



Vol. 4 No.1, Juni 2022

Table of Contents

Page

[Pola konsumsi pangan rumah tangga masyarakat pesisir di Kabupaten Bulungan, Provinsi Kalimantan Utara selama pandemi Covid-19: Studi kasus pada Desa Tanah Kuning dan Desa Mangkupadi](#)

1 - 8

Fitrah Pangerang, Didi Adriansyah

[Karakterisasi maltodekstrin dari pati umbi ganyong \(*Canna edulis* Ker.\), enthik \(*Colocasia esculenta* L.\) dan kentang hitam \(*Plectranthus rotundifolius*\) menggunakan metode hidrolisis enzimatis](#)

9 - 15

Yulian Andriyani, Yudi Pranoto

[Pengaruh suhu dan lama pemanggangan terhadap sifat sensoris snack bar ubi jalar ungu \(*Ipomoea batatas* L. Poir\) dengan penambahan yoghurt buah sirsak \(*Annona muricata* L.\)](#)

16 - 22

Weriana Weriana, Aswita Emmawati, Marwati Marwati

[Pengaruh penambahan biji jagaq \(*Setaria italica* L.\) terhadap sifat kimia dan sensoris dodol](#)

23 - 30

Sulistya Dwi Afriani, Bernatal Saragih, Aswita Emmawati

[Karakteristik fisik-kimia cookies formulasi tepung daun singkong \(*Manihot utilissima*\), umbi singkong dan tepung terigu selama penyimpanan](#)

31 - 42

Endah Nur Shabrina, Bernatal Saragih, Anton Rahmadi

[Pengaruh metode pengeringan oven gas dan rumah pengering terhadap laju pengeringan dan kualitas chips labu kuning \(*Cucurbita moschata*\)](#)

43 - 52

Ikhwan Yusnayani, Anton Rahmadi, Yuliani Yuliani

[Pengaruh formulasi cabai rawit \(*Capsicum frutescens* L.\) fermentasi dan biji keluak \(*Pangium edule* R.\) terhadap karakteristik sensoris dan kimia sambal keluak](#)

53 - 59

Seprianus Mario Parabang, Marwati Marwati, Sulistyo Prabowo

[Pengaruh formula tepung terigu dan tepung pisang talas \(*Musa paradisiaca* var. *sapientum* L.\) terhadap karakteristik sensoris dan kimia crackers](#)

60 - 66

Sulistyo Prabowo, Krishna Purnawan Candra, Andi Syaiful Amin



Indexed By



Published by

Department of Agricultural Products Technology, Faculty of Agriculture Mulawarman University
Jointly With Indonesian Association of Food Technologist (PATPI) Kalimantan Timur.

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

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

Moh. Agita Tjandra, M.Sc, Ph.D

Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas, Padang

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

Penelitian

Halaman

Pola konsumsi pangan rumah tangga masyarakat pesisir di Kabupaten Bulungan, Provinsi Kalimantan Utara selama pandemi Covid-19: Studi kasus pada Desa Tanah Kuning dan Desa Mangkupadi (*Dietary Consumption Patterns of Coastal Household Communities in Bulungan Regency, North Kalimantan Province, During the Covid-19 Pandemic: Case Study of Tanah Kuning and Mangkupadi Villages*) **Fitrah Pangerang, Didi Adriansyah** 1-8

Karakterisasi maltodekstrin dari pati umbi ganyong (*Canna edulis* Ker.), enthik (*Colocasia esculenta* L.) dan kentang hitam (*Plectranthus rotundifolius*) menggunakan metode hidrolisis enzimatis (*Characterization of Maltodextrin from Canna (Canna edulis Ker.), Enthik (Colocasia esculenta L.) and Black Potato (Plectranthus rotundifolius) Using Enzymatic Hydrolysis Method*) **Yulian Andriyani, Yudi Pranoto** 9-15

Pengaruh suhu dan lama pemanggangan terhadap sifat sensoris snack bar ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L. Poir) dengan penambahan yoghurt buah sirsak (*Annona muricata* L.) (*The Effect of Temperature and Roasting Time on the Sensory Properties of Purple Sweet Potato (Ipomoea batatas L. Poir) Snack Bar with Additional Yoghurt of Soursop Fruit (Annona muricata L.)*) **Weriana Weriana, Aswita Emmawati, Marwati Marwati**. 16-22

Pengaruh penambahan biji jagaq (*Setaria italica* L.) terhadap sifat kimia dan sensoris dodol (*The Effect of Addition of Jagaq Seed (Setaria italica L.) on Chemical and Sensory Properties of Dodol*) **Sulistya Dwi Afriani, Bernatal Saragih, Aswita Emmawati**. 23-30

Karakteristik fisik-kimia cookies formulasi tepung daun singkong (*Manihot utilissima*), umbi singkong dan tepung terigu selama penyimpanan (*Physico Chemical Characteristics of Cookies Formulated of Cassava Leaves Flour (Manihot utilissima), Cassava Tuber and Wheat Flour During Storage*) **Endah Nur Shabrina, Bernatal Saragih, Anton Rahmadi** 31-42

Pengaruh metode pengeringan oven gas dan rumah pengering terhadap laju pengeringan dan kualitas chips labu kuning (*Cucurbita moschata*) (*Effect of Gas Oven Drying Method and Drying House on Drying Rate and Quality of Pumpkin Chips (Cucurbita moschata)*) **Ikhwan Yusnayadi, Anton Rahmadi, Yuliani Yuliani** 43-52

Pengaruh formulasi cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) fermentasi dan biji keluak (*Pangium edule* R.) terhadap karakteristik sensoris dan kimia sambal keluak (*Effect of Fermented Rawit Chili (Capsicum frutescens L.) and Keluak (Pangium edule R.) Seeds*

Formulation on Sensory and Chemical Properties of Keluak Chili Sauce) **Seprianus Mario Parabang, Marwati Marwati, Sulistyo Prabowo** 53-59

Pengaruh formula tepung terigu dan tepung pisang talas (*Musa paradisiaca* var. *sapientum* L.) terhadap karakteristik sensoris dan kimia crackers *The Effect of Wheat and Talas Banana (Musa paradisiaca* var. *sapientum* L.) *Flour Formula on the Sensory and Chemical Characteristics of Crackers)* **Sulistyo Prabowo, Krishna Purnawan Candra, Andi Syaiful Amin** 60-66

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 terkontrol. 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.

**POLA KONSUMSI PANGAN RUMAH TANGGA MASYARAKAT PESISIR DI
KABUPATEN BULUNGAN, PROVINSI KALIMANTAN UTARA, SELAMA
PANDEMI COVID-19: Studi Kasus pada Desa Tanah Kuning dan Desa
Mangkupadi**

*Dietary Consumption Patterns of Coastal Household Communities in Bulungan
Regency, North Kalimantan Province, During the Covid-19 Pandemic: Case Study of
Tanah Kuning and Mangkupadi Villages*

Fitrah Pangerang*, Didi Adriansyah

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Kaltara, Tanjung Selor

**)Penulis korespondensi: fitrahpangerang2@gmail.com*

Submisi 1.8.2022; Diterima 17.9.2022; Dipublikasikan 24.9.2022

ABSTRAK

Pangan merupakan kebutuhan yang paling mendasar bagi setiap makhluk hidup untuk memenuhi kebutuhan nutrisi dan tenaga agar bisa melakukan aktivitas sehari-hari. Situasi pandemi Covid-19, membuat perubahan situasi baru hampir semua aspek kehidupan, termasuk perubahan rantai pasok pangan mulai dari hulu hingga hilir sehingga menimbulkan permasalahan konsumsi pangan masyarakat terkait keseimbangan jumlah dan jenis pangan yang dikonsumsi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola konsumsi pangan rumah tangga berdasarkan aspek kuantitas dan kualitas. Metode pengumpulan data menggunakan metode *food recall* 2 x 24 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi energi rumah tangga Desa Tanah Kuning dan Desa Mangkupadi di masa pandemi tergolong defisit dengan angka kecukupan energi (AKE) aktualnya berturut-turut 979,25 kkal/kapita/hari dan 779,15 kkal/kapita/hari dengan rata-rata tingkat kecukupan energi (TKE) sebesar 45,54% dan 36,24%. Dilain pihak, konsumsi protein rumah tangga Desa Tanah Kuning tergolong normal sedangkan Desa Mangkupadi tergolong sedang dengan rata-rata kecukupan protein (AKP) aktualnya masing-masing sebesar 68,94 gram/kapita/hari dan 46,63 gram/kapita/hari dengan tingkat kecukupan protein berturut-turut sebesar 108,64% dan 73,37%. Kualitas konsumsi pangan rumah tangga masyarakat Desa Tanah Kuning dan Desa Mangkupadi belum beragam dan belum seimbang (dibawah standar ideal), skor Pola Pangan Harapan (PPH) kedua desa tersebut berturut-turut adalah 41,70% dan 34,80%.

Kata kunci: Konsumsi pangan, Angka Kecukupan Energi, Angka Kecukupan Protein, Pola Pangan Harapan

ABSTRACT

Food is the most basic need for every living creature to meet the nutritional and energy needs to carry out daily activities. The Covid-19 pandemic situation has changed the situation in almost all aspects of life, including changes in the food supply chain from upstream to downstream, causing problems in public food consumption related to the balance of the amount and type of food consumed. This study aims to determine the pattern of household food consumption based on aspects of quantity and quality. The data collection method used the food recall method 2 x 24 hours. The results showed that household energy consumption in Tanah Kuning and Mangkupadi Villages during the Covid-19 pandemic was classified as a deficit with an actual Recommended Energy Allowance (REA) of 979.25 and 779.15 kcal/capita/day in Tanah Kuning Village and Mangkupadi Village, respectively, with an average energy intake (AEI) of 45.54% and 36.24%, respectively. Meanwhile, the household protein consumption of Tanah Kuning Village was classified as normal and Mangkupadi was classified as moderate with an actual Recommended Protein Allowance (RPA) of 68.94 grams/capita/day and 46.63 grams/capita/day, respectively, with average protein intake (API) of 108.64% and 73.37%. The quality of household dietary allowance in Tanah Kuning and Mangkupadi Villages based on Desirable Dietary Pattern (DDP) was not diverse nor balanced with DDP scores below the ideal standard of 41.70% and Mangkupadi 34.80%.

Keywords: dietary allowance, average energy intake, average protein intake, desirable dietary pattern

PENDAHULUAN

Pangan merupakan kebutuhan yang paling mendasar bagi setiap makhluk hidup untuk memenuhi kebutuhan nutrisi dan tenaga agar bisa melakukan aktivitas sehari-hari. Tercukupinya asupan gizi yang terkandung dalam pangan dan diserap oleh tubuh dapat menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas. Keberagaman jenis dan keseimbangan gizi sangat dibutuhkan tubuh untuk hidup sehat, aktif, dan produktif (Handayani *et al.* 2019) sehingga dibutuhkan diversifikasi konsumsi pangan untuk menciptakan sumber daya manusia yang lebih berkualitas dan berdaya saing (Badan Ketahanan Pangan Republik Indonesia, 2013).

Konsumsi pangan menurut Badan Ketahanan Pangan (2013) adalah sejumlah makanan dan minuman yang dikonsumsi seseorang, kelompok, atau penduduk untuk memenuhi kebutuhan gizinya. Keseimbangan jumlah dan jenis pangan yang dikonsumsi merupakan hal yang penting untuk diperhatikan karena satu jenis makanan saja tidak bisa memberikan kebutuhan gizi yang memadai. Tercukupinya kebutuhan pangan dapat diindikasikan dari pemenuhan kebutuhan energi dan protein (Adriani dan Wirtjatmadi, 2012). Zat-zat gizi lain akan terpenuhi jika konsumsi energi dan protein sudah terpenuhi sesuai Angka Kecukupan Gizi (AKG). Indikator yang digunakan untuk analisis konsumsi yaitu dari pengukuran kecukupan konsumsi energi dan protein. Konsumsi energi dan protein tersebut mengacu pada Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi (WNPG) tahun 2012, yaitu kecukupan konsumsi energi yang dianjurkan sebesar 2.150 kkal/kapita/hari dan kecukupan konsumsi protein adalah sebesar 57 gram/kapita/hari.

Sehubungan dengan keanekaragaman konsumsi pangan masyarakat pada situasi pandemi Covid-19 yang cenderung mengalami perubahan situasi baru termasuk perubahan pola rantai pasok pangan mulai dari hulu hingga hilir yang menimbulkan permasalahan konsumsi pangan masyarakat khususnya masyarakat pesisir. Desa Tanah Kuning dan Mangkupati merupakan wilayah kabupaten Bulungan yang merupakan

kawasan daerah pesisir, dimana sumber utama pencahariannya berasal dari laut luas. Ketersediaan pangan bagi masyarakat pesisir sangat ditentukan oleh distribusi dan akses terhadap pangan yang tersedia. Sehingga penelitian ini dilakukan dengan studi kasus untuk menilai kondisi aktual dari pola konsumsi pangan di desa Tanah Kuning dan Mangkupati pada situasi pandemi ini dengan melakukan pengukuran pendekatan Angka Kecukupan Gizi (AKG) yang meliputi Angka Kecukupan Energi (AKE) dan Angka Kecukupan Protein (AKP) dan pendekatan nilai/skor PPH untuk menggambarkan pencapaian konsumsi pangan yang beragam, bergizi, berimbang dan aman.

BAHAN DAN METODE

Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode survei. Lokasi penelitian dipilih secara sengaja (*purposive*), yaitu desa Tanah Kuning dan Mangkupati Kecamatan Tanjung Palas Timur. Pemilihan lokasi tersebut didasarkan pertimbangan bahwa desa tersebut merupakan wilayah pesisir

Populasi dalam penelitian ini adalah rumah tangga masing-masing desa tersebut. Unit analisis penelitian ini adalah rumah tangga dan responden pada penelitian ini adalah ibu rumah tangga. Penentuan jumlah sampel dalam penelitian ini di dasarkan pada rumus Slovin dalam Mustafa (2019) dengan tingkat kepercayaan 90% dengan nilai $e = 10\%$ adalah sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Keterangan:

n = Jumlah Sampel

N = Jumlah Populasi

e = Tingkat kesalahan dalam memilih anggota sampel yang ditoleransi sebesar 10%

Dari perhitungan tersebut diperoleh sampel 90 rumah tangga Tanah Kuning dan Mangkupati sebanyak 84 rumah tangga. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *simple random sampling*. Data yang digunakan adalah data primer dan sekunder. Data primer antara lain data karakteristik

responden, pendapatan rumah tangga, dan konsumsi pangan rumah tangga. Data sekunder diperoleh dari publikasi, dan sumber pustaka lain yang berhubungan dengan penelitian ini. Data jumlah dan jenis pangan rumah tangga dikumpulkan dengan menggunakan metode *recall* selama 24 jam dan dilakukan selama dua hari tidak berturut-turut.

Analisis Data

Analisis data dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif. Data-data karakteristik konsumsi pangan responden dianalisis menggunakan analisis statistik deskriptif. Analisis data pola konsumsi pangan rumah tangga dilakukan secara kuantitatif yaitu menghitung: (1) jumlah konsumsi dan tingkat konsumsi zat gizi; (2) kontribusi kelompok pangan terhadap total zat gizi yang direkomendasikan (% AKG); dan (3) kualitas konsumsi pangan menurut skor PPH.

Penilaian konsumsi pangan rumah tangga menggunakan metode *food recall* dengan jangka waktu 2x24 jam dengan tahapan meliputi: (1) Melakukan konversi bahan pangan dalam satuan gram; (2) Menjumlahkan bahan pangan yang seragam sehingga diperoleh jumlah konsumsi bahan pangan dalam satu hari; (3) Melakukan pengelompokan bahan pangan dalam sembilan kelompok pangan PPH yaitu padi-padian, umbi-umbian, pangan hewani, sayur dan buah, minyak dan lemak, buah dan biji berminyak, dan lainnya (Kartono *et al.*, 2012); dan (4) Menghitung rata-rata konsumsi zat gizi rumah tangga per kapita per hari berdasarkan jenis bahan pangan, jenis kelompok pangan, dan total keseluruhan. Tingkat konsumsi zat gizi dihitung dengan rumus:

$$\text{Tingkat konsumsi zat gizi} = \frac{\text{Konsumsi zat gizi}}{\text{AKG}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsumsi pangan merupakan salah satu komponen dalam sistem pangan dan gizi. Berdasarkan pedoman gizi untuk mengetahui kecukupan atau terpenuhinya konsumsi pangan suatu rumah tangga maka dapat diukur melalui pendekatan AKG yang meliputi aspek kuantitas yaitu angka kecukupan energi dan angka kecukupan protein dan aspek kualitas

menggunakan pendekatan pola pangan harapan. (PPH). Konsumsi protein dan energi rumah tangga dapat diperoleh dari perhitungan nilai gizi dari bahan makanan yang dikonsumsi, mulai dari Ukuran Rumah Tangga (URT) maupun Bagian makanan yang Dapat Dimakan (bdd). Analisis kandungan gizi menggunakan Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM) yang terdiri dari susunan kandungan energi, protein, lemak, karbohidrat dan lain-lain. DKBM dikeluarkan oleh Direktorat Gizi Depkes RI sebagai patokan. Klasifikasi tingkat konsumsi dibagi menjadi 4, yaitu (1) Baik, TKG \geq 100% AKG, (2) Sedang, TKG 80-99% AKG, (3) Kurang, TKG 70-80% AKG, (4) Defisit, TKG $<$ 70% AKG.

Angka Kecukupan Energi dan Tingkat Konsumsi Energi

Konsumsi energi dapat digunakan untuk mengukur kuantitas pangan rumah tangga berdasarkan tingkat pencapaian konsumsi dalam satuan kkal/kap/hari. Tercukupinya kebutuhan pangan dapat diindikasikan dari pemenuhan kebutuhan energi. Sesuai hasil Seminar Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi XI tahun 2018 yang menyatakan bahwa tingkat konsumsi energi merupakan indikator mutu gizi yang umum digunakan untuk mengukur status gizi. Rekomendasi Angka Kecukupan Energi agar seseorang dapat hidup sehat dan dapat aktif menjalankan aktivitas sehari-hari secara produktif yaitu sebesar 2.150 kkal/kap/hari (Hardinsyah dan Mira, 2019). Berikut ini merupakan rata-rata konsumsi energi rumah tangga masyarakat pesisir desa Tanah Kuning dan Mangkupati berdasarkan kelompok pangan disajikan pada Tabel. 1.

Rata-rata konsumsi energi rumah tangga desa Tanah Kuning yaitu sebesar 979,25 kkal/kapita/hari dan Mangkupati 779,15 kkal/kap/hari. Ini menunjukkan bahwa konsumsi energi pada rumah tangga desa tanah kuning dan Mangkupati masih kurang dari konsumsi energi yang dianjurkan yaitu sebesar 2.150 kkal/kap/hari. Rendahnya konsumsi energi pada rumah tangga desa Tanah Kuning dan Mangkupati disebabkan karena kurangnya konsumsi energi rumah tangga pada setiap jenis kelompok pangan lainnya. Hal ini ditunjukkan dengan beberapa

kelompok bahan pangan konsumsi energinya jauh dari standar idealnya. Rata-rata tingkat konsumsi energi rumah tangga Tanah Kuning dan Mangkupadi berada pada posisi angka 45,54% dan 36,24% yang menunjukkan

bahwa konsumsi energi rumah tangga desa tanah kuning maupun Mangkupadi tergolong pada kategori defisit (<70% AKG) yaitu pola konsumsi pangan belum beraneka ragam dari sisi kuantitas.

Tabel 1. Profil Konsumsi Energi (AKE) dan Tingkat Konsumsi Energi (TKE) Rumah Tangga Desa Tanah Kuning dan Mangkupadi

Kelompok Bahan Pangan	AKE Aktual (kkal)		AKE Normatif (kkal)	TKE Aktual (%)		TKE Normatif (%)
	Desa Tanah Kuning	Desa Mangkupadi		Desa Tanah Kuning	Desa Mangkupadi	
Padi-padian	459,41	430,31	1.075,00	21,37	20,01	50,00
Umbi-umbian	0,00	9,76	129,00	0,00	0,45	6,00
Pangan hewani	401,82	222,53	258,00	18,69	10,35	3,00
Minyak dan lemak	74,05	74,72	215,00	3,44	3,48	10,00
Kacang-kacangan	4,93	4,31	107,50	0,23	0,20	5,00
Buah/biji berminyak	8,39	2,94	64,50	0,39	0,14	12,00
Gula	5,73	1,66	107,50	0,27	0,08	5,00
Sayur dan buah	18,69	26,35	129,00	0,87	1,23	6,00
Lain-lain	6,23	6,58	64,60	0,29	0,31	3,00
Total	979,25	779,15	2.150,10	45,54	36,24	100,00

Meskipun Tanah Kuning dan Mangkupadi konsumsi energi rumah tangga berada pada kategori defisit namun kelompok bahan pangan padi-padian/serealialia dan pangan hewani memberikan kontribusi energi tertinggi. Akan tetapi kelompok padi-padian/serealialia masih berada dibawah standar normatifnya sehingga masih diperlukan peningkatan konsumsi energi kelompok pangan padi-padian serta penganekaragaman konsumsi pangan terutama untuk konsumsi pangan non beras. Sementara konsumsi energi dari kelompok pangan hewani secara umum desa Tanah Kuning dan Mangkupadi memenuhi angka konsumsi energinya. Hal ini dikarenakan desa tersebut merupakan daerah kawasan pesisir sehingga ketersediaan pangan hewani terutama ikan terpenuhi. Namun desa Tanah Kuning memiliki kecenderungan mengkonsumsi pangan hewani lebih tinggi dibandingkan desa Mangkupadi.

Kelompok pangan lainnya seperti umbi-umbian, kacang-kacangan, buah dan sayur, minyak dan lemak, buah/biji berminyak, gula dan pangan lainnya menunjukkan konsumsi energinya sangat jauh dari batas idealnya sehingga konsumsi energi dari sumber pangan tersebut sangat kurang. Kurangnya konsumsi

energi dari sumber pangan tersebut dimungkinkan karena dipengaruhi oleh penurunan pendapatan rumah tangga akibat pandemi sehingga daya beli masyarakat menurun. Pada situasi pandemi ini menyebabkan banyak tenaga kerja berkurang bahkan kehilangan pendapatannya sehingga berpengaruh terhadap tingkat konsumsi dan daya beli masyarakat terutama mereka yang bekerja harian dan informal. Pendapatan merupakan faktor utama yang menentukan perilaku rumah tangga dalam melakukan konsumsi pangan dan diversifikasi pangan (Naim *et al.*, 2020).

Proporsi konsumsi energi kedua wilayah tersebut juga menunjukkan proporsi konsumsi energi rumah tangga yang tidak beragam dan tidak seimbang yang hanya menggantungkan pada beberapa kelompok pangan saja terutama padi-padian dan pangan hewani. Sehingga perlu mendapatkan perhatian khusus karena kelompok pangan lainnya berpotensi sebagai pangan alternatif non beras khususnya kelompok pangan umbi-umbian. Salah satu cara misalnya dengan melakukan sosialisasi diversifikasi pangan non beras serta mendorong perkembangan sektor UMKM untuk pengembangan produk pangan lokal (Imelda *et al.*, 2017)

Situasi pada masa pandemi Covid-19 dengan kebijakan pemerintah terkait *social distancing* segala aspek kehidupan cenderung berubah termasuk perubahan pola rantai pasok pangan mulai dari hulu hingga hilir yang mengakibatkan permasalahan jumlah dan konsumsi pangan sehingga mempengaruhi pola konsumsi energi rumah tangga masyarakat khususnya di wilayah pesisir Tanah Kuning dan Mangkupadi. Hal ini dikarenakan dimasa pandemi Covid-19 pendapatan rumah tangga cenderung berkurang bahkan tidak ada pemasukan sehingga daya beli masyarakat menurun. Menurut Taruvinga *et al.* (2013), bahwa salah satu yang mempengaruhi diversifikasi pangan rumah tangga adalah pendapatan rumah tangga. Makin tinggi pendapatan rumah tangga, makin terdiversifikasi pangan yang dikonsumsi rumah tangga tersebut. Sebaliknya, rumah tangga yang memiliki pendapatan rendah hanya akan mengonsumsi produk pangan tertentu saja, terutama komoditas beras.

Perilaku konsumsi pangan masyarakat pesisir juga memberikan pengaruh terhadap pola konsumsi energi rumah tangga. Kebiasaan masyarakat yang hanya mengonsumsi beras dan ikan tumbuh dan berkembang dalam lingkungan keluarga. Kebiasaan makan ini dipengaruhi oleh lingkungan daerah yang berada didaerah pesisir serta kebiasaan masyarakat mengonsumsi nasi. Menurut Arbaiyah (2013), kebiasaan makan tersebut dipengaruhi oleh lingkungan ekologi suatu daerah seperti ciri tanaman pangan, ternak, atau ikan yang tersedia dan dapat dibudidayakan di daerah tersebut .

Angka Kecukupan Protein dan Tingkat Konsumsi Protein

Angka kecukupan protein Aktual merupakan bagian dari standar penilaian status gizi. Rata-rata konsumsi protein (gram) menurut kelompok pangan desa Tanah Kuning dan Mangkupadi dapat dilihat pada Tabel 2. sebagai berikut.

Tabel 2. Rerata konsumsi Protein (AKP Aktual) dan Tingkat Konsumsi Protein (%TKP) Rumah Tangga Desa Tanah Kuning dan Desa Mangkupadi

Kelompok Bahan Pangan	AKP Aktual (Gram)		AKP Normatif (Gram)	TKE Aktual (%)		TKE Normatif (%)
	Desa Tanah Kuning	Desa Mangku padi		Desa Tanah Kuning	Desa Mangkupadi	
Padi-padian	9,26	7,92	19,21	14,57	12,46	48,80
Umbi-umbian	0,00	0,10	0,32	0,00	0,16	8,15
Pangan hewani	56,90	34,54	22,34	89,53	54,34	22,53
Minyak dan lemak	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00
Kacang-kacangan	0,13	0,02	5,24	0,20	0,03	3,42
Buah/biji berminyak	0,56	0,61	0,35	0,88	0,96	11,60
Gula	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00
Sayur dan buah	1,95	3,22	3,00	3,06	5,07	5,48
Lain-lain	0,25	0,22	12,14	0,39	0,34	0,00
Total	68,94	46,63	0,57	108,64	73,37	100,00

Rata-rata konsumsi protein rumah tangga desa Tanah Kuning sebesar 68.94 gram/kap/hari, sedangkan Mangkupadi sebesar 46,63 gram/kap/hari. Ini menunjukkan bahwa konsumsi protein Tanah Kuning memenuhi standar konsumsi protein nasional yaitu sebesar 57,00 gram/kap/hari. Sementara Mangkupadi mendekati standar konsumsi protein Nasional dengan selisih 10,37 gram/kap/hari. Hal ini menunjukkan

bahwa rata-rata tingkat konsumsi protein rumah tangga desa Tanah Kuning sebesar 108,64 % artinya bahwa tingkat kecukupan gizi protein tergolong normal (90-119% AKG) sehingga pola konsumsi protein Tanah Kuning dianggap sudah beraneka ragam baik dari sisi kuantitas. Sementara tingkat konsumsi protein Mangkupadi menunjukkan angka 73,37%. Artinya bahwa tingkat kecukupan gizi protein tergolong sedang (70-

79% AKG). Sehingga masih perlu pengembangan diversifikasi pangan sumber protein untuk pencapaian standar tingkat kecukupan gizi di Mangkupati.

Kontribusi kelompok bahan pangan yang memberikan konsumsi protein tertinggi pada kelompok pangan hewani dan kelompok padi-padian/sereal. Konsumsi protein dari kelompok pangan hewani mencapai nilai konsumsi protein ideal yang berarti konsumsi kelompok pangan hewani sudah beragam baik. Namun pada kelompok padi-padian/sereal masih dibawah standar normatifnya begitu juga halnya kelompok pangan lainnya sehingga masih diperlukan peningkatan konsumsi protein kelompok pangan lainnya serta penganekaragaman konsumsi pangan sumber protein nabati.

Secara umum konsumsi protein per kapita sehari di desa Tanah Kuning maupun Mangkupati menunjukkan bahwa dengan kondisi pandemi tidak mempengaruhi signifikan pola konsumsi protein rumah tangga. Hal ini dikarenakan wilayah tersebut memiliki tradisi dan budaya lebih dominan mengkonsumsi pangan hasil laut seperti ikan

karena berada pada kawasan pesisir dan mayoritas pencaharian masyarakat adalah nelayan. Konsumsi zat gizi sangat dipengaruhi oleh kebiasaan makan. Kebiasaan makan di setiap daerah berbeda-beda sesuai dengan kebiasaan penduduk setempat.

