkan berkurangnya kandungan sianida dari bahan (Sulistiyawati et al., 2012).

Selama ini umbi gadung diolah secara tradisional. Salah satunya yang dilakukan di Desa Sidomulyo, Kecamatan Silo, Kabupaten Jember, melakukan penghilangan racun pada pengolahan umbi gadung dengan cara merendam *chips* gadung dalam air dan penggantian air secara *on/off*, jika disetarakan dengan air mengalir berkisar 0,11 L/jam.kg selama 4 hari. Pengolahan di Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) dengan merendam irisan *chips* gadung ke dalam air rendaman prosesnya lebih sederhana, namun memerlukan waktu yang lebih lama. Keripik yang dihasilkan kurang mengembang, tidak renyah. Serta kandungan HCN yang dihasilkan pada UMKM masih tinggi dan mendekati titik kritis.

Laporan penelitian ini adalah usaha pengurangan kadar HCN umbi gadung dengan melakukan modifikasi proses dengan penggunaan jenis abu dan variasi debit aliran air perendaman. Inovasi metode baru tersebut (penggunaan abu sekam untuk menyerap HCN) diharapkan dapat digunakan oleh UMKM dalam rangka penerapan *good production practice* pengolahan gadung.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Umbi gadung putih lokal diperoleh dari Situbondo, Jawa Timur. Minyak goreng, abu sekam, abu kayu dan garam dapur diperoleh dari Jember. bahan kimia seperti AgNO_3 , NaOH , KI , dan NH_4OH diperoleh dari e-Merck.

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Rancangan Acak Kelompok (RAK) dua faktor digunakan dalam penelitian ini, yaitu jenis abu (abu sekam dan abu kayu) dan debit aliran air perendaman (0,05 L/jam.kg, 0,15 L/jam.kg, dan 0,25 L/jam.kg). Setiap perlakuan dilaksanakan dengan tiga ulangan. Pengolahan gadung menggunakan metode yang dipraktikkan oleh UMKM di Jember digunakan sebagai kontrol. Semua data yang diperoleh dianalisis dengan ANOVA menggunakan aplikasi SPSS-21 dilanjutkan dengan uji Duncan (DMRT).

Prosedur Penelitian

Pengolahan keripik gadung diawali dengan pembuatan *chips* gadung. Pertama, umbi gadung disortasi untuk mendapatkan umbi gadung yang kualitasnya bagus dan tidak cacat. Selanjutnya dikupas kulitnya dengan menggunakan pisau. Umbi gadung bebas kulit dijadikan *chip* dengan ketebalan 2-3 mm menggunakan *slycer*. *Chips* gadung ditimbang sebanyak 6 kg, lalu diolesi/dilumuri 800 g abu kayu atau abu sekam. *Chips* gadung segar yang berabu ini didiamkan semalam dan keesokan paginya dijemur selama satu hari untuk memaksimalkan proses pengurangan asam sianida. *Chips* yang sudah kering dicuci bersih untuk menghilangkan sisa abu yang menempel pada *chips* gadung. Selanjutnya dimasukkan dalam bak plastik dan ditambah 10 L air serta dialiri air mengalir dengan debit 0,05 L/jam.kg, 0,15 L/jam.kg, dan 0,25 L/jam.kg selama 2 hari. Prinsip kerja proses perendaman adalah *chips* gadung dialiri air bersih dengan debit aliran air yang masuk sama dengan debit aliran air yang keluar dari bak perendaman. *Chips* gadung yang telah direndam selama 2 hari ditiriskan dan dicuci kembali dengan 10 L air bersih.

Chips gadung hasil pencucian dari tahap perendaman dua hari yang berasal dari 6 kg *chips* basah direbus dalam air 2,7 L

(selama tiga menit setelah air mendidih) dan ditambahkan 13 g garam dapur untuk memberi rasa sedap. *Chips* gadung hasil perebusan ditaruh/ditata di atas widik/anyaman bambu dan dipanaskan di bawah terik matahari selama 2 hari seperti proses pengeringan *chips* gadung di desa Sidomulyo. Setelah kering, *chips* gadung dikemas (disealer) dalam kantong plastik 0,6 mm siap untuk pengujian parameter.