Skor Mutu Konsumsi Pangan berdasarkan PPH

Perhitungan kualitas konsumsi pangan sangat menentukan pola konsumsi pangan suatu rumah tangga. Sebagaimana disampaikan Suhardjo (1998) bahwa kualitas konsumsi pangan menunjukkan tingkat keragaman pola konsumsi pangan yang didasarkan pada perhitungan parameter pola pangan harapan (PPH). Menurut Dewan Ketahanan Pangan tercapainya skor pola pangan harapan 100 maka berarti telah terdiversifikasinya pola pangan rumah tangga yang diharapkan dan dicirikan dengan 3B (Berimbang, Beragam dan Bergizi). Hasil skor PPH aktual rumah tangga desa Tanah Kuning dan Mangkupati disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Skor Pola Pangan Harapan (PPH) Rumah Tangga desa Tanah Kuning dan desa Mangkupati

Kelompok BahanPangan	Skor PPH Aktual		Skor PPHNormatif
	Desa Tanah Kuning	Desa Mangkupati	
Padi-padian	13,08	9,62	25,00
Umbi-umbian	0,03	0,17	2,5,
Pangan hewani	13,65	10,77	24,00
Minyak dan lemak	1,98	1,55	5,00
Kacang-kacangan	0,06	0,08	1,00
Buah/biji berminyak	0,26	0,18	10,00
Gula	0,21	0,08	2,50
Sayur dan buah	12,47	12,35	30,00
Lain-lain	0,00	0,00	0,00
Total	41,70	34,80	100,00

Skor Pola Pangan Harapan (PPH) rumah tangga desa Tanah Kuning sebesar 41,70 dan Mangkupati menunjukkan Skor Pola Pangan Harapan (PPH) sebesar 34,80. Angka ini menunjukkan dibawah rata-rata nilai standar nasional yaitu 100. Artinya bahwa belum terdiversifikasinya pola pangan rumah tangga

yang diharapkan yaitu 3B (Berimbang, Beragam dan Bergizi).

Kontribusi sembilan kelompok pangan pada Pola Pangan Harapan (PPH) belum ada yang memenuhi nilai Pola Pangan Harapan (PPH) Normatif sehingga desa Tanah Kuning dan Mangkupati sebaiknya lebih terdiversifikasinya asupan energi dan protein

yang dikonsumsi agar lebih seimbang dan beragam serta memperbaiki skor Pola Pangan Harapan (PPH) untuk menciptakan mutu dan kualitas yang lebih baik.

Rendahnya skor nilai PPH ini dikarenakan kurangnya konsumsi pangan yang beragam dari sembilan kelompok pangan tersebut sehingga konsumsi pangan tidak seimbang dalam jumlah dan jenis. Keragaman pangan dari sembilan kelompok pangan merupakan hal penting karena satu jenis makanan tidak memberikan zat-zat gizi secara lengkap. Oleh karena itu, direkomendasikan agar masyarakat mengkonsumsi pangan beragam agar tercapai keseimbangan dan terpenuhinya energi dan zat gizi sesuai kebutuhan dan kecukupan yang dianjurkan untuk hidup sehat dan berkualitas (Baliwati, 2011).

Disamping itu faktor lain yang mempengaruhi rendahnya kualitas konsumsi rumah tangga desa Tanah Kuning dan Mangkupadi disebabkan karena rendahnya kesadaran pada rumah tangga akan mengkonsumsi pangan selain non beras dan tingkat pengetahuan pangan dan kandungan nutrisi serta gizi yang sangat kurang disosialisasikan pada rumah tangga. Hal tersebut diperkuat dengan alasan rumah tangga yang lebih mementingkan urusan perut dimana dalam mengkonsumsi pangan hanya sekedar kenyang saja daripada harus memenuhi kualitas akan kebutuhan konsumsi pangan. Persepsi rumah tangga selama ini makan adalah kegiatan rutinitas untuk mengenyangkan perut. Ditambah lagi situasi pandemi ini mempengaruhi kehidupan masyarakat khususnya tingkat pendapatan dan daya beli masyarakat yang akan berdampak.

KESIMPULAN

Rata-rata kecukupan energi (AKE) dan protein (AKP) rumah tangga Tanah Kuning sebesar 979,25 kkal/kapita/hari dan 68,94 gram/kapita/hari. Rata-rata tingkat kecukupan energi (%AKE) sebesar 45,54% dan tingkat konsumsi protein (%AKP) sebesar 108,64%. Sehingga tingkat konsumsi energi pada kategori defisit dan tingkat kecukupan protein pada kategori baik.

Rata-rata kecukupan energi (AKE) dan protein (AKP) rumah tangga Mangkupadi 779,15 kkal/kapita/hari dan 46,63 gram/kapita/hari. Rata-rata tingkat kecukupan energi (% AKE) sebesar 36,24% dan tingkat kecukupan protein (% AKP) sebesar 73,37%, sehingga tingkat kecukupan energi pada kategori defisit dan tingkat kecukupan protein pada kategori kurang.

Kualitas kecukupan pangan rumah tangga masyarakat pesisir berdasarkan skor Pola Pangan Harapan (PPH) desa Tanah Kuning dan Mangkupadi selama masa pandemi di bawah rata-rata standar nasional yaitu (41,70) dan (34,80).

DAFTAR PUSTAKA

- Arbaiyah, I., 2013. Hubungan Pola Konsumsi Pangan Dan Ketersediaan Pangan Dan Status Gizi Keluarga di Kecamatan Padangsidempuan Tenggara Kota Padangsidempuan Tahun 2013. Tesis. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Adriani, M., Wirjatmadi, B., 2012. Pengantar Gizi Masyarakat. Kencana Prenada Media Group, Jakarta.
- Badan Ketahanan Pangan, 2013. Petunjuk Pelaksanaan Sistem Kewaspadaan Pangan Dan Gizi. Badan Ketahanan Pangan, Kementerian Pertanian, Jakarta.
- Badan Ketahanan Pangan, 2015. Panduan Perhitungan Pola Pangan Harapan (PPH). Badan Ketahanan Pangan, Kementerian Pertanian, Jakarta.
- Baliwati, Y.F., 2011. Pengantar Pangan dan Gizi. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Handayani, M., Sayekti, W.D., Ismono, R.H., 2019. Pola konsumsi pangan rumah tangga pada desa pelaksana dan bukan pelaksana Program Percepatan Penganekaragaman Konsumsi Pangan (P2KP) di Kabupaten Pringsewu. *Jurnal Ilmu-ilmu Agribisnis* 7, 113-119.
- Hardinsyah, Mira, D. 2019. Kecukupan energi dan karbohidrat. *Prosiding Widyakarya Pangan dan Gizi XI Bidang I: Peningkatan Gizi Masyarakat.*

- “Percepatan Penurunan Stunting Melalui Revitalisasi Ketahanan Pangan dan Gizi dalam Rangka Mencapai Tujuan Pembangunan Berkelanjutan.” Penerbit Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.
- Imelda, 2018. Karakteristik dan Pola Konsumsi Pangan Rumah Tangga Masyarakat Kota Pontianak. *ETHOS: Jurnal Penelitian Dan Pengabdian* 6, 250–259. doi: 10.29313/ethos.v6i2.3441.
- Kartono, D., Hardinsyah, Jahari, A.B., Sulaeman, A., Astuti, M., Soekarti, M., Riyad, H. 2012. Ringkasan angka kecukupan gizi (AKG) yang dianjurkan bagi orang Indonesia tahun 2012. *Rumusan Widyakarya Pangan dan Gizi (WNPg) X 2012*. Gedung LIPI, 20-21 November 2012, Jakarta.
- Mustafa, Z.E., 2009. Mengurai Variabel hingga Intrumentasi. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Naim, M.A., Lisnawaty, Fithria, 2020. Gambaran pola konsumsi pangan lokal wilayah pesisir pada tingkat rumah tangga di Desa Ranooha Raya Kecamatan Moramo. *Jurnal Gizi dan Kesehatan Indonesia* 1, 6-14. doi: 10.37887/jgki.v1i1.12254.
- Suhardjo, 2003. *Sosio Budaya Gizi*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, IPB, Bogor.
- Taruvinga, A., Muchenje, V., Mushunje, A., 2013. Determinants of rural household dietary diversity: the case of Amatole and Nyandeni Districts, South Africa. *International Journal of Development and Sustainability* 2, 2233-2247.

Karakterisasi Maltodekstrin dari Pati Umbi Ganyong (*Canna edulis* Ker.), Enthik (*Colocasia esculenta* L.) dan Kentang Hitam (*Plectranthus rotundifolius*) Menggunakan Metode Hidrolisis Enzimatis

*Characterization of Maltodextrin from Canna (*Canna edulis* Ker.), Enthik (*Colocasia esculenta* L.) and Black Potato (*Plectranthus rotundifolius*) Using Enzymatic Hydrolysis Method*

Yulian Andriyani^{1,*}, Yudi Pranoto²

¹Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman Jl. Pasir Belengkong Kampus Gunung Kelua 75119, ²Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada Jl. Flora No.1 Bulaksumur Sleman 55281.

*)Penulis korespondensi: yulian.andriyani20@gmail.com

Submisi 15.11.2021; Diterima 25.9.2022; Dipublikasikan 27.9.2022

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara yang memiliki beragam jenis umbi lokal yang memiliki potensi untuk dikembangkan selain sebagai sumber pangan. Pengolahan umbi menjadi pati merupakan produk antara yang kemudian dapat dikembangkan menjadi berbagai macam produk, salah satunya adalah maltodekstrin yang pada penelitian ini dihasilkan dari proses hidrolisis pati dengan cara enzimatis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik maltodekstrin yang dihasilkan dari pati umbi ganyong, enthik dan kentang hitam dengan metode hidrolisis enzimatis meliputi rendemen, kadar air, nilai *Dextrose Equivalent* (DE), derajat keasaman, kelarutan dan warna maltodekstrin. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental deskriptif skala laboratorium dengan variabel sumber pati yang digunakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa maltodekstrin dari enthik menghasilkan rendemen dan kelarutan yang paling tinggi sebesar 90,8% dan 98,2% dengan nilai DE paling rendah sebesar 11,19. Maltodekstrin kentang hitam menghasilkan kadar air dan derajat asam terendah sebesar 4,6% dan 5,9%, sedangkan maltodekstrin ganyong menghasilkan warna yang lebih putih dibandingkan kedua sampel lainnya. Karakteristik maltodekstrin yang dihasilkan pada penelitian ini bisa menjadikan acuan produksi maltodekstrin yang mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI).

Kata kunci : maltodekstrin, pati, ganyong, enthik, kentang hitam

ABSTRACT

Indonesia is a country that has various types of local tubers that have the potential to be developed other than as a food source. Processing of tubers into starch is an intermediate product which can be developed into various products, one of that is maltodextrin which in this study was produced from the hydrolysis of starch by enzymatic method. This study aims to determine the characteristics of maltodextrins produced from starch from canna, enthik and black potatoes using the enzymatic hydrolysis method including yield, water content, Dextrose Equivalent (DE) value, acidity, solubility, and color of maltodextrin. This research uses a descriptive experimental method on a laboratory scale with the starch source variable used. The results showed that maltodextrin from enthik produced the highest yield and solubility of 90.8% and 98.2% with the lowest DE value of 11.19. Black potato maltodextrin produced the lowest water content and acidity of 4.6% and 5.9%, while canna maltodextrin produced a whiter color than the other two samples. The characteristics of maltodextrin produced in this study can be used as a reference for maltodextrin production which refers to the Indonesian National Standard (SNI).

Keywords: maltodextrin, starch, canna, enthik, black potato

PENDAHULUAN

Berbagai jenis umbi-umbian di Indonesia memiliki potensi yang sangat beragam tetapi saat ini pemanfaatannya masih minimal. Potensi utama pemanfaatan umbi-umbian adalah pengolahan menjadi produk antara berupa tepung dan pati yang nantinya dapat diolah kembali menjadi berbagai jenis produk pangan ataupun industri. Pati merupakan karbohidrat yang terdiri atas amilosa dan amilopektin yang diperoleh dari hasil ekstraksi. Amilosa merupakan bagian polimer linier dengan ikatan α -(1>4) unit glukosa. Derajat polimerisasi amilosa berkisar antara 500-6.000 unit glukosa, bergantung pada sumbernya. Amilopektin merupakan polimer α -(1>4) unit glukosa dengan rantai samping α -(1>6) unit glukosa. Dalam suatu molekul pati, ikatan α -(1>6) unit glukosa ini jumlahnya sangat sedikit, berkisar antara 4-5%. Namun, jumlah molekul dengan rantai yang bercabang, yaitu amilopektin, sangat banyak dengan derajat polimerisasi 3×10^5 - 3×10^6 unit glukosa (Jacobs dan Delcour, 1998). Penggunaan pati memiliki beberapa kelemahan seperti sukar larut dalam air dingin, keruh dan memiliki viskositas yang tinggi (Koswara, 2006) sehingga perlu dilakukan modifikasi pati dengan cara menghidrolisis. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Kurniawati (2015) menunjukkan bahwa pati biji nangka yang dimodifikasi dengan proses hidrolisis mengalami peningkatan kelarutan dari 2.05% menjadi 95,5%.

Hidrolisis adalah suatu proses antara reaktan dengan air agar suatu senyawa pecah terurai. Pada reaksi hidrolisis pati dengan air, air akan menuju pati pada ikatan α -1,4-glikosidik menghasilkan dekstrin, sirup atau glukosa yang tergantung pada derajat pemecahan rantai polisakarida yang terdapat pada pati. Proses pemecahan rantai amilosa dan amilopektin pada pati menggunakan enzim α -amilase. Enzim α -amilase merupakan enzim yang berfungsi untuk memecah pati atau glikogen secara acak dari bagian tengah atau dalam molekul pati tersebut (Winarno, 2002). Pati yang telah terhidrolisis menjadi maltodekstrin mempunyai sifat mudah bercampur dengan air, membentuk cairan koloid bila dipanaskan

dan mempunyai kemampuan sebagai bahan perekat (Jufri *et al.*, 2004)

Umbi-umbian seperti ganyong, enthik dan kentang hitam mengandung pati dalam jumlah yang tinggi, murah dan memiliki nilai kearifan lokal sehingga berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan maltodekstrin. Umbi ganyong memiliki kadar total pati 93,30 % (db), kadar amilosa 42,49 % (db) dan kadar amilopektin sebesar 50,90 % (db) (Harmayani *et al.*, 2011), umbi talas memiliki kadar total pati 80% dengan kadar amilosa 5,55% dan amilopektin sebesar 74,75%, sedangkan kentang hitam mengandung karbohidrat sekitar 83% yang terdiri dari 32,31% amilosa dan amilopektin 52,56% (Rahmani *et al.*, 2011).

Maltodekstrin didefinisikan sebagai produk hidrolisis pati kering dengan DE sama dengan atau lebih rendah dari 20, tetapi lebih tinggi dari 3 (Chronakis, 1998). Sehubungan dengan kandungan amilosa dan amilopektin, DE dari maltodekstrin berkorelasi dengan rasio kandungan amilosa dan amilopektin dalam pati yang digunakan untuk memproduksinya; kandungan amilopektin yang lebih tinggi berkorelasi dengan DE yang lebih tinggi dari maltodekstrin (Coulter, 2009).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik maltodekstrin yang diperoleh dari proses hidrolisis enzimatis pati umbi ganyong, enthik dan kentang hitam.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah umbi ganyong yang diperoleh dari Klaten Jawa Tengah, umbi enthik dari Kranggan, Yogyakarta, kentang hitam dari Klaten, Jawa Tengah. Enzim α -amilase *Bacillus licheniformis* (Sigma Chemical Co, St. Louis, USA), aquadest, CaCl_2 , NaOH 0,1 N, HCl 0,1 N.

Metode Eksperimen

Penelitian ini menggunakan eksperimen deskriptif skala laboratorium, adapun faktor yang diteliti meliputi jenis umbi-umbian yang digunakan sebagai penghasil pati dalam pembuatan maltodekstrin yaitu ganyong, enthik dan kentang hitam.

Prosedur Penelitian

Pembuatan Pati Umbi-umbian

Pembuatan pati umbi-umbian dilakukan dengan menggunakan metode tradisional pembuatan pati atau yang biasa disebut ekstraksi basah, yaitu dengan cara: umbi dibersihkan dan selanjutnya umbi diparut dengan bantuan air. Hasil parutan kemudian disaring/diperas menggunakan kain penyaring ke dalam wadah hingga ampas tidak mengeluarkan air perasan lagi. Suspensi atau filtrat yang dihasilkan kemudian di dekantasi (diendapkan) selama 24 jam hingga pati mengendap sempurna. Endapan pati kemudian dicuci dan diendapkan berulang-ulang dengan waktu yang lebih singkat hingga diperoleh endapan pati yang lebih bersih. Endapan pati dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60 °C selama 12 jam. Pati yang sudah kering kemudian dihaluskan dan diayak menggunakan ayakan 80 mesh, hingga diperoleh pati umbi-umbian yang kemudian dianalisis rendemen, kelarutan, kadar air pati dan pengamatan warna.

Pembuatan Maltodekstrin

Pembuatan maltodekstrin menggunakan proses hidrolisis pati pada umbi-umbian (ganyong, enthik dan kentang hitam) menggunakan metode Jufri *et al.* (2004) yang dimodifikasi. Sebanyak 100 g pati umbi-umbian dicampurkan dalam 400 mL aquadest dan 0,08 g CaCl₂, kemudian pengaturan pH mencapai enam dengan penambahan NaOH 0,1 N. Setelah itu campuran ditambahkan enzim α -amilase dari bakteri *Bacillus licheniformis* yang berbentuk likuid/cairan sebanyak 0,4 mL. Larutan tersebut kemudian dipanaskan pada suhu 90°C dengan pengadukan terus menerus selama 120 menit. Setelah 2 jam larutan tersebut kemudian didiamkan hingga suhu larutan mencapai 30-40°C. Setelah suhu tercapai, larutan tersebut kemudian diatur pH-nya hingga mencapai pH 3-4 dengan bantuan penambahan HCl 0,1 N dan kemudian didiamkan selama 30 menit. Setelah 30 menit larutan tersebut diatur kembali pH nya berkisar antara pH 4,5-6,5 dengan penambahan NaOH 0,1 N dan kemudian dilakukan penyaringan untuk memisahkan endapan dengan larutan jernih. Larutan hasil penyaringan kemudian dikeringkan menggunakan *cabinet dryer* pada

suhu 60°C. Setelah kering pati hidrolisis tersebut kemudian dihaluskan hingga berbentuk serbuk maltodekstrin yang kemudian dianalisis rendemen, kadar air, *Dextrose Equivalent*, kelarutan dan nilai pengamatan warna.

Prosedur Analisis

Rendemen Maltodekstrin

Rendemen diperoleh dari perbandingan berat antara berat maltodekstrin yang dihasilkan dengan berat pati yang digunakan dalam pembuatan maltodekstrin berdasarkan metode AOAC (2005).

Kadar air

Kadar air maltodekstrin diuji dengan menggunakan alat *moisture balance*. Pengukuran kadar air dengan *moisture balance* dilakukan untuk mempermudah penanganan sampel karena bersifat sangat higroskopis. Sebanyak 500 mg atau 0,5 g sampel dimasukkan ke dalam wadah yang diletakkan pada alat, kemudian tekan tombol start untuk memulai proses pengujian kadar air.

Dextrose Equivalent

Dextrose Equivalent (DE) adalah pengukuran derajat hidrolisis molekul pati, yang berhubungan dengan jumlah produksi gula reduksi. Proses pengujian DE mengacu pada Lokuwan (2007) seperti persamaan berikut:

$$DE = \frac{250 \times \text{faktor konversi titrasi dari tabel} \times 10}{\text{mL titrasi} \times \text{g sampel dalam 250 mL} \times \% \text{ total padatan}}$$

Kelarutan

Pati ganyong, enthik dan kentang hitam yang telah dihidrolisis secara enzimatik dilakukan uji kelarutan yang mengacu pada metode Kainuma *et al.* (1967). Satu gram pati termodifikasi kemudian dilarutkan pada 20 mL aquadest dalam tabung reaksi. Setelah itu, larutan ini dipanaskan dalam *water bath* pada temperatur 70°C selama 30 menit. Setelah dipanaskan, larutan tersebut di sentrifugasi pada kecepatan 3000 rpm selama 20 menit. Kemudian 10 mL supernatan di dekantasi dan dikeringkan sampai beratnya konstan. Kelarutan dapat dihitung berdasarkan persamaan berikut:

$$\text{Kelarutan (\%)} = \frac{\text{Berat padatan terlarut di supernatan (g)}}{\text{Berat sampel kering (g)}} \times 100$$

Derajat Asam (pH)

Pengujian derajat keasaman atau pH dilakukan dengan pH-meter yang telah dikalibrasi dengan mengacu metode SNI 06-6989.11-2004 (BSN, 2004).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pati ganyong, enthik dan kentang hitam dihasilkan melalui proses ekstraksi basah umbi-umbian yang selanjutnya dikeringkan menggunakan *cabinet dryer* pada suhu 60°C selama 12 jam dan setelahnya dilakukan penghalusan dan pengayakan. Pati yang telah diperoleh kemudian dianalisis karakteristiknya dengan tiga kali ulangan

yang meliputi rendemen, kadar air, kelarutan dan warna yang hasilnya tersaji pada Tabel 1.

Pati umbi ganyong, enthik dan kentang hitam yang telah diperoleh kemudian dihidrolisis enzimatis dengan menambahkan enzim α -amilase pada suhu 90°C selama 120 menit. Setelah tahap hidrolisis selesai larutan hasil hidrolisis kemudian diatur kondisinya, dilakukan penyaringan, dikeringkan dan dihaluskan. Serbuk maltodekstrin yang dihasilkan kemudian dianalisis karakteristiknya meliputi rendemen, kadar air, nilai DE, kelarutan, derajat asam dan pengamatan warna maltodekstrin sebanyak tiga kali ulangan yang tersaji pada Tabel 2.

Tabel 1. Rendemen dan Karakteristik pati dari tiga jenis pangan sumber karbohidrat

Rendemen dan Karakteristik	Sumber pati		
	Ganyong	Enthik	Kentang hitam
Rendemen (%)	14,96 ± 0,04	16,94 ± 0,15	14,00 ± 0,08
Kadar air (% bk)	10,70 ± 0,05	9,30 ± 0,05	9,10 ± 0,05
Kelarutan (% b/v)	0,84 ± 0,01	td	2,02 ± 0,01
Warna	krem	Putih	Putih kecokelatan

Keterangan: Data (mean ± SD) diperoleh dari tiga kali ulangan. td = tidak dianalisis

Tabel 2. Karakteristik maltodekstrin dari tiga jenis pangan sumber karbohidrat

Rendemen dan Karakteristik	Sumber maltodekstrin		
	Ganyong	Enthik	Kentang hitam
Rendemen (%)	85,40 ± 1,20	90,80 ± 0,16	90,30 ± 0,53
Kadar air (% bk)	6,60 ± 0,01	5,97 ± 0,01	4,60 ± 0,01
<i>Dextrose Equivalent</i> (DE)	13,78 ± 1,69	11,19 ± 1,38	13,17 ± 0,87
Kelarutan (% b/v)	94,75 ± 0,06	98,20 ± 0,31	95,89 ± 0,01
Derajat Asam	6,70 ± 0,08	6,20 ± 0,08	5,90 ± 0,08
Pengamatan Warna	Putih	Putih kekuningan	Cokelat muda

Keterangan: Data (mean ± SD) diperoleh dari tiga kali ulangan.

Rendemen Maltodekstrin

Rendemen merupakan persentase produk yang didapatkan dari perbandingan berat awal bahan dan berat akhirnya. Rendemen maltodekstrin yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan bahwa proses hidrolisis pati secara enzimatis pada suhu 90°C selama 120 menit berjalan dengan baik dan menghasilkan rendemen untuk masing-masing sumber pati sebesar 85,4 ; 90,8 dan 90,3%. Jumlah pati

dan pH yang digunakan selama hidrolisis juga dapat mempengaruhi rendemen dari maltodekstrin, pada proses pembuatan maltodekstrin pada penelitian ini pH yang digunakan adalah pH 6 dimana pH tersebut adalah pH yang optimal untuk hidrolisis pati menggunakan enzim α -amilase (Anggraini, 2017). Selain jumlah pati dan pH, waktu hidrolisis juga dapat mempengaruhi jumlah rendemen yang dihasilkan, semakin lama

waktu hidrolisis makan rendemen yang dihasilkan juga semakin tinggi, hal tersebut sesuai dengan Sari (2015) yang menyatakan bahwa aktivitas kerja enzim yang optimum dalam proses hidrolisis pati menjadi maltodekstrin cenderung terjadi pada waktu proses 90 menit dan 120 menit dengan pH 6.

Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu faktor penting dalam pengujian produk terutama untuk produk hasil pengeringan dimana kadar air dapat mempengaruhi mutu dan umur simpan produk. Menurut Winarno (2002), kadar air dalam produk makanan ikut menentukan daya simpan bahan tersebut serta mempengaruhi penampakan dan tekstur. Kadar air maltodekstrin akan mempengaruhi stabilitas penyimpanan dan lama waktu kadaluwarsa, kadar maltodekstrin yang semakin rendah maka umur simpannya akan lebih lama dikarenakan air yang tersedia untuk pertumbuhan mikroorganisme terlalu sedikit (Zusfahair dan Ningsih, 2012).

Dari hasil penelitian ini dapat diketahui bahwa kadar air maltodekstrin yang terbuat dari pati umbi ganyong, enthik dan kentang hitam berkisar antara 4,6-6,6%. SNI 7599:2010 mensyaratkan kadar air maltodekstrin maksimal 5% (BSN, 2010), dimana pada penelitian ini kadar air yang telah memenuhi SNI adalah maltodekstrin dari pati kentang hitam dan untuk dua jenis maltodekstrin lainnya sudah hampir mendekati nilai SNI.

Dextrose Equivalent (DE)

Nilai *Dextrose equivalent* merupakan karakteristik utama yang menjadi penentu mutu maltodekstrin, menurut Wurzburg (1989) *dextrose equivalent* (DE) adalah besaran yang menyatakan nilai total pereduksi dari pati atau produk modifikasi pati dalam satuan persen dan nilai DE maltodekstrin berkisar antara 3-20 (Blanchard dan Katz, 2006). Pada penelitian nilai DE dari maltodekstrin umbi ganyong, enthik dan kentang hitam berkisar antara 11,19-13,78. Sao *et al.* (2018) pada penelitian terkait produksi maltodekstrin dari pati umbi talas dengan menggunakan perlakuan berat pati menghasilkan nilai DE berkisar antara 12,56-7,54.

Nilai DE berhubungan dengan Derajat Polimerisasi (DP) yang menyatakan jumlah unit monomer dalam satuan molekul. Kuntz (1997) menyatakan bahwa nilai DE yang terlalu tinggi akan berbanding lurus dengan nilai *hygroscopicity*, *plasticity*, *sweetness*, *solubility*, dan *osmolality*.

Kelarutan

Nilai kelarutan maltodekstrin merupakan faktor penting dalam penentuan karakteristiknya dimana tujuan pembuatan maltodekstrin adalah untuk mengubah sifat pati yang memiliki kelarutan rendah. Pada penelitian ini diketahui bahwa kelarutan maltodekstrin pati umbi ganyong, enthik dan kentang hitam berkisar antara 94,75-98,2 %. Nilai kelarutan pati sangat rendah dan setelah dilakukan hidrolisis pati menggunakan enzim α -amilase terjadi peningkatan persentase kelarutan (Tabel 1.), hal tersebut sesuai dengan Jane dan Chen (1992) yang menyatakan bahwa proses hidrolisis pati menggunakan enzim akan menyebabkan ukuran molekul menurun sehingga dapat meningkatkan kelarutannya. Tingginya persentase kelarutan maltodekstrin memungkinkan maltodekstrin untuk dapat diaplikasikan sebagai sumber biopolimer bila dibandingkan dengan pati.