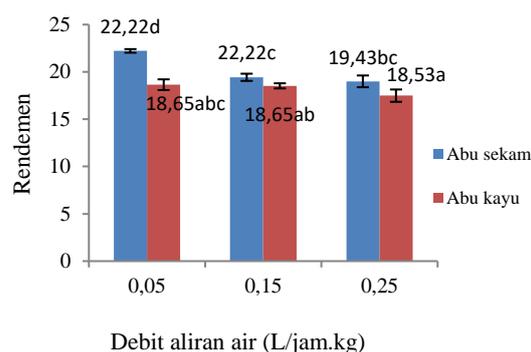
Prosedur Analisis

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah rendemen *chips* (dihitung berdasarkan perbandingan berat akhir dengan berat awal dikalikan 100% (Sani et al., 2014), sifat fisik meliputi warna *chips* diukur menggunakan *Colour Reader Minolta CR-300* (Hutching, 1999) dan daya kembang (Zulviani, 1992). Sifat kimia meliputi kadar air diukur dengan metode oven (Memmert UM 300) (AOAC, 2005), kadar abu (AOAC, 2005), dan kadar asam sianida (HCN) (Sudarmadji et al., 1997).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen

Jenis abu, debit air perendaman, dan interaksi keduanya berpengaruh secara signifikan ($p < 0,05$) terhadap rendemen keripik gadung yang dihasilkan. Rendemen pengolahan keripik gadung berkisar antara 17,49-22,00% (Gambar 1).



Gambar 1. Rendemen keripik gadung hasil penggunaan jenis abu dan debit aliran air perendaman

Nilai rendemen dalam pembuatan keripik gadung dapat digunakan untuk melihat seberapa besar efisiensi dan efektivitas proses pengolahannya. Jika terjadi

peningkatan rendemen meningkat, maka efisien perlakuan yang diterapkan meningkat pula.

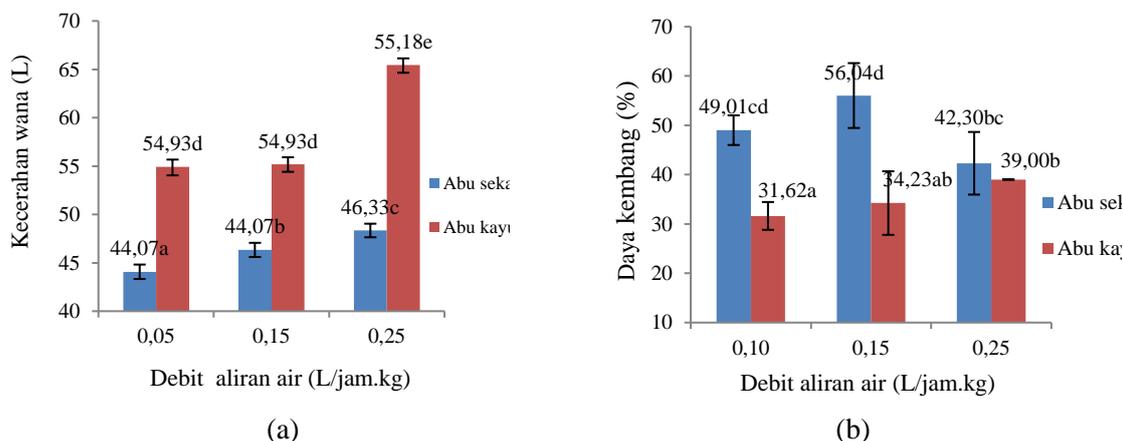
Perlakuan kontrol keripik umbi gadung yang dilakukan oleh UMKM keripik gadung di desa Sidomulyo didapatkan nilai rendemen pada kontrol sebesar 22,36%. Diketahui bahwa kadar rendemen keripik gadung UMKM di Desa Sidomulyo Silo Jember memiliki rendemen yang lebih tinggi dibandingkan keripik gadung dengan perlakuan abu sekam dan abu kayu yang dialiri dengan debit air yang berbeda. Hal ini dikarenakan lamanya perendaman menyebabkan komponen pati pada keripik gadung dan air yang digunakan untuk merendam selama empat hari akan terdifusi secara sempurna, sehingga akan meningkatkan rendemen serta diduga adanya kotoran yang menempel pada proses pengolahan di UMKM tersebut. Abu kayu dan abu sekam berpengaruh secara signifikan terhadap rendemen keripik gadung. Hal ini diduga karena pada abu sekam memiliki kandungan silika sebesar 94% (Kalapathy et al., 2000). Silika memiliki sifat mengikat material lain pada permukaan *chips* gadung, selain itu air membentuk jaringan tiga dimensi yang kuat dan memperkuat jaringan, tidak mudah luruh selama perendaman *chips*