Derajat Asam

Dari penelitian ini dapat diketahui bahwa derajat asam (pH) Maltodekstrin pati umbi ganyong, enthik dan kentang hitam berkisar antara 5,9-6,7, hal tersebut sesuai dengan penelitian Maulani *et al.* (2012) yang menunjukkan bahwa pH maltodekstrin pati ubi jalar sebesar 6,6 dan bila ditinjau dari segi farmasi merujuk dari standar U.S Pharmacopeia bahwa pH maltodekstrin adalah 4-7. Nilai pH maltodekstrin dipengaruhi oleh penambahan ion H^+ dari asam yang ditambahkan selama proses hidrolisis pati menjadi dekstrin (Pentury *et al.*, 2013).

Warna

Pada penelitian ini warna maltodekstrin yang dihasilkan beragam mulai dari berwarna putih, putih kekuningan hingga cokelat muda. Perbedaan warna tersebut dipengaruhi oleh sumber umbi yang digunakan untuk menghasilkan pati dalam pembuatan maltodekstrin.

Pada maltodekstrin yang menggunakan pati kentang hitam sebagai bahan baku akan menghasilkan warna cokelat muda yang dikarenakan senyawa pigmen antosianin yang terdapat pada kulit kentang hitam yang saat proses pembuatan pati tidak dipisahkan (Andria *et al.*, 2019). Berdasarkan Standar Nasional Indonesia syarat warna maltodekstrin adalah berwarna putih.

KESIMPULAN

Proses hidrolisis pati umbi ganyong, enthik dan kentang hitam menggunakan enzim α -amilase pada suhu 90°C, pH 6 dan lama waktu 120 menit menghasilkan maltodekstrin yang mempunyai karakteristik yang berbeda dengan pati sumbernya, seperti meningkatnya rendemen, meningkatnya kelarutan, turunnya kadar air serta perubahan warna dan beberapa karakteristik tersebut telah sesuai dengan SNI sehingga bisa dimanfaatkan sebagai bahan pendukung industri atau produksi pangan dan farmasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Prof. Dr. Ir. E. Purnama Darmadji, M.Sc. (Alm) atas bimbingan dan hibah penelitian yang telah diberikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Andria, F.A., 2019. Optimasi Ekstraksi Antosianin Dari Kulit Kentang Hitam (*Solenostemon rotundifolius*) Dengan Metode Ultrasonic Bath Terhadap Rendemen, Kadar Antosianin, dan Aktivitas Antioksidan Menggunakan Response Surface Methodology. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.
- Angraini, A.R., 2017. Pembuatan Maltodekstrin Dengan Proses Hidrolisa Parsial Pati Ubi Uwi Ungu (*Dioscorea alata* L.) Menggunakan Pullulanase dan α -Amilase. Secara Bertahap. Skripsi. Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- AOAC, 2005. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 18th Edition, Washington, DC.
- BSN, 2004. SNI 06-6989.11-2004. Air dan air limbah - Bagian 11: Cara uji derajat keasaman (pH) dengan menggunakan alat pH meter. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- BSN, 2010. SNI 7599:2010 Maltodekstrin. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Blanchard, P.H., Katz, F.R., 2006. Starch Hydrolysis. *In: Food Polysaccharides and Their Application*. Stephen, A.M., Phillips, G.O., Williams, P.A. (Eds). Taylor & Francis, New York.
- Chronakis, I.S., 1998. On the molecular characteristics, compositional properties, and structural-functional mechanisms of maltodextrins: a review. *Critical Review in Food Science and Nutrition* 38, 599-637.
- Coulter T., 2009. Food: The Chemistry of its Components. Royal Society of Chemistry, Cambridge.
- Harmayani, E., Murdiati A., Griyaningsih, 2011. Karakterisasi pati ganyong (*Canna edulis*) dan pemanfaatannya sebagai bahan pembuatan cookies dan cendol. *Agritech*, 31, 297- 304.
- Husniati, 2009. Studi Karakterisasi Sifat Fungsi Maltodekstrin dari Pati Singkong. *Jurnal Riset Industri* 3, 133-138.
- Jacobs, H., Delcour, J.A., 1998. Hydrothermal modifications of granular starch with retention of the granular structure: Review. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 46, 2895-2905.
- Jane, J.L., Chen, J.F., 1992. Effect of Amylose Molecular Size and Amylopectin Branch Chain Length on Paste Properties of Starch. *Journal of Cereal Chemistry* 69, 60-65.

- Jufri, M., Anwar, E., Djajadisastra, J., 2004. Pembuatan Niosom Berbasis Maltodekstrin DE 5-10 dari Pati Singkong. *Majalah Ilmu Kefarmasian* 1, 10-20.
- Kainuma, K., Odat, T., Cuzuki, S., 1967. Study of starch phosphates monoester. *Journal of Society and Technology Starch* 14, 24-28.
- Koswara, 2006. *Teknologi Modifikasi Pati*. Ebook Pangan.
- Kuntz, L.A., 1997. Making the Most of Maltodextrins. <https://www.naturalproductsinsider.com/specialty-nutrients/making-most-maltodextrins>. [Diakses: 2 November 2021].
- Kurniawati, I., 2015. Karakteristik Maltodekstrin Biji Nangka dengan Hidrolisis Enzim α -Amilase. *PROFESI* 13, 47-51.
- Loksuwan, J., 2007. Characteristics of microencapsulated b-carotene formed by spray drying with modified tapioca starch, native tapioca starch and maltodextrin. *Journal of Food Hydrocolloids* 21, 928-935.
- Maulani, A.A., Firmansyah A., Zainuddin, A., 2012. Pembuatan maltodekstrin dari pati ubi jalar (*Ipomoea batatas* Poir) sebagai bahan tambahan sediaan farmasi. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology* 1, 32-37.
- Pentury MH., Nursyam H., Harahap N., Soemarno, 2013. Karakteristik Maltodekstrin Dari Pati Hipokotil Mangrove (*Bruguiera gymnorhiza*) Menggunakan Beberapa Metode Hidrolisis Enzim. *The Indonesian Green Technology Journal*, 2, 53-60.
- Rahmani, N., Andriani, A., Purnawan, A., Yopi, 2011. Karakteristik dan Pengembangan Karbohidrat dari Umbi Kentang Hitam (*Coleus tuberosus* Benth) dan Ubi Kayu (*Manihot esculenta*). Laporan Teknis Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Bogor.
- Sao, F.P.V., Syaiful, B., Indriani, 2018. Produksi maltodekstrin dari pati umbi talas (*Colocasia esculenta*) menggunakan enzim α -amilase. *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia* 5, 68-77.
- Sari, S.E., 2015. Karakteristik Maltodekstrin Hasil Hidrolisis Pati Gadung (*Dioscorea hispida* Dennts) Secara Enzimatis. Tesis Magister. Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Winarno, F.G., 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Wurzburg, O.B., 1989. *Modified Starches: Properties and Uses*. CRC Press, Boca Raton.
- Zusfahair, Ningsih, D.R., 2012. Pembuatan dekstrin dari pati ubi kayu menggunakan katalis amilase hasil fraksinasi dari *Azospirillum* sp. JG3. *Jurnal Molekul* 7, 9-19.

PENGARUH SUHU DAN LAMA PEMANGGANGAN TERHADAP SIFAT SENSORIS SNACK BAR UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas* L. Poir) DENGAN PENAMBAHAN YOGHURT BUAH SIRSAK (*Annona muricata* L.)

*The Effect of Temperature and Roasting Time on the Sensory Properties of Purple Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L. Poir) Snack Bar with Additional Yoghurt of Soursop Fruit (*Annona muricata* L.)*

Weriana*, Aswita Emmawati, Marwati

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman, Samarinda

*)Penulis korespondensi: weriana333@gmail.com

Submisi: 15.6.2022; Diterima: 20.12.2022; Dipublikasikan: 25.12.2022

ABSTRAK

Snack bar didefinisikan sebagai produk makanan ringan campuran berbagai bahan seperti sereal, buah-buahan, dan kacang-kacangan. Pada penelitian ini, *snack bar* dibuat dari bahan baku lokal yaitu ubi jalar ungu sebagai sumber karbohidrat, dan kacang mete sebagai sumber protein. *Snack bar* ini juga dilapisi yoghurt buah untuk menambah kandungan serat dengan tujuan untuk membantu pencernaan manusia dan untuk program diet. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap faktorial dengan dua ulangan. Faktor pertama adalah suhu pemanggangan dengan lima taraf perlakuan (120, 130, 140, 150, dan 160°C), sedangkan faktor kedua adalah lama pemanggangan dengan tiga taraf perlakuan (50, 70, dan 90 menit). Parameter yang diamati adalah sifat sensoris *snack bar*. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil. Penelitian ini menunjukkan bahwa suhu dan lama pemanggangan berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap sifat sensoris hedonik warna, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap sifat sensoris hedonik aroma, rasa, dan tekstur. *Snack bar* yang dihasilkan memiliki tingkat kesukaan pada warna rata-rata berkisar antara 3,70 (suka), aroma 3,62 (suka), rasa 3,30 (agak suka), dan tekstur 3,24 (agak suka). Sifat mutu hedonik pada warna rata-rata 3,82 (ungu), aroma 3,38 (agak beraroma ubi jalar ungu), rasa 3,34 (agak manis), dan tekstur 3,30 (agak lembut).

Kata kunci : Ubi jalar ungu, sirsak, *snack bar*, yoghurt

ABSTRACT

A snack bar is defined as a snack product of various ingredients mixture of cereals, fruits, nuts. In this study, snack bars were made from local raw materials, namely purple sweet potatoes as a source of carbohydrates and cashews as a source of protein. The snack bar is coated with fruit yoghurt to increase fiber content to help human digestion so that it can be used in a diet program. This study is arranged in Complete Randomized Design with two factors and two replications. The first factor is the roasting temperature with five different levels of treatments (120, 130, 140, 150, and 160°C), while the second factor is the roasting time with three different levels of treatments (50, 70, 90 minutes). Parameters observed were hedonic and hedonic quality sensory properties. The data were analyzed by Anova continued by the Least Significant Difference test. This study shows that temperature and roasting time have a significant effect on the sensory properties of color, but not for aroma, taste, and texture. The purple sweet potato snack bar with the addition of soursop yoghurt shows a hedonic sensory property of 3.70 (like) for color, aroma 3.62 (like), taste 3.30 (slightly like), and texture 3, 24 (somewhat like). The sensory hedonic quality properties of the snack bar are 3.82 (purple) for color, aroma 3.38 (slightly sweet purple sweet potato), taste 3.34 (slightly sweet), and texture 3.30 (slightly soft).

Keywords: purple sweet potato, soursop, *snack bar*, yogurt

PENDAHULUAN

Snack bar didefinisikan sebagai produk makanan ringan yang memiliki bentuk batang dan merupakan campuran dari berbagai bahan seperti sereal, buah-buahan, kacang-kacangan yang diikat satu sama lain dengan bantuan agen pengikat (binder). Pada penelitian ini, snack bar yang dibuat dengan bahan baku lokal yaitu ubi jalar ungu sebagai sumber karbohidrat yang kaya akan serat sehingga bisa untuk menggantikan nasi, kacang mete yang menjadi sumber protein pada snack bar dan dilapisi yogurt buah untuk menambah kandungan serat dan membantu pencernaan manusia sehingga dapat menurunkan berat badan untuk program diet (Banin *et al.*, 2022).

Ubi jalar ungu merupakan salah satu jenis ubi jalar yang memiliki warna ungu pekat pada bagian umbi dan kulitnya. Warna ungu dari ubi jalar ungu berasal dari pigmen alami yang terkandung di dalamnya. Pigmen hidrofilik antosianin termasuk golongan flavonoid yang menjadi pewarna pada sebagian besar tanaman, yaitu warna biru, ungu dan merah (Jiao *et al.*, 2012). Kandungan lain dari ubi jalar ungu adalah kandungan vitamin B yaitu B6 dan asam folat. Vitamin ini sangat dibutuhkan untuk mengoptimalkan kerja otak sehingga daya ingat dapat dipertahankan. Ubi jalar kaya akan kandungan serat, karbohidrat kompleks, dan rendah kalori (Jawi *et al.*, 2008).

Yoghurt merupakan minuman kesehatan yang terbuat dari fermentasi susu. Di dalam yoghurt terdapat bakteri yang sangat menguntungkan yaitu *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*, ketiganya tergolong kelompok bakteri asam laktat. Bakteri asam laktat mampu menguraikan gula susu menjadi asam laktat. Inilah yang menyebabkan yoghurt rasanya asam. Proses fermentasi menyebabkan kadar laktosa dalam yoghurt berkurang, sehingga aman dikonsumsi oleh orang yang alergi susu dan lansia (Ermina *et al.*, 2014). Semakin berkembangnya waktu yoghurt memiliki beberapa varian, salah satunya yaitu yoghurt buah. Yoghurt buah ini merupakan yoghurt yang ditambahkan sari buah. Penambahan sari buah pada yoghurt dapat menambah nutrisi. Buah yang digunakan pada yoghurt ini yaitu

buah sirsak, tujuannya untuk meningkatkan senyawa antioksidan dan dapat menghambat laju pertumbuhan bakteri asam laktat.

Penelitian sebelumnya telah dibuat *snack bar* dari bahan dasar ubi jalar ungu yang dilapisi yoghurt buah sirsak dan telah diuji karakteristik kimianya dengan hasil rata-rata kadar air 26,90%, kadar abu 2,14%, kadar lemak 14,08%, kadar protein 3,85%, karbohidrat *by difference* 72,23%, total kalori 418,97Kkal, serat kasar 3,88%, dan aktivitas antioksidan 129,86 ppm. Akan tetapi belum dilakukan pengujian sifat sensoris sehingga dalam penelitian ini dilakukan uji sifat sensoris.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ubi jalar ungu, buah sirsak, kacang mete, cokelat putih batangan, margarin, susu skim bubuk, gula pasir kasar, akuades, dan starter yoghurt biokul plain.

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah oven, kompor, loyang, pengukus, pisau, baskom, *stopwatch*, timbangan analitik, sendok, gelas, talenan, blender, pengaduk, aluminium foil, kertas plastik, dan tisu.

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan dua faktor dan dua ulangan. Faktor pertama adalah suhu pemanggangan dengan lima taraf perlakuan (120, 130, 140, 150, dan 160°C), sedangkan faktor kedua adalah lama pemanggangan dengan tiga taraf perlakuan (50, 70, 90 menit). Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahap. Tahap pertama adalah proses pembuatan yoghurt sirsak. Tahap kedua yaitu penghancuran ubi jalar ungu menjadi halus dan kering. Dan tahap ketiga adalah pembuatan *snack bar*.

Proses Pembuatan Yoghurt Sirsak

Buah yang digunakan dalam pembuatan yoghurt adalah buah sirsak yang sudah matang dan diambil daging buahnya,

kemudian daging buah dihaluskan menggunakan blender dengan penambahan air (200 mL) hingga menjadi bubur buah. Setelah menjadi bubur buah (200 g) pasteurisasi 90°C selama 10 menit dengan penambahan susu skim bubuk (20 g) dan gula pasir (20 g), lalu didinginkan sampai suhu 40°C. Inokulasi *starter yoghurt plain* sebanyak 10% v/v dan dilakukan fermentasi pada suhu ruang selama 24 jam.

Persiapan Penghancuran Ubi Jalar Ungu Menjadi Halus dan Kering

Proses pengolahan ubi jalar ungu menjadi halus dan kering dimulai dari sortasi, kemudian dipotong kecil dan dicuci hingga bersih, lalu dikukus dengan suhu mendidih $\pm 100^\circ\text{C}$ selama 30 menit. Setelah matang kulit ubi jalar ungu dikupas dan dipisahkan lalu dihaluskan dengan menggunakan sendok, kemudian dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 60°C selama 3 jam.

Proses Pembuatan Snack Bar

Berdasarkan penelitian pendahuluan proses pembuatan *snack bar* dimulai dengan ubi jalar ungu yang sudah kering (100 g), lalu ditambahkan gula kasar (10 g), margarin (10 g), dan kacang mete (10 g), dilakukan pengadukan dan dibuat adonan hingga tercampur rata. Kemudian adonan dimasukkan ke dalam loyang, lalu adonan dipanggang sesuai perlakuan suhu dan waktu yang berbeda. *Snack bar* dipotong dan dibalik setelah setengah waktu sesuai taraf perlakuan. Kemudian dinginkan pada suhu ruang ± 15 menit.

Selanjutnya pelapisan dengan yoghurt buah sirsak. Sebelum proses pelapisan, yoghurt buah sirsak dicampurkan dengan coklat putih padat yang sudah dicairkan, guna untuk merekatkan antara yoghurt dengan *snack bar*. Cokelat dilelehkan dengan dipanaskan di atas air mendidih sampai coklat mencair. Kemudian didinginkan sampai 40°C lalu dicampurkan yoghurt buah sirsak dengan perbandingan 70:30, kemudian dilapiskan pada *snack bar* sampai merata (proses pelapisan ini tidak boleh terlalu lama karena coklat padat yang sudah meleleh dan tercampur yoghurt mudah menjadi keras dan padat kembali).

Parameter Yang Diamati

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah sifat sensoris (warna, aroma, rasa, tekstur). Analisis sensoris dilakukan dengan menggunakan uji hedonik dan uji mutu hedonik, setiap sampel akan diuji 25 panelis agak terlatih (Setyaningsih *et al.*, 2010).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Respons Sensoris terhadap Warna

Suhu pemanggangan berpengaruh nyata terhadap respons sensoris hedonik warna *snack bar*. Respons sensoris hedonik warna *snack bar* dari perlakuan pemanggangan 120°C berbeda nyata dengan pemanggangan 140°C, 150°C, dan 160°C, tetapi berbeda tidak nyata dengan pemanggangan 130°C. Lama pemanggangan berpengaruh nyata terhadap hedonik warna *snack bar*. Pemanggangan 50 menit memberikan respons sensoris hedonik warna yang berbeda nyata dengan pemanggangan 90 menit, tetapi berbeda tidak nyata dengan pemanggangan 70 menit (Tabel 1).

Semakin tinggi suhu pemanggangan dan semakin lama pemanggangan membuat warna *snack bar* semakin cokelat. Perubahan warna *snack bar* menjadi cokelat (*browning*) dikarenakan adanya reaksi *Maillard* yaitu reaksi antara protein dan gula pereduksi selama proses pemanggangan dengan suhu tinggi, proses pemanasan yang tinggi dapat merusak warna yang dihasilkan. Menurut Rufaizah (2010), secara alamiah pigmen atau warna dirusak oleh adanya pemanasan. Hasilnya, pangan olahan kehilangan warna dan dapat menurunkan nilai sensoris.

Interaksi suhu dan lama pemanggangan berpengaruh tidak nyata terhadap respons sensoris hedonik dan mutu hedonik untuk warna. Semakin tinggi suhu dan lama pemanggangan maka warna *snack bar* akan semakin berwarna coklat, begitu pun sebaliknya semakin rendah suhu dan lama pemanggangan maka warna *snack bar* akan tetap berwarna ungu. Warna ungu tersebut adalah warna alami dari daging ubi jalar ungu sendiri (Iriyanti, 2012). *Snack bar* ubi jalar ungu yang dilapis yoghurt sirsak memiliki nilai hedonik warna tertinggi diperoleh dari perlakuan suhu 130°C dan lama pemanggangan 50 menit dengan nilai 3,70

(suka), sedangkan nilai hedonik warna terendah diperoleh dari perlakuan suhu 150°C dan lama pemanggangan 90 menit dengan nilai 2,34 (tidak suka). Kemudian nilai mutu hedonik warna tertinggi diperoleh dari perlakuan suhu 130°C dan lama

pemanggangan 70 menit dengan nilai 3,82 (ungu), sedangkan nilai mutu hedonik warna terendah diperoleh dari perlakuan suhu 150°C dan lama pemanggangan 90 menit dengan nilai 1,96 (cokelat).

Tabel 1. Pengaruh suhu dan lama pemanggangan terhadap respons sensoris warna *snack bar*

Waktu (menit)	Suhu (°C)					Rata-rata
	120	130	140	150	160	
Hedonik						
50	3,56	3,70	2,90	2,70	2,90	2,93 a
70	3,64	3,26	2,94	2,64	2,82	2,98 a
90	3,40	3,00	2,38	2,34	2,62	2,72 b
Rata-rata	3,53 a	3,32 a	2,74 b	2,56 b	2,78 b	
Mutu Hedonik						
50	3,54	3,54	2,84	2,62	2,62	3,03
70	3,18	3,82	2,82	2,16	2,14	2,82
90	3,08	2,82	2,34	1,96	2,22	2,48
Rata-rata	3,26 a	3,39 a	2,66 ab	2,24 b	2,32 b	

Keterangan: Data (mean) diperoleh dari 50 data mentah. Data pada baris berwarna gelap adalah rata-rata pengaruh suhu (baris) dan waktu (kolom). Data pada kolom gelap untuk masing-masing parameter (rata-rata pengaruh waktu) dan data pada baris gelas (rata-rata pengaruh suhu) yang diikuti oleh huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata (uji BNT, $p < 0,05$).

Respons Sensoris terhadap Aroma

Suhu dan lama pemanggangan berpengaruh tidak nyata terhadap respons sensoris hedonik dan mutu hedonik untuk aroma *snack bar* (Tabel 2.). Walaupun demikian pada penelitian ini menunjukkan semakin tinggi suhu pemanggangan dan semakin lama pemanggangan maka aroma pada *snack bar* akan semakin beraroma

gosong atau tidak beraroma ubi jalar ungu. Beberapa hal yang dapat mempengaruhi aroma *snack bar* adalah suhu didalam oven yang tidak merata dan lama pemanggangan. Menurut Setyaningsih *et al.* (2010) industri pangan menganggap uji bau sangat penting karena dapat dengan cepat memberikan hasil mengenai kesukaan konsumen terhadap produk.

Tabel 2. Pengaruh suhu dan lama pemanggangan terhadap respons sensoris aroma *snack bar*

Waktu (menit)	Suhu (°C)					Rata-rata
	120	130	140	150	160	
Hedonik						
50	3,34	3,06	3,08	2,46	2,72	2,93
70	3,62	3,32	2,94	2,46	2,56	2,98
90	3,08	3,90	2,64	2,56	2,44	2,72
Rata-rata	3,34	3,09	2,88	2,49	2,57	
Mutu Hedonik						
50	3,26	3,38	2,84	2,88	2,78	3,02
70	3,18	3,16	2,94	2,40	2,18	2,77
90	3,04	3,12	2,48	2,20	2,36	2,64
Rata-rata	3,16	3,22	2,75	2,49	2,44	

Keterangan: Data (mean) diperoleh dari 50 data mentah.

Interaksi suhu dan lama pemanggangan berpengaruh tidak nyata terhadap hedonik dan

mutu hedonik aroma. Semakin tinggi suhu pemanggangan maka aroma *snack bar* akan

semakin beraroma seperti gosong atau tidak beraroma ubi jalar ungu, semakin lama pemanggangan maka aroma *snack bar* akan semakin beraroma seperti gosong atau tidak beraroma ubi jalar ungu begitu pun sebaliknya semakin rendah suhu dan lama pemanggangan maka aroma *snack bar* akan beraroma ubi jalar ungu. *Snack bar* ubi jalar ungu yang dilapis yoghurt sirsak memiliki nilai hedonik aroma tertinggi diperoleh dari perlakuan suhu 120°C dan lama pemanggangan 70 menit dengan nilai 3,62 (suka), sedangkan nilai hedonik aroma terendah diperoleh dari perlakuan suhu 160°C dan lama pemanggangan 90 menit dengan nilai 2,44 (tidak suka). Kemudian nilai mutu hedonik aroma tertinggi diperoleh dari perlakuan suhu 130°C dan lama pemanggangan 50 menit dengan nilai 3,38 (agak beraroma ubi jalar ungu), sedangkan nilai mutu hedonik aroma terendah diperoleh dari perlakuan suhu 160°C dan lama pemanggangan 70 menit dengan nilai 2,18 (tidak beraroma ubi jalar ungu).

Respons Sensoris terhadap Rasa

Suhu dan lama pemanggangan berpengaruh tidak nyata terhadap respons sensoris hedonik dan mutu hedonik rasa *snack bar* (Tabel 3.). Walaupun demikian, semakin tinggi suhu pemanggangan dan semakin lama pemanggangan maka rasa manis pada *snack bar* akan semakin hilang atau timbul rasa seperti gosong tidak manis. Beberapa hal yang dapat mempengaruhi rasa *snack bar* adalah suhu didalam oven yang tidak merata dan lama pemanggangan. Hal ini sejalan dengan Winarno (2008) yang menyatakan bahwa penerimaan panelis terhadap rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain senyawa kimia, konsentrasi, suhu dan interaksi komponen lain. Tingkat rasa produk *snack bar* dipengaruhi oleh proses pemanggangan yang lama sehingga rasa pada produk *snack bar* tidak lagi manis melainkan timbul rasa gosong, dikarenakan suhu dan lama pemanggangan yang tinggi. Oleh karena itu proses pemanggangan *snack bar* sangat berpengaruh terhadap rasa yang dihasilkan.

Tabel 3. Pengaruh suhu dan lama pemanggangan terhadap respons sensoris rasa *snack bar*

Waktu (menit)	Suhu (°C)					Rata-rata
	120	130	140	150	160	
Hedonik						
50	3,30	3,20	3,20	2,60	3,08	3,07
70	3,06	3,04	3,04	2,84	2,64	2,92
90	2,92	3,20	2,68	2,30	2,62	2,74
Rata-rata	3,09	3,14	2,97	2,58	2,78	
Mutu Hedonik						
50	3,34	2,92	2,74	2,74	3,00	2,94
70	3,28	2,86	3,10	2,62	2,56	2,88
90	3,02	2,76	2,56	2,24	2,48	2,61
Rata-rata	3,21	2,84	2,80	2,53	2,68	

Keterangan: Data (mean) diperoleh dari 50 data mentah.

Interaksi suhu dan lama pemanggangan berpengaruh tidak nyata terhadap hedonik dan mutu hedonik rasa. Semakin tinggi suhu pemanggangan maka rasa *snack bar* akan semakin berasa seperti gosong atau tidak manis, semakin lama pemanggangan maka rasa *snack bar* akan semakin berasa seperti gosong atau tidak manis, begitupun sebaliknya semakin rendah suhu dan lama pemanggangan maka rasa *snack bar* akan berasa manis, rasa manis yang timbul adalah rasa manis alami dari ubi jalar itu sendiri. *Snack bar* ubi jalar ungu yang dilapis yoghurt

sirsak memiliki nilai hedonik rasa tertinggi diperoleh dari perlakuan suhu 120°C dan lama pemanggangan 50 menit dengan nilai 3,30 (agak suka), sedangkan nilai hedonik rasa terendah diperoleh dari perlakuan suhu 150°C dan lama pemanggangan 90 menit dengan nilai 2,30 (tidak suka). Kemudian nilai mutu hedonik rasa tertinggi diperoleh dari perlakuan suhu 120°C dan lama pemanggangan 50 menit) dengan nilai 3,34 (agak manis), sedangkan nilai mutu hedonik rasa terendah diperoleh dari perlakuan suhu

150°C dan lama pemanggangan 90 menit dengan nilai 2,24 (tidak manis).

Respons Sensoris terhadap Tekstur

Suhu dan lama pemanggangan berpengaruh tidak nyata terhadap respons hedonik dan mutu hedonik tekstur *snack bar*. Walaupun demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu pemanggangan dan semakin lama pemanggangan maka tekstur pada *snack bar* akan semakin keras. Beberapa hal yang dapat mempengaruhi tekstur *snack bar* adalah suhu

didalam oven yang tidak merata dan lama pemanggangan. Menurut (Ferawati, 2009), *snack bar* komersial memiliki tingkat kekerasan sebesar 1300 gf, sedangkan menurut (Chandra, 2010) *snack bar* yang menggunakan bahan baku tepung sorgum memiliki tingkat kekerasan 1600 gf. Tingginya kandungan karbohidrat pada ubi jalar ungu mengakibatkan meningkatnya kontribusi kadar pati pada *snack bar*. Semakin meningkat kadar pati, maka akan membuat tekstur *snack bar* kompak dan semakin keras (Christian, 2017).

Tabel 4. Pengaruh suhu dan lama pemanggangan terhadap respons sensoris tekstur *snack bar*

Waktu (menit)	Suhu Pemanggangan (°C)					Rata-rata
	120	130	140	150	160	
Hedonik						
50	3,18	3,24	3,04	2,94	3,02	3,08
70	3,24	3,18	2,90	2,78	2,86	2,99
90	3,14	3,08	3,22	2,88	2,96	3,05
Rata-rata	3,18	3,16	3,05	2,86	2,94	
Mutu Hedonik						
50	3,30	2,96	2,66	2,44	2,52	2,77
70	3,02	2,50	2,50	3,08	2,38	2,69
90	2,46	2,74	2,48	2,24	2,68	2,52
Rata-rata	2,92	2,73	2,54	2,58	2,52	

Keterangan: Data (mean) diperoleh dari 50 data mentah.

Interaksi suhu dan lama pemanggangan berpengaruh tidak nyata terhadap hedonik dan mutu hedonik tekstur. Semakin tinggi suhu pemanggangan maka tekstur *snack bar* akan semakin berasa keras, semakin lama lama pemanggangan maka tekstur *snack bar* akan semakin berasa keras begitupun sebaliknya semakin rendah suhu dan lama pemanggangan maka tekstur *snack bar* akan berasa agak lembut. *Snack bar* ubi jalar ungu yang dilapis yoghurt sirsak memiliki nilai hedonik tekstur tertinggi diperoleh dari perlakuan suhu 120°C dan lama pemanggangan 70 menit dengan nilai 3,24 (agak suka), sedangkan nilai hedonik tekstur terendah diperoleh dari perlakuan suhu 150°C dan lama pemanggangan 70 menit dengan nilai 2,78 (agak suka). Kemudian nilai mutu hedonik tekstur tertinggi diperoleh dari perlakuan suhu 120°C dan lama pemanggangan 50 menit dengan nilai 3,30 (agak lembut), sedangkan nilai mutu hedonik rasa terendah diperoleh dari perlakuan suhu

150°C dan lama pemanggangan 90 menit dengan nilai 2,24 (keras).

KESIMPULAN

Suhu dan waktu pemanggangan berpengaruh nyata terhadap sifat sensoris warna *snack bar* ubi jalar ungu, dan berpengaruh tidak nyata terhadap sifat sensoris aroma, rasa, dan tekstur *snack bar* ubi jalar ungu. *Snack bar* ubi jalar ungu yang dilapis yoghurt sirsak dengan karakteristik sensoris terbaik, dihasilkan dari perlakuan pemanggangan pada suhu 120°C dan lama pemanggangan 70 menit.

DAFTAR PUSTAKA

Banin, M.B., Aziz, U.N., Rachmawati, M., Marwati, M., Emmawati, A., 2022. Effect of Baking Temperature and Duration Towards Proximate, Crude Fiber Content and Antioxidant of Sweet Potato *Snack Bar* Coated with Soursop Yoghurt. Laporan Penelitian, Jurusan

- Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman, Samarinda.
- Chandra, F., 2010. Formulasi *Snack Bar* Tinggi Serat Berbasis Tepung Sorghum, Tepung Maizena, dan Tepung Ampas Tahu. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Christian, K., 2017. Karakteristik Fisikokimia dan Sensori *Snack Bar* dengan Bahan Tepung Ubi Jalar Putih dan Tepung Tempe Koro Pedang Putih (*Canavalia ensiformis L.*). Disertasi. Unika Soegijapranata, Semarang.
- Ermina, S., Novita, S., Yanti, R., 2014. Kajian pembuatan yoghurt dari berbagai jenis susu dan inkubasi yang berbeda terhadap mutu dan daya terima. *Jurnal Skala Kesehatan*, 5(1): 1-8
- Ferawati, 2009. Formulasi dan Pembuatan *Banana Bars* Berbahan Dasar Tepung Kedelai, Terigu, Singkong, dan Pisang Sebagai Alternatif Pangan Darurat. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Iriyanti, Y., 2012. Substitusi Tepung Ubi Ungu dalam Pembuatan Roti Manis, Donat dan Cake Bread. Tugas Akhir. Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Jiao, Y., Jiang, Y., Zhai, W., Yang, Z., 2012. Studies on Antioxidant Capacity of Anthocyanin Extract From Purple Sweet Potato (*Ipomea Batatas L.*). *African Journal of Biotechnology*, 11(27): 7046-7054.
- Jawi, I.M., Suprpta, D.N., Subawa, A.A.N., 2008. Ubi jalar ungu menurunkan kadar mida dalam darah dan hati mencit setelah aktivitas fisik maksimal. *Jurnal Veteriner*, 9(2): 65-71.
- Rufaizah, U., 2010. Pemanfaatan Tepung Sorgum (*Sorghum bicolor L. Moench*) pada Pembuatan *Snack Bar* Tinggi Serat Pangan dan Sumber Zat Besi untuk Remaja Putri. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Setyaningsih, D, Apriyantono, A., Sari, M.P., 2010. Analisis Sensori Pangan untuk Industri Pangan dan Agro. IPB Press, Bogor.
- Winarno, F.G., 2008. Kimia Pangan dan Gizi. Edisi Terbaru. M-Brio Press, Jakarta.

PENGARUH PENAMBAHAN BIJI JAGAQ (*Setaria italica* L.) TERHADAP SIFAT KIMIA DAN SIFAT SENSORIS DODOL

*The Effect of Addition of Jagaq Seed (*Setaria italica* L.) on Chemical and Sensory Properties of Dodol*

Sulistya Dwi Afriani*, Bernatal Saragih, Aswita Emmawati

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman, Samarinda

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

Submisi 3.10.2022; Diterima 21.12.2022; Dipublikasikan 26.12.2022

ABSTRAK

Dodol merupakan produk olahan yang sudah tidak asing lagi bagi masyarakat. Proses pembuatan dodol tidak terlalu sulit karena dapat dibuat secara tradisional. Dodol terbuat dari campuran tepung beras ketan, santan kelapa, dan gula merah. Pengolahan dodol memiliki proses yang sederhana dan murah. Penelitian ini bertujuan untuk menaikkan nilai ekonomis biji jagaq serta agar terciptanya keanekaragaman pangan. Penelitian ini menggunakan Rancangan acak lengkap (RAL) non factorial dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan (tepung beras ketan dan biji jagaq 100+0, 100+5, 100+10, 100+15, 100+20 g). Data analisis menggunakan sidik ragam. jika terdapat perbedaan nyata pada perlakuan dilanjut dengan uji Beda Nyata Jujur, parameter yang diamati meliputi sifat sensoris (hedonik dan mutu hedonik) dan sifat kimia (kadar air, kadar abu, dan total padatan terlarut). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan biji jagaq terhadap pengolahan dodol berpengaruh nyata terhadap uji hedonik warna, aroma, tekstur, rasa, kadar air, kadar abu, dan total padatan terlarut. Akan tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap uji mutu hedonik aroma. Perlakuan terbaik terdapat pada penambahan 10 g biji jagaq pada 100 g tepung beras ketan.

Kata Kunci: dodol, tepung beras ketan, biji jagaq, uji sensoris, uji kimia

ABSTRACT

Dodol is a processed product that is familiar to the public. The process of making dodol is not too difficult because it can be made traditionally. Dodol is made from a mixture of glutinous rice flour, coconut milk, and brown sugar. Dodol processing is a simple and inexpensive process. This study aims to increase the economic value of Jagaq seeds and to create food diversity. This study used a non-factorial Completely Randomized Design with 5 treatments and 3 replications (glutinous rice flour and Jagaq seeds 100+0, 100+5, 100+10, 100+15, 100+20 g). Data analysis using variance sidik, if there was a significant difference in the treatment, it was continued with the Honest Significant Difference test. The parameters observed included the sensory properties (hedonic and hedonic quality) and chemical properties (water content, ash content, and total dissolved solids). The results showed that the addition of Jagaq seeds to dodol processing had a significant effect on the hedonic test of color, aroma, texture, taste, water content, ash content, and total dissolved solids. However, it has no significant effect on the hedonic aroma quality test. The best treatment was in addition of 10g of Jagaq seeds to 100 g of glutinous rice flour.

Keywords: dodol, glutinous rice flour, jagaq seeds, sensory test, chemical test

PENDAHULUAN

Pangan adalah segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati produk pertanian, perkebunan, kehutanan, perikanan, peternakan, perairan, dan air, baik yang diolah maupun

tidak diolah yang diperuntukkan sebagai makanan atau minuman bagi konsumsi manusia. Komponen utama bahan pangan terdiri dari air, protein, karbohidrat, vitamin, mineral, dan beberapa senyawa lainnya.

Indonesia memiliki beragam jenis pangan sumber karbohidrat salah satunya adalah jagaq (*Setaria italica* L.). Tanaman ini tersebar hampir di seluruh Indonesia. Jagaq (*Setaria italica* L.) merupakan tanaman pangan sejenis serelia yang berasal dari Kabupaten Kutai barat. Jagaq termasuk bahan pangan lokal yang cukup tinggi karena mengandung sumber karbohidrat yang tinggi serta kandungan nutrisi lainnya seperti kaya akan protein, vitamin B, antioksidan, bioaktif, dan serat. Karbohidrat merupakan komponen utama pada biji jagaq dengan kadar $83,89 \pm 0,17\%$. Jagaq dapat digolongkan sebagai biji-bijian sumber karbohidrat (Handewi *et al.*, 2002). Jagaq memiliki nilai gizi mirip dengan sereal lain yaitu padi, gandum dan jagung. Namun selama ini belum dimanfaatkan secara optimal, karena hanya terbatas digunakan sebagai bahan dasar pembuatan bubur jagaq, dan sebagai bahan pangan ternak dan burung. Oleh karena itu perlu adanya pengembangan pengolahan biji jagaq salah satunya adalah dengan diolah menjadi makanan jenis lain seperti dodol.

Dodol merupakan produk olahan yang sudah tidak asing lagi bagi masyarakat. Proses pembuatan dodol tidak terlalu sulit karena dapat dibuat secara tradisional. Dodol mengandung kadar air yang rendah yaitu sekitar 10-15%, sehingga dodol digolongkan dalam pangan semi basah. Dodol terbuat dari campuran tepung beras, santan kelapa, dan gula merah. Pengolahan dodol memiliki proses yang sederhana dan murah.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan biji jagaq terhadap sifat fisik-kimia dan sensoris dodol beras ketan. Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah diharapkan memberikan informasi kepada masyarakat terhadap sifat fisika kimia dan sifat sensoris pada olahan dodol beras ketan dengan penambahan biji jagaq, memberikan inovasi terhadap olahan biji jagaq dan dapat meningkatkan nilai ekonomi biji jagaq.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah jagaq yang diperoleh dari petani Kabupaten Kutai Barat, tepung beras

ketan, santan, air, gula pasir, gula merah, dan garam, dan aquades yang diperoleh dari Pasar Segiri, Kota Samarinda.

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Percobaan Acak Lengkap dengan lima taraf perlakuan dan tiga kali ulangan. Perlakuan pada percobaan ini adalah penambahan biji jagaq sebanyak 0, 5, 10, 15 dan 20 g pada sistem bahan 100 g tepung beras ketan. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis sidik ragam dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur.

Prosedur Penelitian

Persiapan Bahan

Bahan pembuatan dodol adalah tepung beras ketan (100 g), gula merah (150 g), dan biji jagaq (5, 10, 15, dan 20 g). Biji jagaq dicuci dan dilakukan perebusan selama 5 menit, kemudian ditiriskan. Bahan lain adalah gula pasir 5 g, santan 150 mL, dan garam 1 g.

Proses pembuatan dodol

Langkah pertama adalah dilakukan pemanasan gula merah yang telah ditimbang, lalu didinginkan selama 10-15 menit setelah itu ditambahkan adonan santan yang telah dicampur dengan 100 g tepung beras serta bahan lain seperti garam, gula pasir dan biji jagaq yang telah di rebus. Tepung beras yang telah ditimbang dicampurkan dengan 100 mL santan cair. Panaskan adonan selama 10 menit. Dodol jagaq yang telah jadi dipindahkan ke dalam Loyang yang telah dioles minyak diamkan 15 menit hingga dingin. Lalu dilakukan pemotongan.

Parameter yang diamati

Setelah dodol jagaq telah jadi maka dilakukan analisis kimia yang meliputi analisis kadar air dengan metode oven (Sudarmadji *et al.*, 2010), kadar abu (Sudarmadji *et al.*, 2010), uji total padatan terlarut (TPT) dengan menggunakan alat *hand refractometer* dan sifat sensoris meliputi sifat sensoris hedonik, dan mutu hedonik (Setyaningsih *et al.*, 2010).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penambahan biji jagaq berpengaruh nyata terhadap sifat kimia dan sensoris

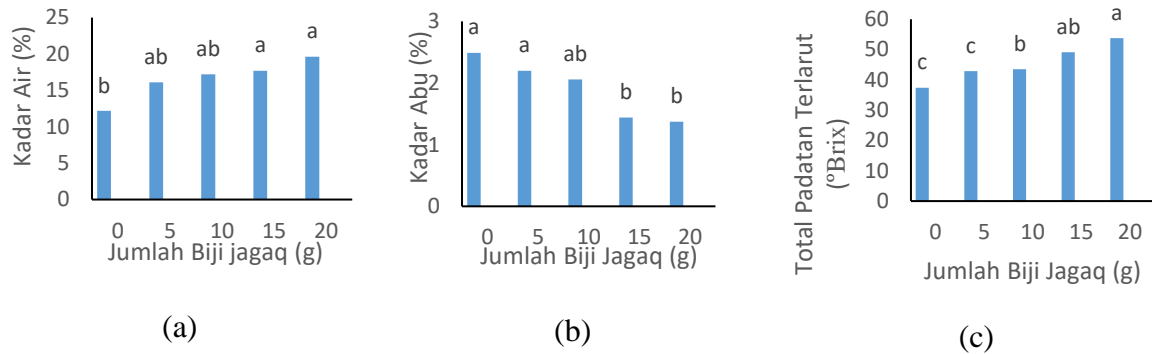
(hedonik dan mutu hedonik) untuk semua atribut yang diamati (warna, aroma, tekstur dan rasa) pada produk dodol yang dihasilkan.

Perbedaan sifat kimia dari dodol akibat penambahan biji jagaq disajikan pada Gambar 1 dan perbedaan sifat sensorisnya disajikan pada Gambar 2.

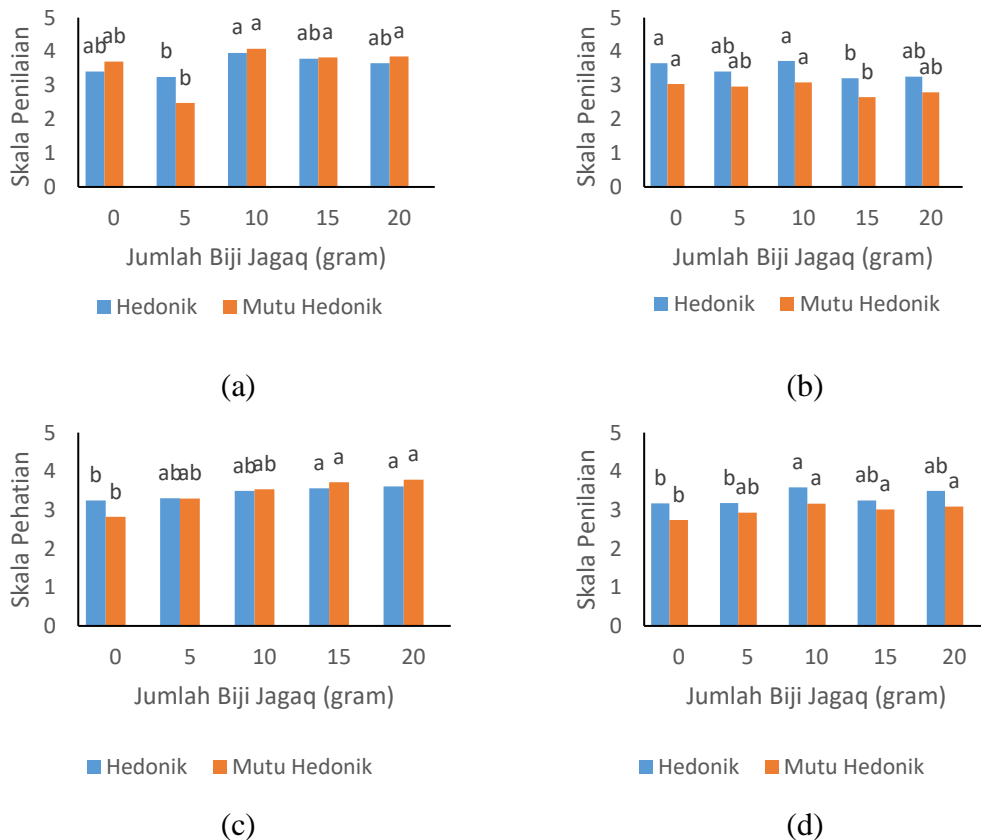
Sifat Kimia

Kadar Air

Kadar air tertinggi terdapat pada penambahan biji jagaq 20 g yaitu sebesar 19,64%, sedangkan kadar air terendah terdapat pada dodol yang diolah tanpa penambahan biji jagaq, yaitu sebesar 12,17%.



Gambar 1. Pengaruh penambahan biji jagaq terhadap sifat kimia dodol



Gambar 2. Pengaruh penambahan biji jagaq terhadap respons sensoris hedonik dan mutu hedonik dodol. (a) warna, (b) aroma, (c) tekstur, (d) rasa

Dodol tanpa penambahan biji jagaq mempunyai kadar air yang berbeda nyata dengan perlakuan penambahan biji jagaq 15 dan 20 g tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan penambahan biji jagaq 5 dan 10 g.

Menurut SNI 01-2986-1992 kadar air dodol maksimal 20%, maka dari semua perlakuan telah memenuhi SNI kadar air. Peningkatan kadar air pada dodol diduga dipengaruhi oleh bahan penyusun dodol tersebut, salah satunya adalah kandungan pati pada biji jagaq hal ini disebabkan sifat hidrofilik pati jagaq sehingga mudah mengikat molekul air. Sehingga semakin besar kadar pati yang digunakan, semakin kuat pula ikatan polimer merangkap molekul air. Pati dari jagaq berpotensi untuk digunakan sebagai matriks film karena mengandung amilosa yang cukup tinggi sebesar 31,33% Selain itu, rendemen pati jagaq sebesar 37,6% dan kandungan amilopektinnya sebesar 68,67% (Tola *et al.*, 2021), dan kandungan pati pada tepung beras ketan menurut Rachel jika Tepung beras ketan dipanaskan dengan air yang cukup banyak, dapat menyebabkan pati yang terkandung dalam tepung beras ketan akan menyerap air dan membentuk pasta yang kental dan pada saat dingin membentuk masa yang kenyal, lenting dan liat (Bremer *et al.*, 2010).

Selain itu kenaikan kadar air juga dapat dipengaruhi oleh kandungan serat kasar yang terdapat pada biji jagaq tersebut. Diketahui bahwa serat kasar yang terkandung pada biji jagaq menyerap dan menahan air seperti yang disebutkan Bernauli bahwa kadar serat kasar dalam tepung jagaq lebih tinggi dibandingkan tepung maizena yaitu sebesar 2,0 %. Serat kasar dalam bahan dapat menyerap dan menahan air sehingga prosentase kadar air dalam produk menjadi tinggi (Putri *et al.*, 2018).

Kadar Abu

Kadar abu tertinggi terdapat pada perlakuan tanpa penambahan biji jagaq, yaitu sebesar 2,49%, sedangkan kadar abu terendah terdapat pada penambahan biji jagaq 20 g yaitu sebesar 1,37%. Perlakuan tanpa penambahan biji jagaq menghasilkan dodol dengan kadar abu yang berbeda nyata dengan perlakuan penambahan biji jagaq 15 g, dan 20

g tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan penambahan biji jagaq 5 g dan 20 g.

Menurut SNI dodol kadar abu maksimal dodol sebesar 1,5%, dari semua perlakuan yang masuk dalam standar SNI adalah perlakuan dengan Penambahan biji jagaq sebanyak 15 g yaitu 1,44% dan Perlakuan dengan penambahan biji jagaq sebanyak 20 g) yaitu 1,37%. Semakin besar konsentrasi penambahan biji jagaq pada pengolahan dodol maka kadar abu dodol akan semakin rendah. Perbedaan kadar abu pada dodol jagaq dipengaruhi oleh proses pengolahan yang dilakukan seperti perebusan pada biji jagaq tersebut sebelum ditambahkan pada adonan jagaq. Perendaman dan pemasakan dapat menurunkan kandungan anti nutrisi dan memperbaiki ketersediaan mineral Fe dan Zn serta daya cerna protein. Perlakuan perendaman selama empat jam sudah dapat meningkatkan kadar lemak, karbohidrat, serat kasar, kalsium, besi dan kalium pada biji jawa. Perlakuan perendaman terhadap biji pecah kulit sebelum ditepung mampu menurunkan kadar asam fitat. Asam fitat merupakan senyawa anti nutrisi yang dapat mengikat elemen mineral terutama Zn, Ca, Mg dan Fe sehingga dapat mengurangi ketersediaan mineral mineral tersebut. Asam fitat juga dapat bereaksi dengan protein membentuk senyawa kompleks sehingga menghambat hidrolisis protein oleh enzim-enzim proteolitik (Juhaeti *et al.*, 2019).

Total Padatan Terlarut (TPT)

Angka tertinggi terdapat pada perlakuan penambahan biji jagaq 20 g yaitu sebesar 53,74°Brix, dan angka terendah terdapat pada perlakuan tanpa penambahan biji jagaq, yaitu sebesar 37,34°Brix. Penambahan biji jagaq 10 g menghasilkan dodol dengan TPT yang berbeda nyata dengan perlakuan penambahan biji jagaq 0 gram, 5 gram, dan 20 gram tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan penambahan biji jagaq 15 g.

Semakin tinggi penambahan konsentrasi biji jagaq pada pengolahan maka hasil TPT yang dihasilkan semakin besar. Pada penelitian ini, semua bahan yang digunakan memiliki konsentrasi yang sama kecuali biji jagaq. Penambahan biji jagaq terbanyak dilakukan pada perlakuan penambahan 15 g biji jagaq, hal ini diduga

mempengaruhi kenaikan angka dari TPT pada hasil olahan dodol. Menurut Lucia dan Mamuja (2016) variasi perbedaaan total padatan terlarut juga disebabkan oleh perbedaan kandungan padatan terlarut pada bahan baku termasuk perbedaan kadar gula dan asam-asam organik dan bahan terlarut lainnya (Juhaeti *et al.*, 2019). Proses pemanasan pada pengolahan dodol dapat mempengaruhi kenaikan TPT pada dodol yang disebabkan oleh penguapan air selama pemasakan, mengakibatkan kadar air semakin rendah sehingga padatan yang dapat larut semakin terkonsentrasi dalam bahan (Lastriyanto dan Aulia, 2021).

Sifat Sensoris Hedonik dan Mutu Hedonik

Warna

Penambahan biji jagaq 5 g menghasilkan dodol dengan warna yang berbeda nyata dengan penambahan biji jagaq 10 g tetapi tidak berbeda nyata dengan tanpa penambahan biji jagaq, atau dengan penambahan biji jagaq 15 dan 20 g. Skor respons sensori hedonik warna dodol jagaq berkisar antara 3,25 (agak suka) sampai 3,96 (suka). Skor sensori hedonik terendah terdapat pada penambahan biji jagaq 5 g yaitu 3,25 (agak suka), adapun nilai hedonik terbaik terdapat pada Penambahan biji jagaq 10 g yaitu 3,96 (suka).

Penambahan biji jagaq 5 g menghasilkan dodol yang mendapatkan respons sensoris mutu hedonik warna berbeda nyata dengan penambahan biji jagaq 10, 15 dan 20 g, tetapi berbeda tidak nyata dengan penambahan biji jagaq 0 g. Skor respons sensoris mutu hedonik dodol berkisar 2,48 (cokelat kekuningan) sampai 4,08 (cokelat). Skor respons mutu hedonik warna tertinggi terdapat pada dodol yang dihasilkan dengan penambahan biji jagaq 10 g yaitu 4,08 (cokelat) adapun nilai mutu hedonik warna terendah terdapat pada penambahan jagaq 5 g yaitu 2,48 (coklat kekuningan).

Warna yang digemari oleh panelis pada dodol perlakuan penambahan biji jagaq 10 g yaitu berwarna cokelat, dan yang mendapat skor terendah adalah dodol dengan penambahan biji jagaq 5 g yaitu berwarna cokelat kekuningan warna ini sesuai dengan warna asli dari biji jagaq. Menurut Paluphy *et al.* (2019), warna biji jagaq yang diamati

secara visual berwarna kuning kecokelatan. Warna pada dodol disebabkan oleh kandungan pigmen betakaroten pada biji jagaq dan komponen flavonoid seperti glikosilvitesin, glikosiloritin, alkali labil dan asam ferulat dari jewawut (Hildayanti, 2012), juga dapat ditimbulkan pada proses pengolahan dodol tersebut seperti proses pengolahan (perebusan) pada biji jagaq. Menurut Hildayanti (2012) warna yang dihasilkan pada flake jagaq diperoleh tidak lepas dari perubahan fisikokimia pada jagaq akibat pengaruh proses pengolahan (perendaman dan pengukusan) yang membuat jagaq menjadi lebih lunak dan memudahkan pati tergelatinisasi dan kulit ari terbuka pada saat pengukusan yang kemungkinan menyebabkan hidrolisa, dan pada saat proses pemanasan partikel akan mengalami reaksi pencoklatan non enzimatis yang disebabkan oleh interaksi antara protein yaitu asam amino dan gula reduksi.

Aroma

Penambahan biji jagaq 10 g menghasilkan dodol dengan respons sensoris hedonik aroma yang berbeda nyata dengan penambahan biji jagaq 15 g, tetapi tidak berbeda nyata dengan dodol yang dihasilkan tanpa penambahan biji jagaq 0 atau dengan penambahan biji jagaq sebanyak 5 dan 20 g. Respons sensoris hedonik aroma dodol jagaq berkisar antara 3,21 (agak suka) sampai 3,72 (suka), sedangkan terendah diperoleh dari dodol dengan penambahan biji jagaq 15 g yaitu 3,21 (agak suka). Adapun respons sensoris hedonik terbaik diperoleh untuk dodol yang dibuat dengan penambahan biji jagaq 10 g yaitu 3,72 (suka).

Penambahan biji jagaq 10 g memberikan respons sensoris hedonik aroma dodol yang berbeda nyata dengan dodol yang diolah dengan penambahan biji jagaq 15 g, tetapi berbeda tidak nyata dengan dodol yang diolah dengan penambahan biji jagaq 0, 5, dan 20 g. Skor respons sensoris mutu hedonik aroma dodol berkisar 2,65 (agak beraroma biji jagaq) sampai 3,09 (agak beraroma biji jagaq). Skor mutu hedonik aroma tertinggi terdapat pada penambahan jagaq 10 g yaitu 3,09 (agak beraroma biji jagaq) adapun nilai mutu hedonik aroma terendah terdapat pada

penambahan jagaq 15 g yaitu 2,65 (agak beraroma biji jagaq).

Aroma dodol berasal dari bahan-bahan penyusunnya yaitu biji jagaq, tepung beras ketan, gula merah, dan santan. Timbulnya aroma dikarenakan adanya zat bau yang bersifat mudah menguap. Protein yang terdapat dalam bahan akan terdegradasi menjadi asam amino oleh adanya panas. Reaksi antara asam amino dan gula akan menghasilkan aroma, sedangkan lemak dalam bahan akan teroksidasi dan dipecah oleh panas sehingga sebagian dari bahan aktif yang ditimbulkan oleh pemecahan itu akan bereaksi dengan asam amino dan peptida untuk menghasilkan aroma. Aroma juga menjadi faktor penentu daya terima panelis karena suatu produk meskipun memiliki warna atau ciri visual yang baik namun jika aromanya tidak menarik akan mempengaruhi karakteristik (Pakhri *et al.*, 2017).

Semakin banyak penambahan biji jagaq aroma yang dihasilkan kurang digemari panelis. Terjadinya penurunan nilai mutu dodol diduga karena penambahan biji jagaq kedalam dodol menimbulkan aroma khas jagaq yang kurang digemari oleh panelis, aroma khas biji jagaq utuh sangat berpengaruh terhadap aroma dodol yang dihasilkan, komponen gizi yang terdapat pada biji jagaq utuh memberi pengaruh terhadap aroma dodol yang dihasilkan. Selain itu menurut Hildayanti (2012) adanya proses perebusan biji jagaq menyebabkan perubahan warna, tekstur dan aroma lebih banyak.