gadung, sehingga hal ini dapat meningkatkan rendemen.

Semakin tinggi debit air yang digunakan maka rendemen keripik gadung yang dihasilkan semakin turun (Gambar 1). Hal ini dikarenakan semakin besar debit aliran air, maka akan memperbesar komponen terlarut dari *chips* umbi gadung keluar dari massa *chips* akibat kerusakan sel *chips* gadung. Kerusakan ini akan mengakibatkan air rendaman masuk ke dalam massa *chips* gadung, sehingga menjadi lunak tekstur bahan, dan berpori yang akibatnya rendemen menurun (Jayanudin et al., 2014).

Sifat Fisik

Jenis abu, debit air perendaman, dan interaksi keduanya berpengaruh secara signifikan ($p < 0,05$) terhadap tingkat kecerahan warna keripik gadung. Dilain pihak hanya jenis abu yang berpengaruh signifikan ($p < 0,05$) terhadap daya kembang keripik gadung, debit aliran air perendaman dan interaksi keduanya berpengaruh tidak signifikan. Tingkat kecerahan warna (L) keripik gadung yang dihasilkan berkisar 44,07-55,18 (Gambar 2a), sedangkan daya kembangnya berkisar antara 31,62-56,04% (Gambar 2b).



Gambar 2. Pengaruh jenis abu, debit aliran air dan interaksi keduanya terhadap sifat fisik keripik gadung. Kecerahan warna (a), daya kembang (b). Pada setiap diagram, data yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (DMRT, $p < 0,05$).

Warna

Warna merupakan salah satu profil visual yang menjadi kesan pertama konsumen dalam menilai bahan makanan. Analisis warna menggunakan *colour reader* yang

didasarkan pada parameter nilai kecerahan (L).

Perlakuan kontrol pengolahan pada UMKM di desa Sidomulyo didapatkan nilai kecerahan (L) pada kontrol sebesar 67,70. Diketahui bahwa nilai L keripik gadung hasil

UMKM (kontrol) keripik gadung Desa Sidomulyo Silo Jember lebih tinggi dibandingkan nilai L keripik gadung hasil perlakuan jenis abu dan debit aliran air yang berbeda. Hal ini dikarenakan perendaman selama 4 hari pada kontrol mengakibatkan banyaknya pigmen yang keluar dari massa *chips* gadung. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Fauzi dan Fisabilillah (2024), bahwa semakin lama proses perendaman *chips* gadung maka akan meningkatkan nilai kecerahannya.

Penggunaan abu sekam dan abu kayu pada olahan gadung menghasilkan tingkat kecerahan yang berbeda. Penambahan abu kayu pada olahan gadung menghasilkan keripik gadung dengan warna yang lebih cerah dibandingkan dengan penambahan abu sekam. Hal ini karena sekam terdapat silika (SiO_2) yang lebih tinggi daripada abu kayu sebesar 74 % (Sultana et al., 2014) dan 94% (Kalapathy et al., 2000). Silika ini bereaksi dengan HCN menghasilkan garam kompleks ($\text{Si}(\text{CN})_4$) yang warna coklat kemerahan Rosbino (2008).

Penggunaan debit aliran air yang semakin tinggi, dapat meningkatkan nilai kecerahan pada keripik gadung kering. Hal ini disebabkan karena debit aliran air semakin tinggi yang digunakan pada proses pengolahan gadung akan semakin banyak komponen warna yang terlarut ke dalam air yang mengalir.