Tekstur

Dodol yang diolah dengan tanpa penambahan biji jagaq menghasilkan respons sensoris hedonik untuk tekstur yang berbeda nyata dengan dodol yang diolah dengan penambahan biji jagaq 15 gram dan 20 gram, tetapi berbeda tidak nyata dengan penambahan biji jagaq 5 dan 10 g. Skor respons sensoris hedoniknya berkisar antara 3,24 (agak suka) sampai 3,61 (suka). Skor respons sensoris hedonik terendah terdapat pada penambahan biji jagaq 0 g yaitu 3,24 (agak suka), adapun nilai hedonik terbaik terdapat pada penambahan biji jagaq 20 g yaitu 3,61 (suka).

Skor respons sensoris mutu hedonik tekstur menunjukkan bahwa dodol yang

diolah dengan tanpa penambahan biji jagaq berbeda nyata dengan dodol yang diolah dengan penambahan biji jagaq 15 dan 20 g, tetapi berbeda tidak nyata dengan dodol yang diolah dengan penambahan biji jagaq 5 dan 10 g. Skor respons sensoris mutu hedonik tekstur dodol berkisar 2,82 (agak kenyal) sampai 3,78 (kenyal). Skor respons mutu hedonik tekstur tertinggi terdapat pada penambahan jagaq 20 g yaitu 3,78 (kenyal) adapun nilai mutu hedonik tekstur terendah terdapat dodol yang diolah tanpa pada penambahan jagaq, yaitu 2,82 (agak kenyal).

Panelis menyukai dodol dengan penambahan biji jagaq sebanyak 20 g dengan tekstur yang kenyal, dan perlakuan dengan skor terendah terdapat pada perlakuan tanpa penambahan biji jagaq yang menghasilkan tekstur agak kenyal. Tekstur kenyal didapatkan dari kandungan gluten yang terdapat pati jagaq. Gluten adalah protein lengket dan elastis yang dapat membuat adonan menjadi kenyal dan dapat mengembang karena bersifat kedap udara.

Menurut Eriyana *et al.* (2016), tekstur bahan olahan dipengaruhi oleh bahan baku, pemanasan, kadar air dan aktivitas air. Bahan baku pembuatan dodol adalah tepung beras ketan putih yang mengandung kadar amilopektin lebih banyak dibandingkan amilosanya sehingga memberikan sifat pulen yang khas ketan. Pati yang terkandung menyerap air pada saat pemanasan dengan keberadaan cukup banyak air dalam bentuk pasta yang kental dan pada saat dingin akan membentuk masa yang kenyal, lenting dan liat (Kelmaskosu *et al.*, 2015).

Rasa

Penambahan biji jagaq berpengaruh nyata terhadap sifat sensoris hedonik dan mutu hedonik rasa dodol. Penambahan biji jagaq 10 g menghasilkan dodo dengan respons hedonik rasa yang berbeda nyata dengan dodol yang dihasilkan dengan tanpa penambahan biji jagaq atau dengan penambahan biji jagaq sebanyak 5 g, tetapi berbeda tidak nyata dengan dodol yang dihasilkan dengan penambahan biji jagaq 15 g dan 20 g. Respons sensoris hedonik rasa dodol jagaq berkisar antara 3,17 (agak suka) sampai 3,58 (suka). Skor respons sensoris terendah diperoleh pada dodol yang diolah dengan

tanpa penambahan biji jagaq, yaitu 3,17 (agak suka). Adapun skor respons sensoris hedonik terbaik terdapat dodol yang diolah dengan penambahan biji jagaq 10 g yaitu 3,58 (suka).

Penambahan biji jagaq 10 g menghasilkan dodol dengan sifat mutu hedonik rasa yang berbeda nyata dengan dodol yang diolah dengan tanpa penambahan jagaq, tetapi berbeda tidak nyata dengan dodol yang dihasilkan dengan penambahan jagaq 5, 15, dan 20 g. Skor respons sensoris mutu hedonik rasa dodol berkisar 2,74 (agak berasa biji jagaq) sampai 3,16 (agak berasa biji jagaq). Skor respons mutu hedonik rasa dodol tertinggi terdapat pada dodol yang diolah dengan penambahan biji jagaq 10 g yaitu 3,16 (tidak berasa biji jagaq). Ada pun skor respons sensoris mutu hedonik rasa terendah terdapat pada dodol yang diolah dengan tanpa penambahan biji jagaq yaitu 2,74 (agak berasa biji jagaq).

Panelis lebih menyukai dodol dengan rasa agak berasa dodol diduga karena penambahan seasoning pada dodol karena adanya aroma khas pada jagaq yang kurang digemari dan berpengaruh terhadap rasa dodol. Hal lain yang mempengaruhi rasa dodol dipengaruhi oleh kandungan pada biji jagaq itu sendiri yaitu asam glutamat. Jewawut mengandung asam glutamat yang apabila bergabung dengan senyawa lain menyebabkan rasa enak pada makanan.

KESIMPULAN

Penambahan biji jagaq memberikan pengaruh nyata terhadap sifat kimia (kadar abu, kadar air, dan TPT) dan sifat sensoris (hedonik dan mutu hedonik untuk warna, aroma, tekstur, rasa) dodol jagaq. Respons sensoris diperoleh untuk dodol yang dihasilkan dengan penambahan biji jagaq sebanyak 10 g dengan penilaian warna suka, aroma suka, tekstur suka dan rasa suka. Memiliki ciri warna coklat, agak beraroma biji jagaq, tekstur kenyal. Sifat kimianya mengandung nilai kadar air 17,21%, kadar abu 2,06% dan kadar TPT 43,53°Brix.

DAFTAR PUSTAKA

Bremer, R., Polnaya, F.J., Rumahrupute, C., 2010. Pengaruh konsentrasi tepung beras ketan terhadap mutu dodol pala.

Jurnal Budidaya Pertanian, 6(1): 17–20.

Eriyana, E., Syam, H., Jamaluddin, P., 2016. Mutu dodol pisang berdasarkan substitusi berbagai jenis pisang (*Musa paradisiaca*). Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian, 2: S70–S78

Handewi P. S, Rachman, Mewa, A., 2002. Ketahanan pangan, konsep, pengukuran dan strategi. Jurnal Ketahanan Pangan, 20(1):12–24.

Hildayanti, 2012. Studi Pembuatan Flakes Jewawut (*Setaria italica*). Skripsi Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin. Makassar

Juhaeti, T., Widiyono, W., Setyowati, N., Lestari, P., Syarif, F., Saefudin, Gunawan, I., Budiarjo, Agung, R.H., 2019. serealia lokal jewawut (*Setaria italica* (L.) P. Beauv): Gizi, budaya, dan kuliner, Prosiding SN Biosper, Tasikmalaya 28 September 2019. pp 9-17.

Kelmaskosu, D., Bremer, R., Polnaya, F.J., 2015. Pengaruh konsentrasi tepung beras ketan terhadap mutu dodol pepaya. Jurnal Teknologi Pertanian, 4(1): 19–24

Lastriyanto, A., Aulia, A.I., 2021. Analisa kualitas madu singkong (gula pereduksi, kadar air, dan total padatan terlarut) pasca proses pengolahan dengan *vacuum Cooling*. Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan, 9(2) :110–114

Lucia, C.M., Mamujaja, C.M., 2016. Teknologi Produksi Jam Mangga (*Mangifera indica*), Jurnal. Ilmu dan Teknologi Pangan, 4(1): 28–35

Pakhri, A., Yani, N., Mas'ud, H., Sirajuddin, 2017. Cookies dengan substitusi tepung jewawut. Jurnal Media Gizi Pangan, 24: 21–27

Paluphy, E.Y., Saragih, B., Ramayana S., 2019. Karakteristik fisikokimia, sifat fungsional dan nilai gizi biji dan tepung jagaq (*Setaria italica*). Jurnal Riset Teknologi Industri, 3(2): 160–172

- Putri, A.U.A., Pramono, Y.B., Setiani, B.E., 2018. Pengaruh kadar air, angka peroksida, total kapang, dan tekstur dodol jambu biji merah (*Psidium guajava*) selama enam minggu pada suhu ruang. *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(1):63–69
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A., Sari, M.P., 2010. *Analisis Sensoris Untuk Industri Pangan dan Agro*. Ciampea (ID): IPB Press. Bogor.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., Suhardi, 2010. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. UGM-Press, Yogyakarta
- Tola, P.S., Winarti, S., Isnaini, A.D., 2021. Pengaruh komposisi pati jewawut (*Setaria Italica* L.) dan lilin lebah serta konsentrasi sorbitol terhadap karakteristik edible film. *Jurnal Teknologi Pangan*, 15(2): 14-25.

KARAKTERISTIK FISIK-KIMIA *COOKIES* FORMULASI TEPUNG DAUN SINGKONG (*Manihot utilissima*), UMBI SINGKONG DAN TEPUNG TERIGU SELAMA PENYIMPANAN

*Physico Chemical Characteristics of Cookies Formulated of Cassava Leaves Flour (*Manihot utilissima*), Cassava Tuber and Wheat Flour During Storage*

Endah Nur Shabrina, Bernatal Saragih, Anton Rahmadi

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

**Penulis korespondensi: endahshabrina@gmail.com*

Disubmisi: 7.6.2022; Diterima: 31.12.2022, Dipublikasi: 2.1.2023

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan *cookies* dari tepung daun singkong. Penelitian ini merupakan kuasi eksperimen menggunakan *posttest only control design* dan perlakuan terbaik dari penelitian sebelumnya yaitu 2 g tepung daun singkong : 49 g umbi singkong tumbuk : 49 g tepung terigu. *Cookies* disimpan pada suhu ruang dengan masa penyimpanan 0, 7, 15, 30, 45 dan 60 hari. Parameter yang diamati adalah aktivitas antioksidan, bilangan peroksida, daya serap air, kecepatan terlarut, volume dan diameter. Data non parametrik diolah menggunakan Uji Kruskal-Wallis dilanjutkan dengan uji Dunns', sedangkan data parametrik diolah menggunakan *One Way ANOVA* dilanjutkan dengan DMRT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai IC_{50} berkisar antara 637,60-6.839,53 ppm. Bilangan peroksida yang diperoleh berkisar antara 2,13-3,67 meq O_2/kg . Daya serap air yang dihasilkan berkisar antara 1.090,67-1.138,00%. Waktu kecepatan terlarut berkisar antara 62,00-76,00 detik. Volume dan diameter *cookies* yang dihasilkan berturut-turut berkisar antara 71.763,48-78.326,13 mm^3 dan 50,99-52,80 mm. Masa penyimpanan berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap aktivitas antioksidan *cookies*. Akan tetapi berpengaruh tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap bilangan peroksida, daya serap air, kecepatan terlarut, volume dan diameter *cookies*. Selama 60 hari penyimpanan *cookies* masih memiliki kualitas yang baik.

Kata kunci : abts, antioksidan, cookies, daun singkong, masa simpan

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the effect of storage period of cookies. This study is a quasi experimental with a posttest only control design using the best treatment from previous studies, specifically 2 g of cassava leaves flour : 49 g of mashed cassava tuber : 49 g of wheat flour. Cookies were stored at room temperature with storage periods of 0, 7, 15, 30, 45 and 60 days. Parameters observed in this study were antioxidant activity, peroxide value, water absorption, dissolved velocity, volume and diameter. Non-parametric data were processed using the Kruskal-Wallis test continued by Dunns' test, while parametric data were processed using One Way ANOVA continued by the DMRT. The results showed that the IC_{50} value ranged from 637,60-6.839,53 ppm. The peroxide value obtained ranged from 2,13-3,67 meq O_2/kg . The result of water absorption value ranged from 1.090,67-1.138,00%. The dissolved velocity time ranged from 62,00-76,00 seconds. The volume and diameter of cookies ranged between 71.763,48-78.326,13 mm^3 and 50,99-52,80 mm, respectively. Storage period significantly affected the antioxidant activity of cookies. However, it had no significant effect on peroxide value, water absorption, dissolved velocity, volume and diameter of cookies. During 60 days of storage cookies still have good quality.

Keywords: abts, antioxidant, cookies, cassava leaves, shelf life

PENDAHULUAN

Singkong atau yang biasa juga dikenal dengan nama ubi kayu ialah salah satu bahan pangan lokal yang banyak dibudidayakan dan umum dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Singkong termasuk salah satu sumber pangan yang memiliki kandungan karbohidrat cukup tinggi dan merupakan sumber bahan pangan ketiga di Indonesia setelah padi dan jagung, sehingga singkong memiliki potensi sebagai bahan baku yang cukup penting dalam berbagai produk makanan.

Selain sebagai bahan pangan sumber karbohidrat, singkong juga memiliki kandungan gizi yang cukup lengkap. Umbi singkong mengandung energi per 100 g sebesar 154 kkal; protein satu g; karbohidrat 36,8 g; lemak 0,3 g; kalsium 77 mg; fosfor 24 mg; zat besi 1,1 mg; vitamin B1 0,06 mg dan vitamin C 31 mg (Septiriyani, 2017).

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik, produktivitas singkong di Kalimantan Timur mencapai 53.966 ton dan 21,8 juta ton di Indonesia pada tahun 2015. Melimpahnya produktivitas singkong dapat dijadikan sebagai suatu peluang untuk mengolah singkong menjadi berbagai macam aneka panganan kreatif dan inovatif (Badan Pusat Statistik, 2015).

Namun selain umbinya, bagian dari singkong yang sering terbuang dan memiliki manfaat yang tidak kalah baik dari umbinya ialah daun singkong. Daun singkong merupakan bagian dari singkong yang pemanfaatannya masih terbatas. Umumnya masyarakat mengolah daun singkong dengan cara dimasak sebagai sayuran. Daun singkong memiliki kandungan yang tak kalah penting dari umbi singkong. Daun singkong mengandung karbohidrat, air, lemak, protein, fosfor, kalsium, zat besi, vitamin B1, vitamin C, flavonoid, triterpenoid, saponin, tanin dan triterpenoid (Rikomah *et al.*, 2017).

Daun singkong dapat dijadikan sebagai bahan pangan sumber antioksidan karena mengandung senyawa yang termasuk dalam golongan antioksidan seperti flavonoid, triterpenoid, saponin, tanin dan vitamin C. Hal tersebut dapat dibuktikan dengan penelitian yang telah dilakukan Jannah dan Saragih (2018), hasil aktivitas antioksidan yang

diperoleh dari beras analog dengan formulasi tepung daun singkong yakni nilai IC₅₀ berkisar 112,370-53,424 ppm pada absorbansi 600 nm sehingga termasuk aktivitas antioksidan yang relatif kuat. Penelitian lain dilakukan oleh Rachman *et al.* (2016), hasil yang diperoleh dari pengujian aktivitas antioksidan ekstrak metanol dari daun dan umbi beberapa varietas singkong menunjukkan bahwa daun singkong varietas Pucuk Biru memiliki aktivitas antioksidan paling tinggi dengan nilai IC₅₀ sebesar 45,16 ppm.

Pengolahan daun singkong tidak hanya terbatas menjadi sayuran. Daun singkong dapat diolah menjadi tepung daun singkong yang berguna sebagai bahan pembuatan *cookies*. *Cookies* merupakan jenis kue kering yang dibuat dari adonan lunak, berkadar lemak tinggi, relatif renyah, dan apabila dipatahkan penampang potongannya bertekstur kurang padat (Harzau dan Estiasih, 2013). Berdasarkan data Statistik Konsumen Pangan tahun 2018, konsumsi rata-rata kue kering termasuk cukup tinggi di Indonesia yakni sebesar 33,31% pada tahun 2014-2018 lebih tinggi dibandingkan rata-rata konsumsi kue basah 23,38% (Kementerian Pertanian, 2018).

Pradita (2017) dan Kristina (2017) melakukan penelitian mengenai *cookies* yang dimodifikasi dengan penambahan tepung daun singkong, umbi singkong dan tepung terigu terhadap aktivitas antioksidan, sensoris, indeks glikemik dan nilai gizi *cookies*. Formulasi terbaik yang diperoleh dari penelitian sebelumnya adalah 2 g tepung daun singkong : 49 g umbi singkong tumbuk : 49 g tepung terigu. Umumnya *cookies* memiliki umur simpan yang relatif panjang sehingga *cookies* termasuk sebagai camilan persediaan jangka panjang. Oleh sebab itu, perlu adanya penelitian mengenai pengaruh masa simpan terhadap sifat fisiko kimia *cookies*.

Selama masa penyimpanan, sifat fisika yang dapat mempengaruhi kualitas *cookies* ialah daya serap air dan kecepatan terlarut. Pengujian ini dilakukan karena selama penyimpanan dapat terjadi kenaikan kadar air. Keberadaan air pada produk *cookies* berkaitan dengan perubahan fisik yang dapat menyebabkan daya tahan *cookies* menurun. Kemudian pengukuran kecepatan terlarut dilakukan untuk mengetahui waktu yang

diperlukan oleh *cookies* agar dapat larut dalam media pelarut air. Selain itu, pengukuran volume dan diameter dilakukan untuk melihat apakah ada perubahan yang signifikan terhadap sifat fisik *cookies* selama masa penyimpanan, karena hal tersebut dapat mempengaruhi minat konsumen terhadap produk.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan *cookies* adalah daun singkong gajah, umbi singkong gajah, margarin, tepung terigu protein rendah, *baking powder*, telur, vanili bubuk dan gula halus. Bahan yang digunakan dalam analisis adalah ABTS (2,2'-azino-bis-3-ethylthiazoline-6-sulfonic acid) (Sigma Aldrich), $K_2S_2O_8$ (Sigma Aldrich), etanol absolut (Sigma Aldrich), asam asetat (Merck), kloroform (Merck), KI jenuh (Merck), larutan pati 1% (Merck), dan $Na_2S_2O_3$ (Merck).

Rancangan Percobaan dan Analisa Data

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuasi eksperimen dengan desain penelitian *posttest only control design*. Penelitian ini menggunakan perlakuan terbaik dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Pradita (2017) yakni dengan 2 g tepung daun singkong (TDS) : 49 g umbi singkong tumbuk (UST) : 49 g tepung terigu (TT). Produk *cookies* disimpan dalam kemasan *aluminium foil* pada suhu ruang $27 \pm 2^\circ C$ dengan masa penyimpanan mulai hari ke-0, 7, 15, 30, 45, dan 60.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh masa penyimpanan terhadap aktivitas antioksidan, bilangan peroksida, kecepatan terlarut, daya serap air, volume dan diameter *cookies*. Data non parametrik diolah menggunakan Uji Kruskal-Wallis, dilanjutkan dengan uji Dunns', sedangkan data parametrik diolah menggunakan analisis ragam (*One Way ANOVA*) dilanjutkan dengan *Duncan's Multiple Range Test*.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini terdiri dari tiga tahap. Tahap pertama pembuatan tepung daun singkong, tahap kedua pengolahan umbi singkong dan tahap ketiga pembuatan *cookies*

formulasi tepung daun singkong, umbi singkong dan tepung terigu.

Pembuatan Tepung Daun Singkong

Daun singkong dilakukan sortasi kemudian dilakukan pencucian hingga daun singkong bersih dan ditiriskan. Setelah itu, daun singkong dikeringkan menggunakan oven pada suhu $55^\circ C$ selama ± 16 jam. Daun singkong yang telah dikeringkan selanjutnya dihaluskan menggunakan blender hingga daun singkong halus. Daun singkong yang telah halus diayak menggunakan ayakan 80 mesh agar diperoleh tepung daun singkong yang halus.

Pengolahan Umbi Singkong

Kulit yang melekat pada umbi singkong dikupas dan kemudian dilakukan pencucian hingga bersih. Setelah umbi singkong bersih, dilakukan pengukusan selama ± 30 menit hingga tekstur umbi singkong menjadi empuk. Umbi singkong yang telah dikukus kemudian ditumbuk hingga halus.

Pembuatan Cookies

Proses pengolahan *cookies* dilakukan dengan cara pengocokan margarin 40 g dan satu butir kuning telur menggunakan *mixer* hingga adonan mengembang (berbusa putih), kemudian ditambahkan gula halus 50 g; *baking powder* 0,25 g; vanili bubuk 100 mg; dua g tepung daun singkong; 49 g umbi singkong tumbuk; 49 g tepung terigu dan diaduk hingga rata. Setelah adonan rata, adonan dibentuk dan diletakkan di atas loyang kemudian dipanggang dalam oven dengan suhu $140^\circ C$ selama ± 30 menit.

Prosedur Analisis

Aktivitas Antioksidan

Analisis antioksidan dilakukan sesuai dengan metode yang disarankan oleh Sami dan Rahimah (2015).

Pembuatan Larutan Stok ABTS

Langkah awal dalam pembuatan larutan stok ABTS ialah dengan membuat larutan a dan larutan b. Pada pembuatan larutan a, ditimbang 7,1015 mg ABTS kemudian dilarutkan dalam lima mL aquadest dan diinkubasi selama 12 jam. Pada pembuatan larutan b, ditimbang 3,500 mg $K_2S_2O_8$ kemudian dilarutkan dalam lima mL aquadest dan diinkubasi selama 12 jam.

Setelah diinkubasi, larutan a dan b dicampur dalam ruang gelap dan ditambahkan etanol absolut hingga 25 mL.

Pembuatan Larutan Stok Sampel Cookies

Langkah awal dalam pembuatan larutan stok sampel cookies adalah dengan menimbang 0,05 g sampel cookies dan dilarutkan dengan 50 mL etanol kemudian larutan dimaserasi selama \pm 24 jam.

Pengukuran Serapan Larutan Blanko ABTS

Larutan ABTS dipipet sebanyak satu mL kemudian ditambahkan etanol absolut ke dalam labu ukur hingga lima mL. Setelah itu, larutan diukur dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 750 nm.

Pengukuran Aktivitas Antioksidan

Larutan stok sampel cookies 1000 ppm dipipet masing-masing 2,5 mL; 2,0 mL; 1,5 mL; 1,0 mL, dan 0,5 mL, campuran ditambah satu mL larutan ABTS lalu ditambahkan etanol absolut hingga lima mL sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 500 ppm, 400 ppm, 300 ppm, 200 ppm dan 100 ppm. Larutan selanjutnya dihomogenkan kemudian diukur serapan dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 750 nm. Besarnya daya antioksidan dihitung dengan:

$$\text{Daya antioksidan} = \frac{(\text{Abs Blanko} - \text{Abs Sampel})}{\text{Absorbansi Blanko}} \times 100\%$$

Parameter untuk menginterpretasikan hasil pengujian ABTS adalah dengan menghitung nilai IC_{50} (*Inhibitory Concentration*). IC_{50} merupakan konsentrasi larutan substrat atau sampel yang dapat mereduksi 50% aktivitas radikal bebas. Semakin kecil nilai IC_{50} berarti semakin tinggi atau baik aktivitas antioksidannya. Nilai IC_{50} diperoleh dari persamaan linier persen penghambatan radikal ABTS terhadap beberapa konsentrasi ekstrak sampel. Persamaan regresi linier: $y = ax + b$.

Keterangan:

y = % penghambat ABTS sebesar 50%

a, b = Konstanta

x = Nilai IC_{50}

Bilangan Peroksida

Bilangan peroksida dianalisis sesuai metode yang disarankan oleh Sudarmadji et al. (2007). Sampel sebanyak lima g

dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 mL dan ditambahkan 30 mL larutan campuran asam asetat : kloroform (3:2). Setelah larutan homogen, ditambahkan 0,5 mL KI jenuh dan dikocok selama satu menit kemudian ditambahkan 30 mL aquades. Iodium yang dibebaskan oleh peroksida dititrisasi dengan larutan $Na_2S_2O_3$ 0,01 N hingga warna kuning hampir hilang, kemudian ditambahkan 0,5 mL indikator pati 1% dan dititrisasi hingga warna biru hilang. Penentuan bilangan peroksida didasarkan pada mili ekuivalen dari peroksida dalam setiap 1.000 g sampel dengan rumus:

$$\text{Angka Peroksida} = \frac{\text{mL thio} \times N \text{ thio} \times 1.000}{\text{berat sampel (g)}}$$

Daya Serap Air

Daya serap air dianalisis sesuai metode yang disarankan Niebla *et al.* (1993) dan Ju dan Mittal (1995). Analisa ini dilakukan dengan cara menimbang tabung sentrifugasi yang telah dikeringkan (Bt), kemudian ditimbang sebanyak satu g bahan dalam tabung sentrifugasi (Bsampel) lalu ditambahkan 10 mL aquadest. Campuran divortex selama dua menit atau hingga tercampur. Selanjutnya dilakukan sentrifugasi 3.000 rpm selama 25 menit. Supernatan dipisahkan, kemudian ditimbang tabung sentrifugasi (Bpasta). Selisih antara berat sampel setelah menyerap air dan sampel kering menunjukkan banyaknya air yang diserap oleh tepung. Presentase daya serap air dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{ daya serap air} = \frac{B_{\text{pasta}}}{B_{\text{sampel}}} \times 100\%$$

Kecepatan Terlarut

Kecepatan terlarut dilakukan sesuai metode yang disarankan oleh Hartomo dan Widiatmoko (1993). Analisa ini dilakukan dengan cara menimbang lima g sampel ke dalam gelas dan tambahkan air mendidih sebanyak 50 mL, kemudian diaduk hingga homogen menggunakan pengaduk dan dihitung waktu kecepatan larutan dengan menggunakan stopwatch dan dicatat berapa lama waktu sampel hingga larut sempurna dalam air. Kecepatan terlarut dinyatakan dalam detik (per 5 g sampel / 50 mL pelarut).

Volume dan Diameter

Volume

Volume cookies dihitung dengan menggunakan persamaan berikut (Jain and Bal, 1997):

$$B = (WT)^{\frac{1}{2}}$$

$$V = \frac{\pi B^2 L^2}{6 (2L - B)}$$

Keterangan:

- L = dimensi mayor (mm)
- W = dimensi intermediet (mm)
- T = dimensi minor (mm)

Diameter

Sampel cookies diukur dimensi aksialnya yang terdiri dari dimensi mayor (L), dimensi intermediet (W) dan dimensi minor (T) dengan menggunakan jangka sorong. Nilai diameter ekuivalen dapat dihitung dengan persamaan berikut (Ciro, 1997):

$$F_1 = \frac{L + W + T}{3}$$

$$F_2 = (LWT)^{\frac{1}{3}}$$

$$F_3 = \left(\frac{LW + LT + WT}{3} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$De = \frac{F_1 + F_2 + F_3}{3}$$

Keterangan:

- De = Diameter ekuivalen (mm)
- F₁ = Diameter rata-rata aritmetika (mm)
- F₂ = Diameter rata-rata geometri (mm)
- F₃ = Diameter rata-rata kuadrat (mm)
- L = Dimensi mayor (mm)
- W = Dimensi intermediet (mm)
- T = Dimensi minor (mm)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil rata-rata nilai uji fisiko kimia cookies formulasi tepung daun singkong, umbi singkong dan tepung terigu selama 60 hari penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai rata-rata uji fisiko kimia cookies formulasi tepung daun singkong, umbi singkong dan tepung terigu selama masa simpan

Analisis	Lama Penyimpanan (hari)					
	0	7	15	30	45	60
IC ₅₀ (ppm)	1.527,05 ^{a±} 100,01	637,60 ^{a±} 36,64	2.235,61 ^{a±} 90,53	2.600,58 ^{a±} 318,14	5.849,37 ^{a±} 2.162,99	6.839,53 ^{ab±} 2634,44
Bilangan Peroksida (meq O ₂ /kg)	2,20± 0,35	2,13± 0,81	3,67± 0,61	3,47± 1,33	2,67± 0,99	2,80± 0,35
Daya Serap Air (%)	1.114,67± 6,03	1.138,00± 20,08	1.126,67± 8,96	1.090,67± 19,76	1.093,00± 35,79	1.102,33± 20,50
Kecepatan Terlarut (detik)	76,00± 13,89	62,00± 6,00	68,33± 4,16	63,67± 6,03	63,33± 2,89	62,00± 5,57
Volume (mm ³)	78.326,13± 2.873,03	75.599,00± 2.107,98	72.747,31± 4.666,67	73.519,06± 1.818,68	72.464,62± 1.287,89	71.763,48± 1.340,83
Diameter (mm)	52,80± 1,02	51,92± 1,13	51,91± 0,83	51,65± 0,77	51,40± 0,71	50,99± 0,30

Keterangan: Data (mean±SD) diperoleh dari tiga ulangan. Data dianalisis dengan Anova. Data yang diikuri oleh huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata (uji BNT, p<0,05).

Aktivitas Antioksidan

Pada metode ABTS digunakan senyawa 2,2'-azino-bis (3- ethylbenzthiazoline-6- sulfonic acid) sebagai sumber penghasil radikal bebas. Metode penghilangan warna kation ABTS merupakan prinsip dari pengujian aktivitas antioksidan. Adapun penghilangan warna kation ABTS termasuk dalam pengukuran kapasitas

antioksidan yang bereaksi langsung pada radikal kation ABTS. ABTS merupakan suatu radikal dengan pusat nitrogen yang memiliki karakteristik warna biru-hijau dan apabila tereduksi oleh antioksidan akan berubah menjadi bentuk non radikal dari berwarna menjadi tidak berwarna (Setiawan *et al.*, 2018). Intensitas warna biru-hijau ini diukur menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada

panjang gelombang 750 nm. Kemampuan senyawa antioksidan dalam memerangkap radikal bebas ABTS dilihat dari kemampuan senyawa antioksidan untuk menstabilkan senyawa radikal bebas berupa radikal proton (Chu *et al.*, 2010). Metode ABTS menggunakan prinsip inhibisi, yaitu sampel ditambahkan pada penghasil radikal bebas dan pengaruh inhibisi terhadap efek radikal bebas diukur untuk menentukan total kapasitas antioksidan dari sampel (Wang *et al.*, 2004).

Penentuan persentase inhibisi dilakukan dengan menggunakan konsentrasi larutan sampel yang berbeda-beda. Hal tersebut bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi terhadap % penghambatan. Semakin besar konsentrasi sampel maka semakin tinggi nilai % inhibisi. Peningkatan nilai % inhibisi menandakan semakin besar aktivitas peredaman radikal bebas ABTS (Butarbutar, 2019). Persentase inhibisi ini didapatkan dari perbedaan serapan antara absorban ABTS dengan absorban sampel yang diukur dengan spektrofotometer UV-Vis.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai IC_{50} cookies berkisar antara $637,60 \pm 36,64$ sampai dengan $6.839,53 \pm 2.634,44$ ppm dan termasuk aktivitas antioksidan lemah. Bila nilai IC_{50} yang diperoleh berkisar antara 200-1000 ppm, maka zat tersebut kurang aktif namun masih berpotensi sebagai zat antioksidan (Ingrid and Santoso, 2014). Berdasarkan hasil penelitian, nilai IC_{50} tertinggi diperoleh pada hari ke-60 penyimpanan sebesar $6.839,53 \pm 2.634,44$ ppm, sedangkan nilai IC_{50} terendah yaitu pada hari ke-7 penyimpanan dengan nilai $637,60 \pm 36,64$ ppm. Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa hari penyimpanan ke-60 berbeda nyata dengan hari penyimpanan ke-0, 7, 15, 30 dan 45, sehingga dapat disimpulkan bahwa lama penyimpanan memberikan pengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan.

Pengujian menggunakan metode ABTS dilakukan karena metode ini memiliki sensitivitas lebih tinggi daripada DPPH dan dapat dipakai untuk menganalisa antioksidan pada makanan. Metode ABTS dan DPPH memiliki perbedaan mekanisme reaksi berdasarkan kemampuan senyawa

antioksidannya. Metode ABTS memiliki kemampuan senyawa antioksidan untuk menstabilkan senyawa radikal bebas dengan mendonorkan radikal proton, sedangkan pada uji DPPH kemampuan antioksidan suatu senyawa dilihat berdasarkan kemampuan senyawa antioksidan untuk mendonorkan hidrogen (Fitriana *et al.*, 2015). Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan Pradita (2017) menggunakan metode DPPH (2,2-difenil-1 pikrilhidrazil) untuk pengujian aktivitas antioksidan cookies menunjukkan nilai IC_{50} yang dihasilkan berkisar antara 244,36 sampai dengan 214,32 ppm dan termasuk aktivitas antioksidan lemah.

Antioksidan merupakan senyawa yang rentan teroksidasi oleh beberapa faktor seperti cahaya, oksigen dan pemanasan (Winarsi, 2007). Rendahnya aktivitas antioksidan cookies diduga karena konsentrasi tepung daun singkong yang digunakan dalam pembuatan cookies relatif rendah. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang ditambahkan maka semakin tinggi pula aktivitas antioksidannya (Andayani *et al.*, 2008). Hal tersebut dikarenakan daun singkong mengandung senyawa yang termasuk dalam golongan senyawa antioksidan seperti flavonoid, triterpenoid, saponin, tanin dan vitamin C (Nurdiana, 2013).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan Pradita (2017) oven yang digunakan dalam pembuatan cookies adalah oven kompor. Pada penelitian ini oven yang digunakan adalah oven listrik. Keunggulan oven listrik adalah penggunaannya praktis karena sudah dilengkapi pengatur suhu dan timer serta panas yang dihasilkan lebih merata dibanding oven kompor (Gani, 2019). Pada pembuatan cookies dilakukan pengeringan daun singkong pada suhu $55^{\circ}C$ selama ± 16 jam dan pengovenan adonan cookies pada suhu $140^{\circ}C$ selama ± 30 menit. Pemanasan pada suhu tinggi tersebut diduga merupakan salah satu faktor rendahnya aktivitas antioksidan cookies. Panas yang tinggi dapat mengakibatkan dekomposisi senyawa antioksidan menjadi bentuk lain, yang berakibat pada penurunan aktivitas antioksidan (Cheng *et al.*, 2006). Rendahnya aktivitas antioksidan cookies dapat dipengaruhi oleh suhu dan waktu pemanggangan (Morales *et al.*, 2009).

Faktor lain yang diduga menjadi penyebab penurunan aktivitas antioksidan ialah penyimpanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi penurunan aktivitas antioksidan yang signifikan apabila produk *cookies* semakin lama disimpan. Hal ini sesuai dengan hasil pengujian aktivitas antioksidan daun asam yang dilakukan Wulansari *et al.*, (2020), dimana terjadi penurunan aktivitas antioksidan pada penyimpanan suhu ruang $27\pm 2^{\circ}\text{C}$ selama 4 minggu. Hasil pengujian lain yang dilakukan Rahmawati (2017) terhadap aktivitas antioksidan ekstrak daun sembung mengalami penurunan pada penyimpanan suhu ruang selama 45 hari, sehingga dapat disimpulkan bahwa lamanya waktu penyimpanan dapat memberikan pengaruh yang bermakna terhadap penurunan aktivitas antioksidan.

Antioksidan dapat menghambat proses oksidasi lemak (Harikedua, 2010). Antioksidan adalah inhibitor yang dapat menghentikan reaksi oksidasi dengan mencegah terjadinya radikal bebas atau dengan menetralkan radikal bebas (Josef *et al.*, 2019). Antioksidan mampu menghambat terbentuknya radikal bebas pada tahap inisiasi dan menghambat kelanjutan reaksi autooksidasi pada tahap propagasi. Hal ini karena antioksidan memiliki energi aktivasi yang rendah untuk melepaskan satu atom hidrogen kepada radikal lemak sehingga tahap terminasi dapat dicegah (Sugiharto *et al.*, 2016). Hal ini dibuktikan dengan hasil penelitian Sari *et al.*, (2019) yang menyatakan bahwa semakin banyak ekstrak buah naga yang ditambahkan dalam minyak jelantah maka semakin turun bilangan peroksida, sehingga dapat disimpulkan bahwa antioksidan mampu membawa pengaruh yang cukup baik untuk menurunkan bilangan peroksida pada minyak jelantah.

Bilangan Peroksida

Bilangan peroksida merupakan parameter penting untuk menentukan tingkat kerusakan pada minyak atau lemak. Bilangan peroksida berguna dalam penentuan kualitas minyak atau lemak setelah pengolahan dan penyimpanan. Penentuan besarnya bilangan peroksida dilakukan dengan titrasi iodometri. Prinsip penentuan bilangan peroksida didasarkan pada pengukuran sejumlah iod

yang dibebaskan dari KI melalui reaksi oksidasi oleh peroksida dalam minyak pada suhu ruang dalam medium asam asetat/kloroform (Siregar, 2009).

Pada pembuatan *cookies* formulasi tepung daun singkong, umbi singkong dan tepung terigu digunakan margarin sebanyak 40 g. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa nilai bilangan peroksida yang diperoleh berkisar antara $2,13\pm 0,81$ sampai dengan $3,67\pm 0,61$ meq O_2/kg . Semakin rendah nilai bilangan peroksida maka semakin rendah tingkat kerusakan produk dan sebaliknya semakin tinggi bilangan peroksida maka semakin tinggi tingkat kerusakan suatu produk. Berdasarkan pengamatan, *cookies* formulasi tepung daun singkong, umbi singkong dan tepung terigu masih baik dikonsumsi hingga 60 hari penyimpanan.

Penyimpanan *cookies* dilakukan pada suhu ruang $27\pm 2^{\circ}\text{C}$ dan disimpan dalam ruangan yang tidak terpapar cahaya matahari langsung untuk menghindari adanya kerusakan yang disebabkan oleh faktor cahaya. *Cookies* disimpan selama 60 hari menggunakan kemasan berbahan *aluminium foil* yang berfungsi untuk melindungi produk dari paparan oksigen, panas, cahaya serta membantu memperlambat kerusakan oksidasi sehingga dapat memperpanjang masa simpan produk. Berdasarkan hasil penelitian bilangan peroksida yang dilakukan Simanjuntak *et al.* (2016) umur simpan dari *cookies* yang difortifikasi dengan konsentrat protein ikan patin dan dikemas dengan *aluminium foil* pada penyimpanan suhu 25°C dan 35°C memiliki umur simpan 70,77 hari dan 46,90 hari. Bilangan peroksida merupakan indikator yang sangat sensitif terhadap kerusakan oksidatif selama penyimpanan. Hal ini dibuktikan dengan penelitian Nisa *et al.* (2015) yang menunjukkan bahwa bilangan peroksida margarin tertinggi yaitu pada penyimpanan selama 60 hari sebesar 2,18 meq O_2/kg , sedangkan bilangan peroksida margarin terendah yaitu pada penyimpanan 0 hari sebesar 0,462 meq O_2/kg .

Kenaikan angka peroksida dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti paparan oksigen, cahaya dan pemanasan pada suhu tinggi. Proses pembentukan peroksida dipercepat oleh adanya cahaya atau panas, selain itu semakin lama minyak atau lemak

disimpan pada suhu ruang maka bilangan peroksida akan semakin meningkat. Hal demikian terjadi pada hasil penelitian menunjukkan data yang fluktuatif. Pada pembuatan *cookies* formulasi tepung daun singkong, umbi singkong dan tepung terigu suhu pengovenan yang digunakan sebesar 140°C sehingga menyebabkan terjadinya kenaikan angka peroksida. Pangestuti dan Rohmawati (2018) menyatakan bahwa pemanasan pada suhu lebih dari 100°C dapat menyebabkan asam lemak jenuh pada minyak teroksidasi dan mempercepat proses oksidasi pada minyak atau lemak.

Berdasarkan hasil penelitian, angka peroksida mengalami kenaikan selama penyimpanan hari ke-7 hingga hari ke-15. Kenaikan tersebut merupakan tahap propagasi dimana angka peroksida akan meningkat selama penyimpanan hingga mencapai batas maksimal dan selanjutnya menurun yang merupakan tahap terminasi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sampels (2013) yang mengemukakan bahwa pada tahap awal oksidasi akan terjadi kenaikan secara terus menerus dan mencapai maksimum kemudian pada saat itu kecepatan reaksi produksi sekunder meningkat dan peroksida menurun.

Oksidasi lemak merupakan salah satu penyebab kerusakan bahan pangan. Kerusakan lipid dapat menyebabkan ketengikan, perubahan aroma dan rasa pada bahan pangan (Fauzi *et al.*, 2016). Angka peroksida tinggi mengindikasikan minyak atau lemak sudah mengalami oksidasi. Angka peroksida yang lebih rendah bukan berarti menunjukkan kondisi oksidasi masih berjalan pada tahap awal tetapi dimungkinkan produk hasil oksidasi lemak terurai menjadi senyawa lain pada tingkat lanjut (Dewi *et al.*, 2011). Salah satu inhibitor yang dapat menghambat atau menghentikan proses oksidasi lemak adalah antioksidan. Hal ini dibuktikan dengan penelitian Dotulong (2009) yang melakukan penelitian mengenai penambahan larutan kunyit sebagai sumber antioksidan pada ikan tembang pindang. Hasil menunjukkan bahwa tingginya konsentrasi larutan kunyit yang ditambahkan pada ikan tembang pindang menyebabkan rendahnya bilangan peroksida. Penelitian lain dilakukan oleh Sugiharto *et al.*, (2016) menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi asam askorbat dan BHA efektif

dalam mencegah reaksi oksidasi pada roti tawar yang difortifikasi minyak ikan ditandai dengan rendahnya angka peroksida.

Daya Serap Air

Daya serap air adalah kemampuan partikel bahan pangan untuk mengikat air (Handiskawati, 2012). Daya serap air penting dilakukan dalam uji rekonstitusi. Apabila suatu bahan memiliki daya serap air yang besar maka semakin sempurna proses pengolahan yang dilakukan terhadap bahan tersebut. Ciri-ciri proses rekonstitusi produk berlangsung dengan sempurna yaitu konsistensinya lunak, halus, mudah disendok dan bebas dari gumpalan-gumpalan. Daya serap air berhubungan dengan kecepatan rehidrasi. Semakin tinggi daya serap air, maka rehidrasi akan semakin singkat, begitu juga sebaliknya (Dewi, 2008).

Pengujian daya serap air dilakukan karena selama penyimpanan dapat terjadi kenaikan kadar air. Kenaikan kadar air berkaitan dengan perubahan fisik, kualitas serta daya tahan *cookies* menjadi turun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai daya serap air *cookies* selama penyimpanan berkisar antara 1.090,67±19,76% sampai dengan 1.138,00±20,08%. Daya serap air tertinggi diperoleh pada hari ke-7 yaitu sebesar 1.138,00±20,08%, sedangkan daya serap air terendah diperoleh pada hari ke-30 yaitu sebesar 1.090,67±19,76%.

Kecepatan Terlarut

Pengukuran kecepatan terlarut *cookies* untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan *cookies* agar dapat larut dalam media pelarut air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kecepatan terlarut *cookies* berkisar antara 62,00±5,57 sampai dengan 76,00±13,89 detik. Kecepatan terlarut tertinggi diperoleh pada hari ke-0 yaitu sebesar 76,00±13,89 detik, sedangkan kecepatan terlarut terendah diperoleh pada hari ke-60 yaitu sebesar 62,00±5,57 detik dan hari ke-7 sebesar 62,00±6,00 detik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin lama waktu penyimpanan maka semakin cepat waktu yang diperlukan *cookies* untuk larut.

Perbedaan waktu kecepatan *cookies* untuk larut diduga karena bahan utama dalam pembuatan *cookies* yaitu tepung terigu, tepung daun singkong dan umbi singkong

merupakan bahan-bahan yang mengandung pati. Adanya perbandingan amilosa dan amilopektin akan berpengaruh pada derajat gelatinisasi pati dan sifat kelarutan. Pati akan lebih basah, lengket dan cenderung sedikit menyerap air disebabkan semakin besarnya kandungan amilopektin. Hal demikian terjadi sebaliknya jika kandungan amilosa tinggi, pati akan kering, mudah menyerap air (higroskopis) dan kurang lengket (Ruata *et al.*, 2017).

Volume dan Diameter

Volume dan diameter merupakan salah satu karakteristik sifat fisik produk. Volume dan diameter penting dilakukan untuk melihat susut bobot *cookies* selama masa penyimpanan karena *cookies* merupakan produk yang memiliki masa simpan relatif panjang. Hasil pada penelitian menunjukkan bahwa lama penyimpanan berpengaruh tidak nyata terhadap volume dan diameter *cookies* formulasi tepung daun singkong, umbi singkong dan tepung terigu. Nilai volume yang dihasilkan berkisar antara $71.763,48 \pm 1.340,83$ sampai dengan $78.326,13 \pm 2.873,03$ mm³. Volume *cookies* tertinggi diperoleh pada hari ke-0 yaitu sebesar $78.326,13 \pm 2.873,03$ mm³, sedangkan volume *cookies* terendah diperoleh pada hari ke-60 yaitu sebesar $71.763,48 \pm 1.340,83$ mm³. Pada pengukuran diameter *cookies* nilai yang dihasilkan berkisar antara $50,99 \pm 0,30$ sampai dengan $52,80 \pm 1,02$ mm. Diameter *cookies* tertinggi diperoleh pada hari ke-0 yaitu sebesar $52,80 \pm 1,02$ mm, sedangkan diameter *cookies* terendah diperoleh pada hari ke-60 yaitu sebesar $50,99 \pm 0,30$ mm.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin lama waktu penyimpanan maka semakin berkurang volume dan diameter *cookies*. Selama masa penyimpanan penurunan volume dan diameter *cookies* tidak terlalu signifikan. Hal ini dikarenakan *cookies* merupakan produk kering yang tidak terlalu mengalami penyusutan bobot. Perubahan diameter *cookies* dapat disebabkan karena penampangannya yang renyah dan relatif mudah dipatahkan. Penyusutan berat *cookies* dipengaruhi oleh kandungan protein dan amilopektin. Gula merupakan bahan yang dapat mengikat air sehingga menurunkan air bebas. Air yang terikat sukar menguap ketika

dioven (Rahayu *et al.*, 2021). Protein yang terdapat pada bahan dapat mencegah penguapan air karena memiliki ikatan hidrogen, sehingga dihasilkan densitas produk yang lebih tinggi (Foschia *et al.*, 2017). Selain itu (Mancebo *et al.*, 2015) juga menyatakan bahwa adonan *cookies* yang memiliki konsistensi lebih viskos memiliki kecenderungan untuk mengembang lebih sedikit saat dioven.

KESIMPULAN

Masa penyimpanan berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan *cookies*. Akan tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap bilangan peroksida, daya serap air, kecepatan terlarut, volume dan diameter *cookies*. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kualitas *cookies* yang disimpan menggunakan kemasan *aluminium foil* pada suhu ruang $27 \pm 2^\circ\text{C}$ masih baik hingga 60 hari penyimpanan berdasarkan parameter pengujian aktivitas antioksidan, bilangan peroksida, daya serap air, kecepatan terlarut, volume dan diameter *cookies*.

DAFTAR PUSTAKA

- Andayani, R., Maimunah, Lisawati, Y., 2008. Penentuan aktivitas antioksidan, kadar fenolat total dan likopen pada buah tomat (*Solanum lycopersicum* L). Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi, 13(1): 1–7.
- Badan Pusat Statistik, 2015. Produksi Ubi Kayu Menurut Provinsi (ton), 1993-2015. BPS. Jakarta. URL <https://www.bps.go.id/dynamictable/2015/09/09/880/produksi-ubi-kayu-menurut-provinsi-ton-1993-2015.html>
- Butarbutar, M.R., 2019. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bawang Batak (*Allium chinense* L.) dengan Metode DPPH dan ABTS. Skripsi. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Cheng, Z., Su, L., Moore, J., Zhou, K., Luther, M., Yin, J.J., Yu, L.L., 2006. Effects of postharvest treatment and heat stress on availability of wheat antioxidants. J Agric Food Chem, 54(15): 5623–5629.

- Chu, W.L., Lim, Y.W., Radhakrishnan, A.K., Lim, P.E., 2010. Protective effect of aqueous extract from spirulina platensis against cell death induced by free radicals. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 10(53): 1–8.
- Ciro, V.H.J., 1997. Estudio Dinámico de la Caf  para el Desarrollo de la Cosecha Mec nica por Vibraci n Thesis B. Sc. (Agricultural Engineering). Universidad Nacional de Colombia, Medell n, Colombia.
- Dewi, E.N., Ibrahim, R., Yuaniva, N., 2011. Daya simpan abon ikan nila merah (*Oreochromis niloticus* trewavas) yang diproses dengan metoda penggorengan berbeda. *Jurnal Saintek Perikan*, 6(1): 6–12.
- Dewi, S.K., 2008. Pembuatan Produk Nasi Singkong Instan Berbasis Fermented Cassava Flour Sebagai Bahan Pangan Pokok Alternatif. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Dotulong, V., 2009. Studi oksidasi lipid ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) pindang yang diberi larutan kunyit (*Curcuma domestica* Val). *Warta Wiptek*, 34: 1–4.
- Fauzi, A., Surti, T., Rianingsih, L., 2016. Efektivitas daun teh (*Camellia sinensis*) sebagai antioksidan pada fillet ikan bandeng (*Chanos chanos* Forsk.) selama penyimpanan dingin. *Jurnal Pengolahan dan Biotek Hasil Perikanan*, 5(4): 1–10.
- Fitriana, W.D., Fatmawati, S., Ersam, T., 2015. Uji aktivitas antioksidan terhadap dpph dan abts dari fraksi-fraksi daun kelor (*Moringa oleifera*), in: *Prosiding Simposium Nasional Inovasi Dan Pembelajaran Sains*, 657–660.
- Foschia, M., Horstmann, S.W., Arendt, E.K., Zannini, E., 2017. Legumes as functional ingredients in gluten free bakery and pasta products. *Food Science and Technology*, 8(1): 75–96.
- Gani, A., 2019. Analisa Pemantik Tidak Menyala Pada Oven Bakery Dengan Daya 100 Watt/Deck. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan.
- Handiskawati, 2012. Pengaruh Perbandingan Tepung Terigu dan Tepung Bonggol Pisang (*Musa paradisiaca*) terhadap Daya Serap Air dan Daya Terima Brownies. Skripsi. Universitas Muammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Harikedua, S.D., 2010. Efek penambahan ekstrak air jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) dan penyimpanan dingin terhadap mutu sensori ikan tuna (*Thunnus albacores*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 6(1): 36–40.
- Hartomo, A.J., Widiatmoko, M.C., 1993. Emulsi dan Pangan Instan Berlesitin. Andi Offset, Yogyakarta.
- Harzau, H., Estiasih, T., 2013. Karakteristik cookies umbi inferior uwi putih (Kajian proporsi tepung uwi: pati jagung dan penambahan margarin). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 1(1): 138–147.
- Inggrid, M., Santoso, H., 2014. Ekstraksi Antioksidan dan Senyawa Aktif dari Buah Kiwi (*Actinidia deliciosa*). Laporan Penelitian. Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung.
- Jain, R.K., Bal, S., 1997. Properties of pearl millet. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 66(2): 85–91.
- Jannah, M., Saragih, B., 2018. Pengaruh tepung daun singkong (*Manihot utilissima*) terhadap sensori dan aktivitas antioksidan beras analog. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 6(2): 96–108.
- Josef, I.R., Kapahang, A., Gumolung, D., 2019. Penghambatan oksidasi lipid minyak ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) oleh air jahe (*Zingiber officinale* var. rubrum) selama penyimpanan dingin. *Fullerene Journal of Chemistry*, 4(2): 66–71.
- Ju, J., Mittal, G.S., 1995. Physical properties of various starch based fat substitutes.

- Journal of Food Processing Preservation. 19(5): 361–383.
- Kementerian Pertanian, 2018. Statistik Konsumsi Pangan Tahun 2018. Kementerian Pertanian, Jakarta.
- Kristina, F., 2017. Formulasi Tepung Terigu, Umbi Singkong dan Tepung Daun Singkong (*Manihot utilissima*) Terhadap Nilai Gizi Cookies. Skripsi. Universitas Mulawarman, Samarinda.
- Mancebo, C.M., Picón, J., Gómez, M., 2015. Effect of flour properties on the quality characteristics of gluten free sugar snap cookies. Journal Food Science Technology, 64(1): 264–269.
- Morales, F.J., Martin, S., Açar, Ö.Ç., Arribas-Lorenzo, G., Gökmen, V., 2009. Antioxidant activity of cookies and its relationship with heat-processing contaminants: A risk/benefit approach. European Food Research Technology, 228(3): 345–354.
- Niebla, J.A.V., Lopez, O.P., Lopez, J.M.V., Lopez, D.H., 1993. Moisture sorption isotherms and other physicochemical properties of nixtamalized amaranth flour. Food Chemistry, 46(1), 19–23.
- Nisa, U.K., Haslina, Untari, S., 2015. Variasi lama penyimpanan pada margarin terhadap perubahan bilangan peroksida, asam lemak bebas, kadar air, dan uji organoleptik. Jurnal Valensi, 2(3): 1–10.
- Nurdiana, A.R., 2013. Uji ekstrak daun singkong (*Manihot esculenta*) terhadap jumlah neutrofil pada proses penyembuhan luka tikus (*Rattus norvegicus*). Skripsi. Universitas Jember, Jember.
- Pangestuti, D.R., Rohmawati, S., 2018. Kandungan peroksida minyak goreng pada pedagang gorengan di wilayah Kecamatan Tembalang Kota Semarang. Amerta Nutrition, 2(2): 205–211.
- Pradita, 2017. Formulasi Tepung Terigu, Umbi Singkong dan Tepung Daun Singkong (*Manihot utilissima*) Terhadap Sifat Sensoris, Aktivitas dan Indeks Glikemik Cookies. Skripsi. Universitas Mulawarman, Samarinda.
- Rachman, F., Hartati, S., Sudarmonowati, E., Simanjuntak, P., 2016. Aktivitas antioksidan daun dan umbi dari enam jenis singkong (*Manihot utilissima* Pohl). Biopropal Industri, 7(2): 47–52.
- Rahayu, R.L., Mubarok, A.Z., Istianah, N., 2021. Karakteristik fisikokimia cookies dengan variasi tepung sorgum dan pati jagung serta variasi margarin dan whey. Jurnal Pangan dan Agroindustri, 9(2): 89–99.
- Rahmawati, D.P., 2017. Pengaruh Waktu dan Suhu Penyimpanan Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Sembung (*Blumea balsamifera* L.). Skripsi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Rikomah, S.E., Elmitra., Yunita, D.G., 2017. Efek ekstrak etanol daun singkong (*Manihot utilissima* Pohl) sebagai obat alternatif anti rematik terhadap rasa sakit pada mencit. Jurnal Ilmiah Manuntung, 3(2): 133–138.
- Ruata, K.N., Sumual, M.F., Kandou, J.E.A., 2017. Karakteristik sensoris biskuit yang terbuat dari beberapa jenis tepung komposit. Cocos, 1(8): 1-16.
- Sami, F.J., Rahimah, S., 2015. Uji aktivitas antioksidan ekstrak metanol bunga brokoli (*Brassica oleracea* L. var. Italica) dengan metode DPPH (2,2 diphenyl-1-picrylhydrazyl) dan metode ABTS (2,2 azinobis (3- etilbenzotiazolin)-6-asam sulfonat). Jurnal Fitofarmaka Indonesia, 2: 107–110.
- Sampels, S., 2013. Oxidation and antioxidants in fish and meat from farm to fork. Intech, 115–143.
- Sari, S.A., Putri, T.R., AR, M.R., 2019. Effect of dragon fruit juice addition on changes in peroxide numbers and acid numbers of used cooking oil. Indonesian Journal of Chemical Science and Technology, 2(2): 136-141.

- Septiriyani, V.I., 2017. Potensi Pemanfaatan Singkong (*Manihot utilissima*) sebagai Bahan Tambahan dalam Pembuatan Es Puter Secara Tradisional. Skripsi. Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- Setiawan, F., Yunita, O., Kurniawan, A., 2018. Uji aktivitas antioksidan ekstrak metanol kayu secang (*Caesalpinia sappan*) menggunakan metode DPPH, ABTS dan FRAP. Media Pharmaceutica Indonesia, 2(2): 82–89.
- Simanjuntak, M.K., Buchari, D., Suparmi, 2016. Pendugaan umur simpan cookies yang difortifikasi dengan konsentrat protein ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) menggunakan kemasan berbeda. JOM. p.9
- Siregar, A.I., 2009. Pengembangan Produk Margarin dari Fraksi Stearin Minyak Sawit Merah serta Analisis Stabilitasnya. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., Suhardi, 2007. Analisis Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty, Yogyakarta.
- Sugiharto, R., Koesoemawardhani, D., Apriyani, T., 2016. Efek penambahan antioksidan terhadap sifat sensori dan lama simpan roti tawar yang difortifikasi dengan minyak ikan. Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian, 21(2): 107-120.
- Wang, C.C., Chu, C.Y., Chu, K.O., Choy, K.W., Khaw, K.S., Rogers, M.S., Pang, C.P., 2004. Trolox-equivalent antioxidant capacity assay versus oxygen radical absorbance capacity assay in plasma. Clinical Chemistry, 50(5): 952–954.
- Winarsi, H., 2007. Antioksidan Alami dan Radikal Bebas. Kansius, Yogyakarta.
- Wulansari, I.D., Admadi, B., Mulyani, S., 2020. Pengaruh suhu penyimpanan terhadap kerusakan antioksidan ekstrak daun asam (*Tamarindus indica* L). Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri, 8(4): 544-550.