Daya Kembang

Keripik gadung produksi UMKM di desa Sidomulyo, Jember mempunyai daya kembang sebesar 49%. Daya kembang keripik gadung dengan pelumuran abu sekam sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan daya kembang keripik (49,12%). Hal ini dikarenakan adanya kadar air yang lebih tinggi pada keripik UMKM (15,25%) dari pada kadar air pada *chips* gadung dengan abu sekam (10,38%), sehingga menyebabkan daya kembang pada keripik UMKM lebih tinggi. Keripik dengan pelumuran abu sekam daya kembangnya lebih tinggi dibandingkan dengan keripik dengan pelumuran abu kayu. Hal ini terkait dengan rendemen keripik gadung. Rendemen keripik gadung dengan pelumuran abu kayu lebih rendah dibandingkan dengan pelumuran abu sekam.

Menurunnya rendemen keripik gadung yang dihasilkan selaras dengan menurunnya kemampuan pengembangan. Hal ini karena sebagian massa karbohidratnya terlarut lebih banyak pada *chips* dengan penambahan abu kayu. Hal ini sejalan dengan penelitian Amaliah et al. (2021) yang dilaporkan bahwa pembuatan kerupuk aci tanpa penambahan tepung kolang-kaling atau 100% tapioka daya kembang kembangnya lebih tinggi (172,00 %) dari kerupuk aci yang ditambah tepung kolang-kaling (2,17-41,67 %). Artinya semakin kecil daya kembangnya semakin kecil kandungan patinya. Sementara tepung kolang-kaling unsur terbesarnya adalah glukomanan.

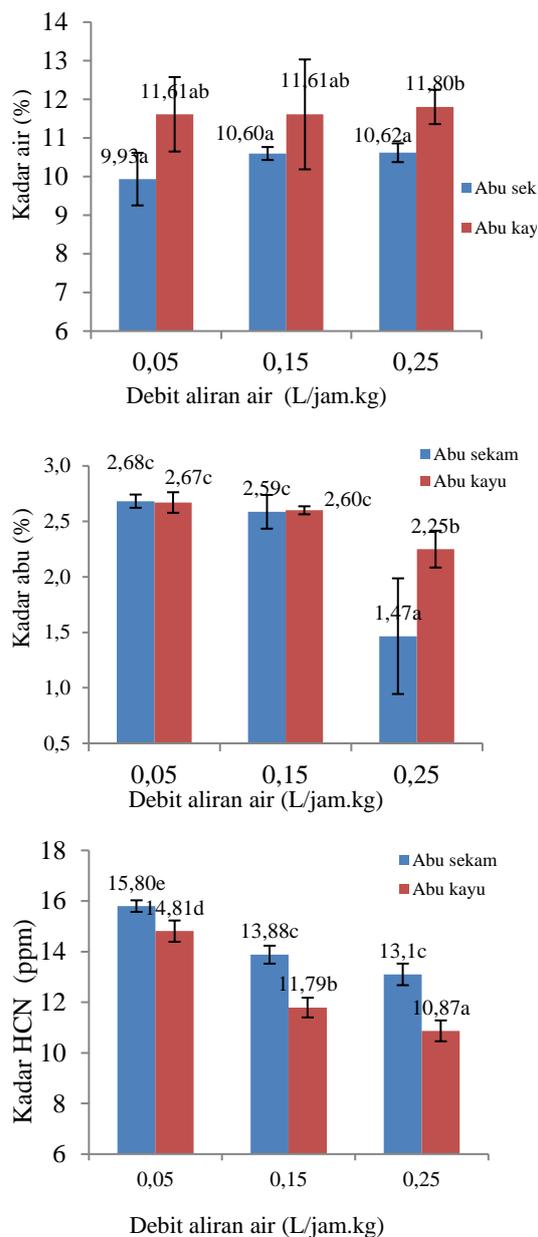
Sifat Kimia

Jenis abu berpengaruh nyata terhadap kadar air keripik gadung yang dihasilkan, namun debit air perendaman dan interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata. Di lain pihak, jenis abu dan debit air perendaman berpengaruh nyata terhadap kadar abu keripik gadung, namun interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata. Hanya untuk kadar HCN, semua perlakuan tunggal (jenis abu dan debit air perendaman) dan interaksinya berpengaruh nyata terhadap kadar HCN keripik gadung (Gambar 3).