PENGARUH METODE PENGERINGAN OVEN GAS DAN RUMAH PENGERING TERHADAP LAJU PENGERINGAN DAN KUALITAS *CHIPS* LABU KUNING (*Cucurbita moschata*)

*Effect of Gas Oven Drying Method and Drying House on Drying Rate and Quality of
Pumpkin Chips (*Cucurbita moschata*)*

Ikhwan Yusnadi, Anton Rahmadi, Yuliani

*Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman, Jl. Tanah Grogot,
Kampus Gunung Kelua, Samarinda 75119
Penulis korespondensi: ikhwanyusn2@gmail.com*

Disubmisi: 7.6.2022; Diterima: 7.1.2023; Dipublikasikan: 9.1.2023

ABSTRAK

Pengeringan adalah metode penanganan bahan hasil pertanian yang bertujuan mengurangi sebagian besar air pada bahan. Metode pengeringan umumnya dibagi menjadi 2 yaitu pengeringan konvensional dan pengeringan modern. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan dua metode pengeringan yaitu oven gas dan rumah pengering dengan tiga kali ulangan. Data laju pengeringan diolah dengan analisis persamaan laju pengeringan model Lewis dan Page sementara data kualitas *chips* labu kuning diuji dengan Anova dilanjutkan dengan uji Tukey. Penelitian ini menunjukkan bahwa laju pengeringan oven gas pada suhu 80°C menghasilkan korelasi regresi (R^2) yaitu $0,836 \pm 0,051$ sedangkan laju pengeringan metode rumah pengering menunjukkan korelasi regresi di bawah 0,6. Untuk hasil kualitas terbaik kadar air *chips* labu kuning pada suhu 70°C yaitu $4,5 \pm 0,98\%$ dan Rumah pengering $20,10 \pm 1,97\%$; hasil *yield* terbaik pada suhu 60°C $6,11 \pm 0,96\%$ dan rumah pengering $7,22 \pm 3,85\%$; ketebalan pada suhu 60°C yaitu $0,16 \pm 0,03\%$ dan rumah pengering $0,25 \pm 0,09\%$. Warna terbaik pada suhu 60°C menunjukkan hasil terbaik pada perlakuan *blanching* yaitu $61,52 \pm 5,82$ (L), $14,02 \pm 2,97$ (a) dan $66,21 \pm 5,11$ (b), yang artinya bahwa warna cerah dominan kuning dan sedikit merah, sedangkan rumah pengering menunjukkan hasil terbaik pada perlakuan *blanching* yaitu $68,55 \pm 2,87$ (L*), $10,15 \pm 2,53$ (a*) dan $79,71 \pm 4,82$ (b*), yang artinya bahwa, warna cerah dominan kuning dan sedikit merah. Metode pengeringan rumah pengering dan oven gas dengan perlakuan *blanching* dan suhu pengeringan berpengaruh nyata terhadap kadar air dan warna *chips* labu kuning, sedangkan untuk *yield* tidak berpengaruh nyata. Untuk ketebalan *chips* labu kuning dengan metode oven gas perlakuan *blanching* dan suhu pengeringan berpengaruh nyata, namun tidak berpengaruh nyata dengan metode rumah pengering.

Kata kunci : *chips* labu kuning, laju pengeringan, rumah pengering, pengering oven gas

ABSTRACT

Drying is a method of handling agricultural produce which aims to reduce most of the water in the material. Drying methods are generally divided into 2, namely conventional drying and modern drying. The research design used a completely randomized design (CRD) with two drying methods, namely a gas oven and a drying chamber with three replications. Drying rate data were processed by analysis of Lewis and Page drying rate equations while pumpkin chip quality data were tested by Anova and Tukey's advanced test. This study shows that the drying rate of the gas oven at 80°C produces a regression correlation (R^2) of 0.836 ± 0.051 , while the drying rate of the drying house method shows a regression correlation below 0.6. For the best quality results, the moisture content of pumpkin chips at 70°C was $4.5 \pm 0.98\%$ and the drying chamber was $20.1 \pm 1.97\%$; the best yield at 60°C $6.11 \pm 0.96\%$ and drying house $7.22 \pm 3.85\%$; the thickness at 60°C is $0.16 \pm 0.03\%$ and the drying chamber is $0.25 \pm 0.09\%$. The best color at 60°C showed the best results in the blanching treatment, namely 61.52 ± 5.82 (L), 14.02 ± 2.97 (a) and 66.21 ± 5.11 (b), which means that the dominant bright color is yellow and slightly red, while the drying chamber shows the best

results in the blanching treatment were $68.55 \pm 2.87 (L^*)$, $10.15 \pm 2.53 (a^*)$ and $79.71 \pm 4.82 (b^*)$, which means that the dominant bright color is yellow and a little red. Drying house and gas oven drying methods with blanching treatment and drying temperature had a significant effect on the moisture content and color of pumpkin chips, while the yield had no significant effect. For the thickness of pumpkin chips using the blanching treatment gas oven method and drying temperature had a significant effect, but not significantly with the drying house method.

Keywords: pumpkin chips, drying rates, drying housings, gas oven drying

PENDAHULUAN

Umumnya masyarakat melakukan proses pengeringan dengan cara konvensional yang memiliki risiko kegagalan saat musim hujan, yaitu produk akan menjadi basah bila turun hujan. Disamping itu, pengeringan dengan cara konvensional ini memiliki beberapa kekurangan, yaitu sangat bergantung dengan matahari, waktu yang lama, rawan kontaminasi dan gangguan hewan liar (Wijayanti dan Hariani, 2019). Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan pengeringan terbuka dengan sinar matahari tersebut adalah dengan menerapkan pengeringan tertutup menggunakan rumah pengeringan.

Prinsip kerja rumah pengering adalah tertangkapnya radiasi panas matahari yang masuk kedalam rumah pengering yang mempunyai tutupan transparan, menyebabkan peningkatan panas dalam rumah pengering. Panas ini digunakan untuk menguapkan air yang terkandung di dalam bahan (Ramli *et al.*, 2018).

Metode pengeringan lain yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan oven. Panas yang ditimbulkan di oven berasal dari tenaga listrik. Pengeringan menggunakan oven ini pada umumnya lebih cepat dibanding pengeringan terbuka menggunakan sinar matahari (Apriliyanti *et al.*, 2017).

Warna merupakan parameter penting dari produk yang dihasilkan dari proses pengeringan. Efek *browning* (pencokelatan) yang berlebihan sering terjadi bila metode proses pengeringan yang digunakan tidak tepat. Salah satu cara yang dapat mencegah *browning* pada bahan dan mampu memberikan hasil warna yang baik adalah dengan melakukan *blanching* sebagai tahapan pra-perlakuan (Irfan *et al.*, 2020). Efek *blanching* terhadap kualitas produk telah dilaporkan, misalnya *blanching* selama 20

menit pada suhu 85°C (Damayanti dan Suwita, 2018), *blanching* pada suhu 70-90°C selama 3-9 menit (Apriana *et al.*, 2016), dan *blanching* pada suhu 90°C selama 3-11 menit Khaerunnisya dan Rahmawati (2019).

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Teluk Dalam, Desa Teluk Dalam, Kecamatan Tenggarong Seberang, Kabupaten Kutai Kartanegara (-0,41459; 117,09657). Bahan yang digunakan adalah labu kuning (*Cucurbita moschata*) yang berumur 3-4 bulan yang didapatkan dari petani di Desa Teluk Dalam tersebut. Sedangkan alat yang digunakan adalah Oven Gas Pengering (SN/09/2020/595), rumah pengering, laptop, mikro-kontroler arduino, digital lux-meter, timbangan digital, mikrometer sekrup digital, Colorimeter CS-10, carton box, tray pengering, timbangan digital, slicer, cutter, lem tembak, obeng dan pisau.

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Penelitian berkaitan dengan pengeringan chip labu kuning ini dilaksanakan dalam dua tahap, masing-masing disusun dalam Rancangan Acak Lengkap dengan 3 kali ulangan. Percobaan pertama adalah percobaan dua faktor, yaitu penggunaan oven gas (60, 70 dan 80°C) dan perlakuan pendahuluan (*blanching* dan non-*blanching*). Lama pengeringan oven adalah 20 jam. Percobaan kedua percobaan faktor tunggal, yaitu perlakuan pendahuluan pada proses pengeringan dengan rumah pengering selama tiga hari. Lama pengeringan dengan rumah pengering adalah 3 hari. Kecuali profil kinerja rumah pengering, data dari masing-masing percobaan dianalisis dengan ANOVA dan dilanjutkan dengan uji Tukey. Kombinasi perlakuan terbaik pada percobaan pertama

dibandingkan dengan perlakuan terbaik secara deskriptif.

Parameter yang diamati secara deskriptif adalah model profil kinerja rumah pengering (dan intensitas cahaya, suhu, kelembaban, dan model laju pengeringan), serta rendemen dan karakteristik produk *chips* (ketebalan, kadar air, dan warna).

Prosedur Penelitian

Penelitian ini terbagi menjadi tiga tahap yaitu perakitan alat mikro-kontroler, proses pengeringan dan analisis data. Pada proses pengeringan dilakukan 2 metode yaitu pengeringan dengan rumah pengering dan dengan pengering oven gas. Alat mikro-kontroler yang telah dirakit membaca perubahan suhu dan kelembaban pada saat proses pengeringan berlangsung yang kemudian dihitung nilai korelasi regresi dari data tersebut.

Pra-perlakuan *blanching* dilakukan dengan perebusan pada suhu 100°C selama 40

detik. Untuk labu kuning yang dikeringkan dianalisis *yield*, sifat fisik (penyusutan ketebalan dan warna), dan sifat kimianya (kadar air). Sumber panas rumah pengering diukur intensitas cahayanya menggunakan digital *lux*-meter.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil Kinerja Pengering

Laju pengeringan dengan oven gas dan rumah pengering dimodelkan dengan persamaan $\ln(MR)$ dan $\ln(\ln(MR))$. Nilai korelasi regresi model laju pengeringan untuk pengering oven gas dan rumah pengering disajikan pada Tabel 1., sedangkan profil laju pengeringannya dan persamaannya disajikan pada Gambar 1. (pengering oven gas) dan pada Gambar 2. (pengering rumah pengering).

Spesifikasi pengering oven gas dan rumah pengering yang digunakan pada penelitian ini disajikan pada Gambar 1.



Bahan	: Stainless steel
Dimensi	: 100x60x160 cm (pxlxt)
Jumlah loyang	: 5 buah
Beban maks per loyang	: 25 kg
Dimensi loyang	: 90x45x30 cm (pxlxt)
Jarak tinggi antar loyang	: 12 cm
Sumber panas	: dari sisi setiap loyang
Jumlah pintu	: 2 buah
Berat	: 80 kg
Pengatur waktu	: maksimal 10 jam



Dimensi: panjang x lebar x tinggi = 5 x 3 x 4 m
Dinding dan atap menggunakan bahan polikarbonat

Gambar 1. Design dan spesifikasi pengering oven gas dan rumah pengering

Oven gas

Perubahan suhu pada pengeringan *chips* labu kuning selama proses pengeringan mengalami kenaikan suhu yang relatif meningkat. Sedangkan pada perubahan

kelembaban (RH) pengeringan *chips* labu kuning mengalami penurunan selama proses pengeringan (Gambar 2.).

Suhu pengeringan 60 dan 80°C mendapatkan nilai korelasi regresi R^2 cukup

baik yaitu di atas 0,6 (Tezard, 2018), sedangkan pada suhu 70°C kurang dari 0,6. Hal ini disebabkan oleh kualitas sensor yang kurang baik. Sedikit berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Suhendra (2016) yang melakukan pengeringan dengan alat pengering selama 40 jam dengan nilai korelasi regresi R² lebih dari 0,7.

Tabel 1. Nilai korelasi regresi (R²) model (persamaan) laju pengeringan dari beberapa metode pengeringan

Model laju pengeringan	Pra-perlakuan	
	<i>Blanching</i>	Non- <i>blanching</i>
<i>ln(MR)</i>		
Oven, 60°C	0,620±0,189	0,460±0,167
Oven, 70°C	0,391±0,140	0,606±0,261
Oven, 80°C	0,668±0,083	0,836±0,051
Rumah pengering (25-47°C)	0,460±0,167	0,606±0,261
<i>ln(ln(MR))</i>		
Oven, 60°C	0,591±0,193	0,478±0,362
Oven, 70°C	0,567±0,266	0,674±0,029
Oven, 80°C	0,432±0,285	0,710±0,071
Rumah pengering (25-47°C)	0,478±0,362	0,674±0,029

Sedangkan untuk perlakuan non-*blanching*, pada analisis korelasi regresi laju pengeringan dengan pendekatan persamaan model Lewis dan Page pada suhu 60, 70 dan 80°C, dapat dilihat bahwa suhu 80°C mendapatkan nilai korelasi regresi R² cukup baik yaitu di atas 0,8, sejalan dengan penelitian oleh Rahmadi *et al.* (2016b) dengan desain alat pengering bahan non-*blanching* menunjukkan nilai korelasi regresi di atas 0,8 yaitu 0,8414. Sedangkan pada suhu 60 dan 70°C nilai R² di bawah nilai R² suhu 80°C, namun nilai suhu 60°C saja yang kurang baik dikarenakan nilai R² di bawah 0,6. Hal ini disebabkan oleh kualitas sensor yang digunakan masih kurang baik dan akibat *noise* karena panjang kabel yang digunakan sehingga *loss* sinyal.

Nilai korelasi regresi (R²) menunjukkan berbeda tidak nyata walaupun nilai R² pada perlakuan *blanching* lebih kecil. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Suhendra, 2016) dengan perlakuan *blanching* dan penelitian (Rahmadi *et al.*, 2016a) perlakuan non-*blanching* dengan nilai korelasi regresi (R²) masing-masing yaitu 0,7 dan 0,8.

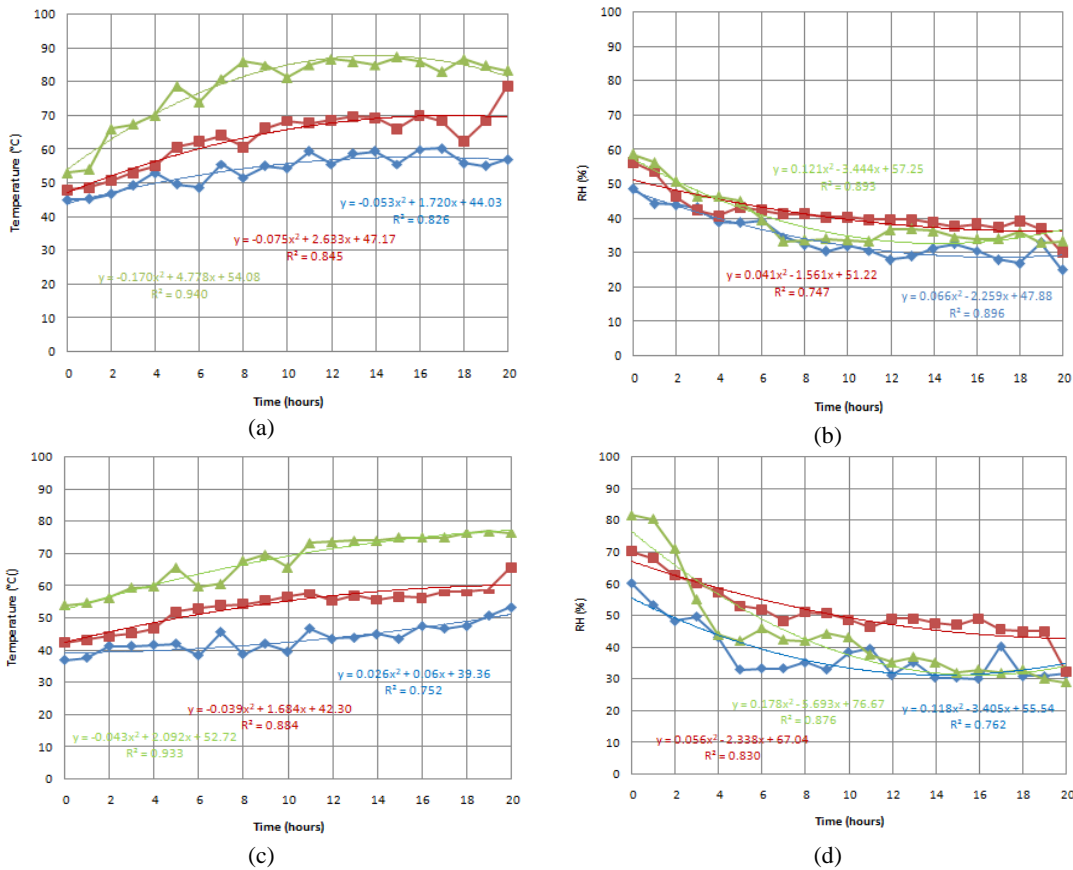
Sedangkan hasil penelitian nilai korelasi regresi (R²) antar suhu pengeringan oven gas menunjukkan bahwa hasil penelitiannya sejalan dengan penelitian dengan Sushanti dan Sirwanti (2018) yang juga melakukan pengeringan dengan alat pengering dengan taraf suhu 60, 70 dan 80°C dengan menunjukkan hasil yang terendah pada suhu 60°C nilai korelasi regresi (R²) yaitu 0,258, pada suhu 70°C nilai R² sebesar 0,998 dan pada suhu 80°C nilai R² sebesar 0,999. Pada tabel 5 nilai korelasi regresi terendah juga pada suhu 60°C yaitu 0,540, suhu 70°C sebesar 0,513 dan suhu 70°C sebesar 0,752.

Rumah Pengering

Perubahan suhu dan kelembaban

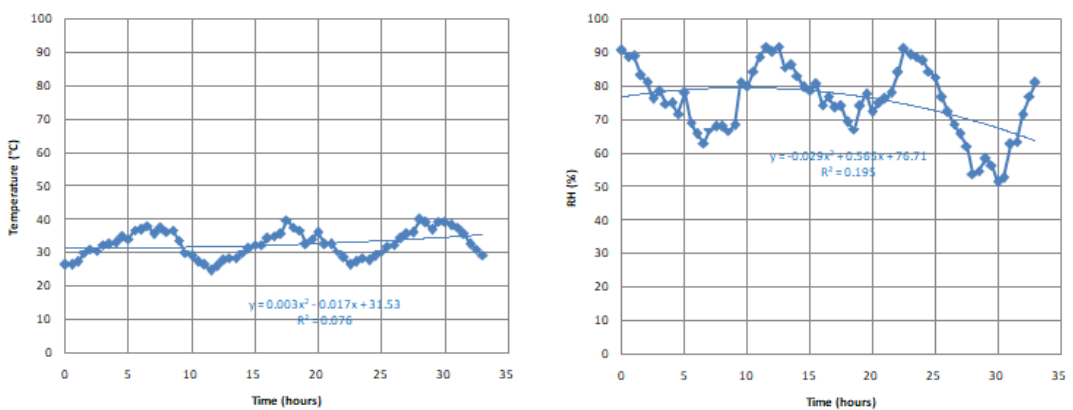
Suhu pengeringan *chips* labu kuning dengan rumah pengering mengalami perubahan secara fluktuatif (Gambar 3.). Proses pengeringan di rumah pengering ini dimulai dari jam 07.00 WITA hingga jam 18.00 WITA. Suhu awal pada proses pengeringan ini sekitar 25-28°C dan setelah mengalami pengeringan sekitar 5-9 jam pada jam 12.00 WITA sampai 16.00 WITA mendapatkan suhu tertinggi mencapai 45-47°C. Sedangkan pada perubahan kelembaban (RH) pengeringan *chips* labu kuning juga mengalami fluktuasi kelembaban (RH), setelah proses pengeringan nilai RH terendah mencapai 35-37%. Hal ini disebabkan oleh tingkat intensitas cahaya matahari yang diterima dengan cuaca yang berubah-ubah. Jika cuaca baik dan intensitas cahaya yang diterima juga baik maka suhu dapat mencapai suhu maksimal rumah pengering dan begitu juga sebaliknya.

Nilai korelasi regresi (R²) laju pengeringan rumah pengering perlakuan *blanching* dan non *blanching* yang dapat dilihat bahwa nilai R² masih sangat rendah yaitu di bawah 0,6 (Tabel 1.). Hal ini disebabkan oleh kualitas sensor yang digunakan kurang baik sehingga data nilai R² masih rendah. Sedangkan pada penelitian serupa perlakuan bahan di *blanching* oleh Febrina *et al.* (2017) mendapatkan nilai R² lebih dari 0,8 dan perlakuan bahan non *blanching* oleh Nugroho dan Sukmawati (2020) mendapatkan nilai R² standar yaitu 0,683.



Gambar 2. Profil perubahan suhu dan kelembapan pada proses pengeringan chips labu kuning menggunakan oven gas dengan pra-perlakuan *Blanching* (a,b) dan *Non-blanching* (c,d).

—●— Suhu 60°C —■— Suhu 70°C —▲— Suhu 80°C
 — Poly. (Suhu 60°C) — Poly. (Suhu 70°C) — Poly. (Suhu 80°C)



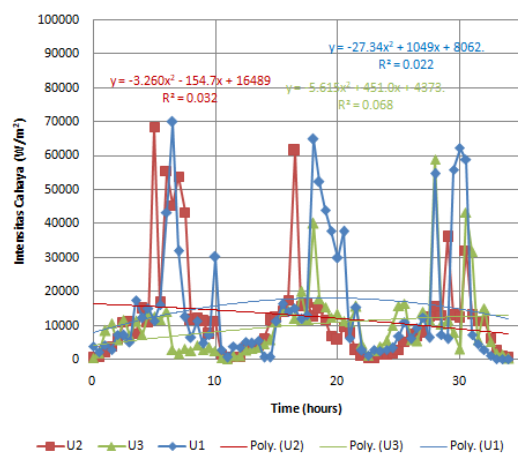
Gambar 3. Profil perubahan suhu dan kelembapan pada proses pengeringan labu kuning menggunakan rumah pengering. Penggunaan bahan dengan pra-perlakuan yang berbeda (*blanching* dan *non-blanching*) memberikan profil yang sama.

Intensitas Cahaya

Profil intensitas cahaya bersifat fluktuatif karena sangat bergantung dengan paparan sinar matahari dan cuaca. Jika cuaca

sangat cerah maka intensitas cahaya sangat tinggi dan sebaliknya jika cuaca mendung maka intensitas cahaya matahari akan rendah. Intensitas cahaya pada awal pengeringan di rumah pengering sangat rendah dan

meningkat pada saat siang hari sampai sore (Gambar 4.). Intensitas cahaya pada awal pengeringan berkisar 200-900 W/m², jika cuaca sangat cerah dan tidak berawan intensitas cahaya bisa berkisar 1000-4000 W/m². Biasanya intensitas cahaya meningkat setelah pengeringan selama 5-6 jam yaitu pada siang hari dengan intensitas cahaya hingga 70000 W/m², kemudian mulai menurun pada saat pengeringan sudah mencapai akhir pengeringan yaitu pada 10 sampai 11 jam dengan intensitas cahaya dibawah 1000 W/m². Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Zamharir *et al.* (2016) yang mendapatkan hasil intensitas cahaya yang berfluktuasi dan cahaya mulai meningkat pada pukul 12.00 WITA, pada penelitian tersebut menjelaskan juga bahwa rata-rata paparan intensitas cahaya yang tinggi terjadi pada tengah hari, hal ini disebabkan oleh posisi matahari yang tegak lurus dengan benda-benda yang ada di bumi, kemudian intensitas cahaya mengalami penurunan secara perlahan begitu juga saat mengalami peningkatan.



Gambar 4. Grafik intensitas cahaya selama proses pengeringan chips labu kuning dengan rumah pengering

Yield

Pengaruh suhu pengeringan dan jenis pra-perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap yield chip labu kuning (Tabel 2.). Yield chip labu kuning yang dihasilkan pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan yield pada penelitian yang dilakukan oleh Budianto (2019) sebesar 3-6%. Menurut Widyasanti *et al.* (2018) penurunan nilai yield ini dapat

dipengaruhi oleh tahapan proses yang dilakukan dalam pembuatan suatu produk yang menyebabkan kehilangan massa bahan (Widyasanti *et al.*, 2018). Pada penelitian ini perlakuan blanching dan suhu pengeringan dapat menyebabkan kehilangan massa bahan pada chips labu kuning, sehingga nilai yield yang dihasilkan dapat berkurang.

Yield chip labu kuning cenderung menurun dengan meningkatkan suhu pengeringan, namun secara statistika peningkatan suhu pengeringan tersebut berpengaruh tidak nyata terhadap yield, begitu pula dengan interaksi antara metode blanching dan suhu pengeringan. Soedirga *et al.* (2020) menunjukkan bahwa pengeringan kembang kol menghasilkan yield yang berpengaruh tidak nyata. Menurut Bo dan Tunde-Akintunde (2013) yield dari hasil pengeringan bahan dipengaruhi oleh waktu pengeringan, dimana semakin lama pengeringan maka laju penguapan air dari bahan akan tinggi, sehingga akan menyebabkan penurunan berat dari bahan pangan.

Tabel 2. Pengaruh proses pengeringan terhadap yield (%) chips labu kuning

a. Pengaruh suhu jenis pra-perlakuan serta interaksinya pada pengeringan dengan oven pengering

Suhu (°C)	Jenis pra-perlakuan		Rata-rata
	Blanching	Non-blanching	
60	6,11±0,96	8,33±0,00	7,22±1,36
70	8,33±2,89	10,00±2,89	9,17±2,74
80	8,33±4,41	10,56±3,47	9,44±3,75
Rata-rata	7,59±2,90	9,63±2,47	

b. Pengaruh suhu jenis pra-perlakuan pada pengeringan dengan rumah pengering

Rumah pengering	Blanching	Non-blanching
25-47°C	7,22±3,85	11,11±2,55

Keterangan: Data (mean±SD) diperoleh dari 3 ulangan. Data dianalisis dengan Anova. Lama pengeringan dengan pengering oven gas dan rumah pengering, masing-masing 20 jam dan 3 hari.

Karakteristik Chips Labu Kuning

Kadar Air

Peningkatan suhu dalam proses pengeringan juga secara otomatis akan berpengaruh terhadap kadar air bahan yang dikeringkan. Suhu udara yang meningkat akan menyebabkan uap air yang akan ditampung udara semakin banyak, dan mengakibatkan

kadar air bahan semakin rendah (Riansyah *et al.*, 2013).

Tabel 3. Pengaruh proses pengeringan terhadap kadar air (%) *chips* labu kuning

a. Pengaruh suhu jenis pra-perlakuan serta interaksinya pada pengeringan dengan oven pengering

Suhu (°C)	Jenis pra-perlakuan		Rata-rata
	Blanching	Non-blanching	
60	8,74±1,08	10,97±1,23	9,86±1,60b
70	4,45±0,98	6,04±1,21	5,25±1,32a
80	6,31±2,66	6,77±1,97	6,54±2,11a
Rata-rata	6,50±2,40	7,93±2,65	

b. Pengaruh suhu jenis pra-perlakuan pada pengeringan dengan rumah pengering

Rumah pengering	Blanching	Non-blanching
25-47°C	20,10±1,97	21,20±2,06

Keterangan: Data (mean±SD) diperoleh dari 3 ulangan. Data pada kolom atau baris pada *shaded area* yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$, Uji Tukey). Lama pengeringan dengan pengering oven gas dan rumah pengering, masing-masing 20 jam dan 3 hari.

Suhu pengeringan berpengaruh terhadap kadar air chip labu kuning, tetapi tidak untuk jenis pra-perlakuan dan interaksinya (Tabel 3.). Hal ini berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Irfan *et al.*, 2020) yang melakukan pengeringan selama 5 hari dengan hasil akhir kadar air di bawah 11%. Hal tersebut dikarenakan suhu pengeringan tertinggi yang didapat pada rumah pengering di Teluk Dalam mencapai 50°C dengan rata-rata suhu 33°C yang dipengaruhi oleh cuaca sedangkan pada penelitian Irfan *et al.* (2020) suhu tertinggi yang didapatkan mencapai 63,3% dan rata-rata suhu yang juga lebih tinggi.