Kadar air pada pengolahan gadung dengan perbedaan abu dan debit air perendaman antara 9,93-11,80% (Gambar 3a). Kadar abu keripik gadung dengan perbedaan abu dan debit air perendaman berkisar antara 1,47-2,68% (Gambar 3b). Jenis abu, debit air perendaman, dan interaksi keduanya berpengaruh secara signifikan terhadap kadar HCN pada keripik gadung yang dihasilkan. Kadar HCN keripik gadung dengan perbedaan abu dan debit aliran air berkisar antara 10,87-15,80 ppm (Gambar 3c).

Kadar Air

Keripik gadung yang diproduksi oleh UMKM keripik gadung di desa Sidomulyo Silo, Jember, berkadar air sebesar 15,25%. Kadar air keripik gadung hasil UMKM Desa Sidomulyo Silo, Jember, memiliki tingkat kadar air yang lebih tinggi dibandingkan keripik gadung dengan perlakuan abu sekam dan abu kayu. Hal ini dikarenakan perendaman dengan air yang tidak mengalir selama 4 hari.



Gambar 3. Pengaruh jenis abu, debit air perendaman dan interaksi keduanya terhadap sifat fisik keripik gadung. *Kadar air (a), kadar abu (b), kadar HCN (c).*

Perendaman air yang lebih lama akan memperbesar kesempatan kontak dengan padatan sehingga distribusi air perendaman ke padatan akan semakin besar (Jayanudin et al., 2014), selain itu air yang digunakan untuk merendam gadung terdifusi ke dalam gadung. Kerusakan sel pada *chips* selama proses perendaman memungkinkan air dapat masuk ke dalam sel sehingga tekstur bahan menjadi

lunak, berpori dan bahkan sampai sedikit hancur.

Jenis abu berpengaruh terhadap kadar air keripik gadung yang dihasilkan karena abu kayu dan abu sekam mengandung SiO_2 yang berbeda. Keripik gadung yang dihasilkan dari percobaan ini mempunyai kandungan air kurang dari 12%. Hal ini merupakan keunggulan dari metode pengolahan yang diujikan pada penelitian karena kadar air yang rendah (kurang dari 12%) dapat meningkatkan masa simpan dari keripik gadung yang dihasilkan (Mujumdar dan Law, 2010).

Kadar Abu dan Kadar HCN

Kecuali pengolahan keripik gadung yang menggunakan abu sekam dan debit air perendaman 0,25 L/jam.kg, metode pengolahan lainnya menghasilkan keripik gadung dengan kadar abu yang lebih tinggi (2,25-2,68%) dibanding keripik gadung produksi UMKM di Desa Sidomulyo, Jember yang mempunyai kadar abu sebesar 2,19%.

Pengolahan dengan waktu perendaman yang lebih singkat (efisiensi 100%, 4 hari menjadi 2 hari) walaupun dengan air mengalir dapat mempertahankan kadar abu keripik gadung, sekaligus efektif menurunkan kadar HCN sekitar 55,17-34,85% dibanding pengolahan keripik gadung yang dipraktikkan oleh UMKM di Desa Sidomulyo, Jember.

Penggunaan abu sekam cenderung lebih dapat mempertahankan kadar abu keripik gadung, sedangkan debit air yang lebih tinggi cenderung menurunkan kadar abu keripik gadung. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Fauzi dan Fisabilillah (2024), bahwa debit aliran air perendaman semakin tinggi akan menurunkan kadar abu *chips* gadung yang dihasilkan.

Kadar HCN keripik gadung produksi UMKM Desa Sidomulyo adalah 24,25 ppm. Angka ini menunjukkan bahwa kadar HCN nya lebih tinggi dibandingkan dengan kadar HCN *chips* kripik gadung pada percobaan ini (12,49-14,26 ppm). Abu kayu lebih efektif menurunkan HCN *chips* gadung dibandingkan abu sekam. Hal ini dikarenakan kandungan Ca yang tinggi dari abu kayu dibandingkan abu sekam. Menurut Apriyansyah et al. (2014) unsur kalsium ini dapat menjerap HCN dalam *chips* gadung untuk keluar. HCN yang keluar dari *chips* umbi gadung akan bereaksi dengan

unsur basa kuat tersebut. Sari dan Astili (2018) mengatakan bahwa menurunnya kadar HCN akibat pengenduran ikatan jaringan sehingga senyawa racun maupun senyawa lainnya akan keluar dari selnya.

Semakin tinggi debit aliran air yang digunakan untuk mengalir *chips* gadung akan mengurangi kadar HCN pada gadung. Hal ini dikarenakan asam sianida bersifat larut dalam air, sehingga semakin tinggi debit air yang digunakan maka kandungan HCN nya semakin menurun (Winarno, 2007). Modifikasi ini dapat diterapkan sebagai upaya untuk memperpendek waktu perendaman. Apriansyah et al. (2014) yang menyatakan bahwa HCN keripik gadung menurun dengan berbagai metode perendaman seiring dengan lama waktu perendaman.

KESIMPULAN

Jenis abu berpengaruh nyata terhadap rendemen (18,53-22,22%), tingkat kecerahan/L (44,07-55,18), daya kembang (31,62-56,04%), kadar air (9,93-11,80%), kadar abu (1,47-2,68%) dan kadar HCN (10,87-15,80 ppm) kripik gadung. Debit aliran air berpengaruh nyata terhadap rendemen, tingkat kecerahan (L), daya kembang dan kadar HCN kripik gadung. Interaksi keduanya berpengaruh terhadap rendemen, tingkat kecerahan (L), dan kadar HCN. Metode pengolahan kripik gadung menggunakan pemeraman selama semalam dengan abu kayu dilanjutkan dengan perendaman dalam air mengalir (debit 0,25 L/jam.kg) selama dua hari direkomendasikan untuk digunakan. Metode pengolahan kripik gadung ini menghasilkan kripik yang lebih baik kualitasnya dibanding praktik pengolahan kripik gadung di Desa Sidomulyo, terutama dapat mengurangi kadar HCN sebesar 100%, dari 24,25ppm menjadi 12,49 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

Alma'arif, A.L., Wijaya, A., Murwono, D. 2012. Penghilangan Racun Asam Sianida (HCN) Dalam Umbi Gadung Dengan Menggunakan Bahan Penyerapan Abu. Jurnal Teknologi Kimia Dan Industri, 1(1): 14-20.

Amaliah, N., Patra, D., Candra, K.P., Rahmadi, A. 2021. Pengaruh substitusi tepung kolang-kaling (*Arenga Pinnata* Merr.) terhadap daya kembang, sifat kimia, dan sensoris kerupuk aci. Jurnal Industri Hasil Perkebunan, 16(1): 10-17.
<http://doi.org/10.33104/jihp.v16i1.6795>.

AOAC. 2005. Official Methods of Analysis. Association of AOAC International. Horwitz, W., Latimer, G.W. (Eds). AOAC Internasional, Gaithersburg, Maryland, USA.

Apriansyah, D., Suprpto, H., Sumarna, D. 2014. Pengaruh perendaman umbi gadung dayak dalam air, larutan garam, dan larutan kapur terhadap kandungan asam sianida selama enam hari perendaman. Jurnal Teknologi Pertanian Universitas Mulawarman, 9(2):49-52.

BPS Kabupaten Jember. 2018. Kabupaten Jember Dalam Angka. Badan Pusat Statistik Kabupaten Jember, Jember.

Cahyawati, P.N., Zahran, I, Jufri, Noviana. 2017. Keracunan akut sianida. Jurnal Lingkungan dan Pembangunan, 1(1): 80-87.

Fauzi, M., Fisabilillah, N.Z 2024. Karakteristik fisik dan kimia chips umbi gadung (*Dioscore hispida* Dennst) hasil lama perendaman pada berbagai debit aliran air. Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, 19(1): 29-36.
<http://dx.dor.org/10.26623/jtphp.v19i1.7967>

Hutchings, J.B. 1999. Food Colour and Appearance 2nd Edition. Aspen Pub., Maryland.

Jayanudin, Lestari, A.Z., Nurbayanti, F. 2014. Pengaruh suhu dan rasio pelarut ekstraksi terhadap rendemen dan viakositas natrium alginat dari rumput laut coklat (*Sargssum* sp). Jurnal Integrasi Proses, 5(1): 51-55.
<http://dx.doi.org/10.36055/jip.v5i1.35>

- Kalapathy, U., Proctor, A., Schultz, J. 2000. A simple method for production of pure silica from rice hull ash. *Bioresource Technology*, 73:257-260. [http://doi.org/10.1016/S0960-8524\(99\)00127-3](http://doi.org/10.1016/S0960-8524(99)00127-3)
- Marwansyah, B. 2009. Karakteristik Sirup Glukosa dari Pati Gadung. Laporan penelitian Dasar. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- Mujumdar, A.S., Law, C.L. 2010. Drying technology: trends and applications in postharvest processing. *Food and Bioprocess Technology*, 3(6): 843-852. <https://doi.org/10.1007/s11947-010-0353-1>
- Pambayun, R. 2008. Kiat Sukses Teknologi Pengolahan Umbi Gadung. Ardana Media, Yogyakarta.
- Rosbino, M. 2008. Terminologi-Karakteristik-Metode-Pendeteksian-Aplikasi, Klasifikasi, Tatanama dan Isomerisasi Senyawa Koordinasi Dalam: Kimia Anorganik 3. Universitas Terbuka. Jakarta, pp. 1-84.
- Sani, R.N., Nisa, F.Ch., Andini, R.D., Maliga, J.M. 2014. Analisis rendemen dan skrining fitokimia ekstrak mikroalga. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(2): 121-126.
- Sari, F.D.N., Astili, R. 2018. Kandungan asam sianida dendeng dari limbah kulit singkong. *Jurnal Dunia Gizi* 1(1):20-29.
- Siqhny, Z.D., Sani, E.Y., Fitriana, I. 2020. Pengurangan kadar HCN pada umbi gadung menggunakan variasi abu gosok dan air kapur. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 15(2): 1-9. <http://dx.doi.org/10.26623/jtphp.v13i1.1845>
- Sudarmadji, S., Suhardi, Haryono, B. 1997. *Prosedur Analisis Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. PT. Liberty, Yogyakarta.
- Sulistiyawati, Wignyanto, Kumalaningsih, S. 2012. Produksi tepung buah lindur (*Bruguiera gymnorrhiza* Lamk.) rendah tanin dan HCN sebagai bahan pangan alternatif. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 13(3): 187-198
- Sultana, M.S., Hossain, M.I., Rahman, M.A., Khan, M.H. 2014. Influence of rice husk ash and fly ash on properties of red clay. *Journal of Scientific Research*, 6(3):421-430.
- Sumunar, S.R., Estiasih, T. 2015. Wild yam (*Dioscorea hispida* Dennst) as bioactive compounds containing food : A review. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(1): 108-112.
- Winarno, F.G. 2007. *Teknologi Pangan*. Mbrio Press, Bogor.
- Winarno, F. G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia, Jakarta.
- Wulandari, C.A., Hersoelityorini, W., Nurhidajah, N. 2017. Pembuatan tepung gadung (*Dioscorea hispida* Dennst) melalui proses perendaman menggunakan ekstrak kubis fermentasi. *Prosiding Seminar Nasional Publikasi Hasil-Hasil Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*. "Implementasi Penelitian dan pengabdian Masyarakat untuk Peningkatan Kekayaan Intelektual". Universitas Muhammadiyah, Semarang, 30 September. 2017. p.423-430.
- Zulviani, R. 1992. Pengaruh Beberapa Tingkat Suhu Penggorengan Terhadap Pola Pengembangan Kerupuk Sagu Goreng. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Bogor.