Penyusutan ketebalan (%)

Suhu pengeringan berpengaruh nyata terhadap penyusutan ketebalan *chips* labu kuning, tetapi tidak untuk jenis pra-perlakuan dan interaksinya (Tabel 4a.). Hal ini juga terlihat pada pengeringan dengan rumah pengering, bahwa jenis pra-perlakuan memberikan pengaruh tidak nyata (Tabel 4b.).

Penyusutan ketebalan *chips* labu kuning pada pengeringan dengan suhu 60, 70 dan 80°C, berturut-turut adalah 88,70%, 81,41%, dan 73,64%. Hal ini disebabkan karena *chips* labu kuning yang dilakukan *blanching* sebelumnya mengalami pemanasan

sehingga ketebalannya berkurang, akibatnya saat proses pengeringan oven ketebalan *chips* semakin berkurang. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan Sudirman *et al.* (2018) bahwa ketebalan yang berkurang seiring dengan panas yang diterima selama proses pengeringan membuat bahan yang dikeringkan semakin tipis.

Tabel 4. Pengaruh proses pengeringan terhadap penyusutan ketebalan (%) *chips* labu kuning

a. Pengaruh suhu jenis pra-perlakuan serta interaksinya pada pengeringan dengan oven pengering

Suhu pengering (°C)	Pra-perlakuan		Rata-rata
	Blanching	Non-Blanching	
60	88,46±1,72	88,95±0,03	88,70±1,43b
70	83,20±5,21	79,62±12,47	81,41±8,77ab
80	80,67±6,10	66,61±5,48	73,64±9,29a
Rata-rata	84,11±5,35	78,39±11,89	

b. Pengaruh jenis pra-perlakuan pada pengeringan dengan rumah pengering

Rumah pengering	Blanching	Non-Blanching
25-47°C	81,38±6,65	76,14±11,37

Keterangan: Data (mean±SD) diperoleh dari 3 ulangan. Data pada kolom dan baris pada *shaded area* yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$, Uji Tukey). Data pada kolom atau baris pada *non shaded area* yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata untuk suhu atau jenis perlakuan ($p < 0,05$, Uji Tukey). Lama pengeringan dengan pengering oven gas dan rumah pengering, masing-masing 20 jam dan 3 hari.

Warna

Pada pengeringan dengan oven gas, suhu pengeringan berpengaruh nyata pada semua komponen warna ($L^*b^*a^*$), sedangkan jenis pra-perlakuan hanya berpengaruh nyata untuk komponen warna L^* dan a^* . Tidak terlihat adanya pengaruh interaksi dari kombinasi suhu pengeringan dan jenis perlakuan (Tabel 5a.). Pada pengeringan dengan rumah pengering, jenis pra-perlakuan hanya berpengaruh nyata pada komponen warna b^* (Tabel 5b).

Data warna ($L^*a^*b^*$) *chips* labu kuning setelah dilakukan proses pengeringan menggunakan oven gas selama 20 jam dengan perlakuan *blanching* dan non *blanching* disajikan pada Tabel 5. Nilai $L^*a^*b^*$ positif memberikan arti bahwa *chips* labu kuning memiliki warna cerah merah kuning, namun berdasarkan nilai $L^*a^*b^*$ nilai b^* lebih tinggi dibandingkan nilai a^* sehingga secara keseluruhan warna sampel dominan berwarna cerah kuning. Nilai terbesar berdasarkan suhu

60, 70 dan 80°C bahwa menunjukkan hasil $L^*a^*b^*$ pada suhu 60°C menunjukkan hasil terbaik pada perlakuan *blanching* yaitu $61,52 \pm 5,82$ (L), $14,02 \pm 2,97$ (a^*) dan $66,21 \pm 5,11$ (b^*), yang artinya bahwa warna cerah dominan kuning dan sedikit merah. Sedangkan untuk nilai $L^*a^*b^*$ dengan rumah

pengering menunjukkan hasil terbaik pada perlakuan *blanching* yaitu $68,55 \pm 2,87$ (L^*), $10,15 \pm 2,53$ (a^*) dan $79,71 \pm 4,82$ (b^*), yang artinya bahwa warna cerah dominan kuning dan sedikit merah. Penampakan warna *chips* labu kuning disajikan pada Gambar 5.

Tabel 5. Pengaruh proses pengeringan terhadap komponen warna ($L^*a^*b^*$) *chips* labu kuning

a. Pengaruh suhu jenis pra-perlakuan serta interaksinya pada pengeringan dengan oven pengering

Suhu (°C)	L*		a*		b*		L*	a*	b*
	Bl	Non-Bl	Bl	Non-Bl	Bl	Non-Bl			
60	61,52±5,82	61,19±11,86	14,02±2,97	15,07±6,31	66,21±5,11	62,19±10,20	61,36±8,84b	14,55±4,64a	64,20±7,66b
70	57,83±9,24	69,71±6,59	17,90±4,30	8,99±1,17	58,08±12,64	59,90±14,35	63,77±7,92b	13,45±2,74a	58,99±13,50b
80	30,64±11,83	47,74±3,23	29,78±10,72	18,03±2,15	20,70±7,37	33,48±4,53	39,19±7,53a	23,91±6,44b	27,09±5,95a
Rata-rata	50,00±8,97a	59,55±7,23b	20,57±6,00b	14,03±3,21a	48,33±8,37	51,86±9,70			

b. Pengaruh jenis pra-perlakuan pada pengeringan dengan rumah pengering

Rumah pengering	L*		a*		b*	
	Bl	Non-Bl	Bl	Non-Bl	Bl	Non-Bl
25-47°C	68,55±2,87	67,13±1,79	10,15±2,52	14,09±2,06	79,71±4,82a	66,02±5,87b

Ket: Data (mean±SD) diperoleh dari 3 ulangan. Data untuk setiap parameter pada kolom dan baris pada *shaded area* yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$, Uji Tukey). Lama pengeringan dengan pengering oven gas dan rumah pengering, masing-masing 20 jam dan 3 hari.

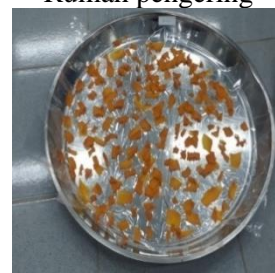


Oven gas



Rumah pengering

Bahan dengan pra-perlakuan (*blanching*, direbus selama 40 detik)



Bahan tanpa pra-perlakuan (*non-blanching*)



Gambar 5. Penampakan proses pengeringan dan hasil *chips* labu kuning.

Berdasarkan analisis Anova perlakuan *blanching* dan suhu pengeringan berpengaruh nyata terhadap warna *chips* labu kuning dan perlakuan suhu pengeringan berpengaruh nyata terhadap warna *chips* labu kuning. Warna labu kuning yang berubah setelah dilakukan pengeringan ditunjukkan dengan senyawa beta karoten yang mulai terdegradasi. Penelitian yang dilakukan oleh Ranonto dan Razak (2015) menjelaskan bahwa senyawa dominan di dalam labu kuning sebagai pigmen yang menentukan warna pada labu kuning, senyawa beta karoten ini akan mengalami degradasi karena sifatnya yang tidak stabil oleh panas sehingga warna dapat berubah. Untuk analisis Anova pada rumah pengering juga menghasilkan pengaruh yang sama, bahwa perlakuan *blanching* berpengaruh nyata terhadap warna *chips* labu kuning.

KESIMPULAN

Laju pengeringan rumah pengering dengan perlakuan *blanching* dan non *blanching* memiliki nilai korelasi regresi (R^2) dibawah 0,6 .Berdasarkan perlakuan suhu pengering, laju pengeringan pada suhu 80°C memiliki nilai korelasi (R^2) terbaik pada model Lewis yaitu $0,752 \pm 0,111$. Suhu pengeringan, *blanching* dan interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap *yield chips* labu kuning baik untuk pengering oven maupun rumah pengering, tetapi suhu pengeringan berpengaruh nyata terhadap kadar air dan penyusutan ketebalan *chips* labu kuning untuk pengering oven gas. Pengeringan dengan rumah pengering memberikan *yield* (7-11%) yang hampir sama dengan pengering oven gas (8-10%), tetapi kadar air chip labu kuning dari pengeringan dengan rumah pengering terlalu tinggi (3x lebih tinggi) dibanding dari pengering oven gas (6,5-7,9%). Warna *chips* labu kuning hasil pengeringan oven gas berwarna lebih cerah dibanding hasil dari pengeringan menggunakan rumah pengering.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriana, D., Basuki, E., Alamsyah, A., 2016. Pengaruh suhu dan lama *blanching* terhadap beberapa komponen mutu tepung ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.). J. Ilmu Dan Teknol. Pangan 2, 94–100.
- Apriliyanti, M.W., Prasetyo, A.F., Santoso, B., 2017. Optimasi perlakuan pendahuluan dan pengeringan untuk meningkatkan betasianin teh kulit buah naga. Prosiding 225–230.
- Bo, A., Tunde-Akintunde, T., 2013. Effect Of drying method and variety on quality of cassava starch extracts. African J. Food, Agric. Nutr. Dev. 13, 8351–8367.
- Damayanti, R.W., Suwita, I.K., 2018. Pengaruh lama *blanching* uap terhadap kandungan kadar β -karoten, kadar air, daya serap air, densitas kamba dan rendemen tepung ubi jalar kuning (*Ipomea batatas* L.). Agromix 9, 99–110.
<https://doi.org/10.35891/Agx.V9i2.1424>
- Febrina, L., Riris, I.D., Silaban, S., Kimia, J., Medan, U.N., Karo, K., 2017. Uji aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan antioksidan dari ekstrak air tumbuhan binara (*Artemisia vulgaris* L.). J. Pendidik. Kim. 9, 311–317.
- Irfan, A.M., Arimansyah, Rasyid, A.R., Lestari, N., 2020. Unjuk kerja pengering tenaga surya tipe efek rumah kaca untuk pengeringan cabai dengan perlakuan low temperature long time *blanching*. J. Rona Tek. Pertan. 13, 42–58.
- Khaerunnisya, N., Rahmawati, E., 2019. Pengaruh metode *blanching* pada proses pengeringan cabai. J. Food Culin. 2, 27–32.
- Nugroho, T.S., Sukmawati, U., 2020. Pengaruh metode pengeringan kerupuk udang Windu (*Paneaus monodon*) terhadap daya kembang dan nilai organoleptik. Manfish J. 1, 107–114.
- Rahmadi, A., Agus, F., Murdianto, W., Setiawan, H., Santoso, A., Octalina, R., 2016a. Desain Alat Pengering Berbasis Arduino.

- Rahmadi, A., Setiawan, H., Agus, F., 2016b. Laju pengeringan bahan herbal dengan prototipe pengering hibrid tenaga matahari dan listrik, In: Prosiding Seminar Nasional PAPTI, Makassar 18-20 Agustus 2016. pp. 1–11.
- Ramli, I.A., Jamaluddin P, J.P., Yanto, S., 2018. Laju pengeringan gabah menggunakan pengering tipe efek rumah kaca (ERK). *J. Pendidik. Teknol. Pertan.* 3, 158. <https://doi.org/10.26858/jtp.V3i0.5715>
- Rasinta Ranonto, N., Rahman Razak, A., 2015. Retensi karoten dalam berbagai produk olahan labu kuning (*Cucurbita moschata* Durch). *Online J. Nat. Sci.* 4, 104–110.
- Riansyah, A., Supriadi, A., Nopianti, R., 2013. Pengaruh perbedaan suhu dan waktu pengeringan terhadap karakteristik ikan asin Sepat Siam (*Trichogaster pectoralis*) dengan menggunakan oven. *Fishtech* II, 53–68.
- Soedirga, L.C., Matita, I.C., Wijaya, T.E., 2020. Karakteristik fisikokimia tepung kembang kol hasil pengeringan dengan pengering kabinet dan oven. *J. Sais Dan Teknol.* 4, 57–68.
- Sudirman, N.A., Sukainah, A., Yanto, S., 2018. Pengaruh pengeringan menggunakan room dryer terhadap kualitas tepung sagu. *J. Pendidik. Teknol. Pertan.* 4, 104–112.
- Suhendra, L., 2016. Kerusakan aktivitas antioksidan ekstrak bubuk simplisia rimpang jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) oleh cahaya dan panas. *J. Ilm. Teknol. Pertan. Agrotechno* 1, 123–131.
- Sushanti, G., Sirwanti, S., 2018. Laju pengeringan chips mocaf menggunakan cabinet dryer. *J. Galung Trop.* 7, 229. <https://doi.org/10.31850/jgt.V7i3.372>
- Tezard, 2018. Desain Pembuatan Oven Pengering Rumput Laut Menggunakan Perangkat Mikrokontroler Platform Terbuka. Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman, Samarinda.
- Widyasanti, A., Noor Pratiwi, R.A., Nurjanah, S., 2018. Pengaruh proses blansing dan suhu pengeringan terhadap karakteristik leder buah (fruit leather) terong Belanda (*Chyphomandra betaceae* Sendt.). *J. Pangan Dan Gizi* 8, 105–118.
- Wijayanti, F., Hariani, S., 2019. Pengaruh pengeringan biji kopi dengan metode rumah kaca dan penyinaran sinar matahari terhadap kadar air biji kopi Robusta (*Coffea Robusta*). *Pros. Semin. Nas. Sains Dan Teknol.* Vol. 2. No. 1.
- Zamharir, Sukmawaty, Priyati, A., 2016. Analysis of heat energy utilization in onion (*Allium ascalonicum* L.) drying using Green Houses Gasses (GHG) Dryer. *J. Ilm. Rekayasa Pertan. dan Biosist.* 4, 264–274.

PENGARUH FORMULASI CABAI RAWIT (*Capsicum frutescens* L.) FERMENTASI DAN BIJI KELUAK (*Pangium edule* R.) TERHADAP KARAKTERISTIK SENSORIS DAN KIMIA SAMBAL KELUAK

*Effect of Fermented Rawit Chili (*Capsicum frutescens* L.) and Keluak (*Pangium edule* R.) Seeds Formulation on Sensory and Chemical Properties of Keluak Chili Sauce*

Seprianus Mario*, Marwati, Sulistyo Prabowo

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

**)Penulis korespondensi: seprianusmario99@gmail.com*

Disubmisi: 3.12.2021; Diterima: 19.1.2023; Dipublikasikan: 20.1.2023

ABSTRAK

Sambal merupakan produk pangan dari bahan dasar cabai yang menyerupai bubur dan biasanya ditambah bahan-bahan lain seperti garam, bawang merah dan bawang putih dan juga tomat. Pemanfaatan biji keluak pada pengolahan sambal sebagai upaya diversifikasi pangan dan meningkatkan kualitas produk, serta nilai gizinya. Penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan sambal keluak yang terbaik berdasarkan respons sensoris dan mempelajari sifat kimia sambal yang dihasilkan. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 5 perlakuan 3 kali ulangan. Data yang diperoleh diolah dengan Anova dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil. Data sensoris dikonversi menjadi skala interval menggunakan *Method of Successive Interval* sebelum dianalisis dengan Anova. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula cabai rawit dan bubuk biji keluak berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar lemak, kadar protein dan sensoris tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu pada sambal yang dihasilkan. Perlakuan dengan formula cabai rawit dan biji keluak 1:1 merupakan perlakuan terbaik berdasarkan respons sensoris hedonik rasa (agak suka) dengan karakteristik mutu hedonik berwarna coklat kehitaman, beraroma keluak, berasa cabai, dan bertekstur agak lembek. Karakteristik kimianya adalah mempunyai kadar air 58,08%, kadar abu 5,01%, kadar protein 11,21%, dan kadar lemak 55,26%.

Kata kunci : sambal, cabai rawit, biji keluak

ABSTRACT

Sambal is a food product made from chili-based ingredients that resemble porridge and is usually added with other ingredients such as salt, onion and garlic and also tomatoes. Utilization of keluak seeds in chili processing as an effort to diversify food and improve its quality and nutritional value. This research was conducted to determine the best formula of chili-keluak sauce based on hedonic response and to study the chemical properties of the sauce. The study used a completely randomized design with 5 treatments and 3 replications. The data were analyzed by Anova continued by the LSD test. Sensory data were transformed into interval data by Method of Successive Interval prior analyzed by Anova. The results showed that the formula of cayenne pepper and keluak seeds had a significant effect on water content, fat content, protein content and sensory but did not significantly affect the ash content in the resulting chili. Treatment with the formula of cayenne pepper and keluak seeds 1:1 was the best treatment based on the sensory response of taste namely rather like with sensory hedonic quality of dark chocolate color, chili taste, keluak scanted, and a bit mushy texture. The chemical properties are water content 58.08%, ash content 5.01%, protein content 11.21%, fat content 55.26%.

Keywords: chili sauce, cayenne pepper, keluak seeds

PENDAHULUAN

Cabai rawit adalah salah satu jenis cabai yang memiliki rasa dan tingkat kepedasan tinggi dari cabai lainnya. Capsaicin yang terkandung dalam cabai rawit akan memberikan rasa pedas sekaligus panas yang tak hanya dirasakan oleh tubuh saja tetapi juga kulit (Kusnadi et al., 2019). Cabai rawit juga memiliki buah kecil, berwarna merah dan hijau dan banyak dibudidayakan oleh masyarakat dan digunakan sebagai makanan tambahan dan juga pendamping. Salah satu cara pemanfaatan cabai rawit adalah dengan proses pengolahan produk pangan dengan membuat olahan sambal.

Sambal merupakan produk pangan dari bahan dasar cabai yang menyerupai bubur dan biasanya ditambah bahan-bahan lain seperti garam, bawang merah dan bawang putih, cabai dan juga tomat. Sambal memiliki cita rasa bervariasi menurut tingkat kepedasannya (Utami, 2012). Produk sambal dengan penambahan biji keluak ditujukan untuk meningkatkan nilai gizi sambal karena biji keluak mengandung protein yang tinggi dan juga mengandung senyawa lain seperti antioksidan, vitamin C, ion besi, β -karotena (Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat Direktorat Gizi Masyarakat, 2018). Biji keluak juga mengandung senyawa fenol, asam oleat, asam linoleat (Andarwulan et al., 1999), asam sianida (Tamara, 2017), asam heksadekanoat, heptadekanoat-(8)-asam karbonat, dan 9,12-asam oktadekanoat (Liam et al., 2013) sehingga pemanfaatannya selain memberikan varian rasa, warna, dan aroma khas juga dapat berfungsi untuk memperpanjang umur simpan sambal.

Peningkatan nilai gizi produk dapat dilakukan dengan melakukan proses fermentasi karena senyawa-senyawa organik yang sederhana akan terbentuk sehingga meningkatkan daya cerna produk. Disamping itu proses fermentasi dapat meningkatkan mutu produk terutama pada cita rasa atau flavor. Pada pembuatan sambal keluak, proses fermentasi ini dikarenakan biji keluak memiliki kandungan sianida yang tinggi dan dapat dihilangkan dengan menggunakan proses fermentasi dan proses perebusan (Tamara, 2017). Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan formula campuran cabai dan biji

keluak yang tepat untuk mendapatkan sambal dengan sifat sensoris terbaik dan mempelajari sifat kimianya.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah buah cabai rawit merah dan biji keluak yang diperoleh dari pedagang langsung di pasar Segiri, Kota Samarinda, Kalimantan Timur. Bahan lain yang digunakan adalah gula pasir, garam, dan gula diperoleh dari toko swalayan di Samarinda. Bahan kimia seperti asam sulfat pekat, natrium hidroksida, etanol diperoleh dari Riedel-Haen.

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap, 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Masing-masing perlakuan diolah dalam 200 gram campuran bahan baku (cabai dan biji keluak) dengan formula keluak 25 g (12,5%), 75 g (37,5%), 100 (50,0%), 125 g (62,5%) dan 175 g (87,50%).

Parameter yang diuji adalah karakteristik sensoris (hedonik dan mutu hedonik) meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur, serta karakteristik kimia meliputi kadar air, abu, lemak, protein dan karbohidrat. Data dianalisis dengan Anova dilanjutkan dengan uji BNT. Data sensoris diubah dari data ordinal ke data interval menggunakan *Method of Successive Interval* sebelum dianalisis dengan Anova.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini terbagi menjadi beberapa tahap yakni tahap pertama proses pembuatan bubuk biji keluak dan proses fermentasi cabai, selanjutnya tahap kedua yakni proses pembuatan pure cabai rawit, proses pembuatan sambal keluak dilanjutkan dengan analisis sifat fisik, kimia dan uji sifat sensoris.

Proses Pembuatan Bubuk Keluak

Biji keluak dikeluarkan dari cangkang menggunakan pemukul (palu), kemudian dihaluskan dengan cara ditumbuk. Selanjutnya bubuk keluak dijemur dibawah sinar matahari selama sehari dan haluskan kembali sampai benar-benar halus.

Proses Fermentasi Cabai Rawit

Cabai rawit dibersihkan dan dicuci. Pada air matang (telah mendidih) yang telah dingin ditambahkan gula sebanyak 0,5% dan garam 2%. Cabai dimasukkan ke dalam stoples plastik dan dicampur dengan larutan garam dan gula. Kemudian stoples ditutup dengan rapat dan difermentasi dengan waktu fermentasi selama 48 jam pada suhu ruang (Utami, 2012).

Proses Pembuatan Persiapan Pure Cabai Rawit

Cabai yang telah difermentasi ditiriskan terlebih dahulu dari larutan gula dan garam, kemudian dihaluskan dengan blender hingga menjadi pure cabai.

Proses Pembuatan Sambal Keluwak

Bubuk biji keluak halus ditumis selama 10 menit dengan menambahkan pure cabai sesuai perlakuan, minyak goreng 30 mL dan air 100 mL. Kemudian ditambahkan campuran bumbu bawang merah 50 g, bawang putih 80 g, garam 10 g, gula 5 g, kunyit 10 g, dan jahe 20 g, serta ditambahkan air 150 mL. Selanjutnya pemasakan dilanjutkan sampai matang dengan menggunakan api kecil selama 20 menit.

Prosedur Analisis

Karakteristik kimia (kadar air, kadar abu, kadar protein dan kadar lemak) diuji menggunakan metode yang disarankan oleh Sudarmadji et al. (2010), dan karakteristik sensoris yang meliputi respons hedonik dan mutu hedonik untuk warna, rasa, aroma dan tekstur dilaksanakan sesuai metode yang disarankan oleh Setyaningsih et al. (2010).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Respons Sensoris Hedonik dan Mutu Hedonik Sambal Keluak

Kadar pure cabai rawit (PCR) berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap karakteristik sensoris hedonik dan mutu hedonik sambal keluak untuk semua atribut (warna, aroma, rasa dan tekstur) (Tabel 1.).

Warna

Respons hedonik warna tertinggi sambal keluak diperoleh dari sambal dengan kadar pure cabai rawit (PCR) 87,5% yaitu sangat suka dan mempunyai respons mutu hedonik berwarna cokelat kemerahan. Sedangkan respons sensoris hedonik warna terendah diperoleh dari sambal dengan kadar PCR 12,5%, yaitu sangat tidak suka dengan respons sensoris mutu hedonik berwarna hitam pekat.

Tabel 1. Pengaruh formulasi pure cabai rawit terfermentasi dan bubuk biji keluak terhadap karakteristik sensoris hedonik dan mutu hedonik sambal keluak

Atribut sensoris	Kadar pure cabai rawit (g) dalam formula sambal keluak*				
	25 (12,5%)	75 (37,5%)	100 (50,0%)	125 (62,5%)	175 (87,5%)
Respons sensoris hedonik					
Warna	1,91±0,01e	2,15±0,01d	2,57±0,01c	3,06±0,02b	3,31±0,02a
Aroma	3,21±0,04a	2,98±0,03b	2,52±0,02c	2,08±0,04d	1,84±0,10e
Rasa	2,19±0,01e	2,61±0,03c	3,04±0,02a	2,71±0,03b	2,30±0,01d
Tekstur	2,02±0,01e	2,34±0,09d	2,77±0,01c	3,10±0,01a	2,93±0,01b
Respons sensoris mutu hedonik					
Warna	1,94±0,01e	2,13±0,01d	2,58±0,02c	3,04±0,01b	3,30±0,02a
Aroma	3,10±0,01a	3,02±0,04b	2,38±0,04c	1,96±0,01d	1,79±0,02e
Rasa	1,90±0,03c	1,93±0,02c	2,58±0,01b	2,68±0,66b	3,23±0,05a
Tekstur	1,98±0,05e	2,19±0,01d	2,74±0,05c	3,12±0,01b	3,40±0,03a

Data (*mean*±SD) interval diperoleh dari 75 data penilaian sensoris merupakan hasil transformasi dari data ordinal. Data dianalisis dengan Anova. Data pada kolom yang sama yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (uji BNT, $p < 0,05$). *) Produk sambal dibuat dalam basis 200 g campuran pure cabai rawit dan bubuk biji keluak.

Penggunaan PCR 87,5% lebih disukai karena kadar PCR yang lebih besar menghasilkan warna yang lebih cerah serta lebih sedikit mengandung lemak. Hasil ini sejalan dengan penelitian Ramadhan (2015) yang menyatakan bahwa peningkatan kecerahan sambal pecel mempengaruhi tingkat kesukaan panelis, dimana semakin cerah sambal pecel maka semakin disukai oleh panelis.

Penggunaan PCR 87,5% memiliki warna yang lebih cerah yaitu cokelat kemerahan karena kadar PCR yang lebih banyak memberikan warna merah yang cerah, disamping kandungan lemak yang rendah memberikan warna yang semakin cerah. Menurut Brannan et al. (1999) kecerahan suatu produk akan semakin meningkat seiring dengan pengurangan kadar lemak yang dilakukan.

Aroma

Respons sensoris hedonik aroma tertinggi sambal keluak diperoleh dari sambal yang disiapkan menggunakan PCR 12,5%, yaitu sangat suka dengan respons sensoris mutu hedonik sangat beraroma keluak. Sedangkan respons sensoris hedonik aroma terendah diperoleh dari penggunaan PCR 87,5%, yaitu sangat tidak suka dengan respons sensoris mutu hedonik tidak beraroma keluwek.

Respons sensoris hedonik aroma mengalami penurunan seiring dengan penambahan cabai rawit diduga karena panelis lebih menyukai aroma khas biji keluwek dibanding aroma pure cabai rawit. Aroma biji keluwek didapatkan dari senyawa-senyawa penyusunnya, yaitu asam asam heksadekanoat, heptadekanoat-(8)-asam karbonat, dan 9,12-asam oktadekanoat (Liam et al., 2013). Hal ini sejalan dengan penelitian (Dhahana et al., 2021) dimana aroma pada produk soygurt dihasilkan dari senyawa asam khas dari kedelai yang terbentuk dari proses fermentasi.

Rasa

Respons sensoris hedonik rasa tertinggi sambal keluak diperoleh dari sambal yang menggunakan PCR 50,0%, yaitu agak suka dengan respons sensoris mutu hedonik sangat

berasa cabai. Sedangkan respons sensoris hedonik rasa terendah diperoleh dari sambal yang menggunakan PCR 12,5%, yaitu sangat tidak suka dengan respons sensoris mutu hedonik sangat berasa keluwek.

Karakteristik sensoris rasa tersebut diduga karena rasa pedas yang sedang lebih disukai oleh kebanyakan panelis, begitu pula dengan rasa keluak. Hal ini sejalan dengan penelitian Supit et al. (2015) pada pengaruh komposisi campuran cabai dan jahe pada produk sambal jahe. Produk sambal jahe dengan rasa yang paling disukai panelis adalah perlakuan cabai 85% dan jahe merah 15%, serta cabai 75% dan jahe merah 25% dengan rata-rata yang sama yaitu 3,76 (netral), sedangkan panelis yang kurang menyukai perlakuan cabai 90% dan jahe merah 10%.

Tekstur

Respons sensoris hedonik tekstur tertinggi sambal keluak diperoleh dari sambal yang menggunakan PCR 62,5%, yaitu suka dengan respons sensoris mutu hedonik sangat lembek. Sedangkan respons sensoris hedonik tekstur terendah diperoleh dari sambal yang menggunakan PCR 12,5%, yaitu sangat tidak suka dengan respons sensoris mutu hedonik padat.

Karakteristik sensoris tekstur ini disebabkan karena panelis tidak menyukai tekstur yang lembek. Kadar PCR yang tinggi menjadikan sambal mempunyai kadar air yang tinggi pula (Tabel 2.) sehingga teksturnya menjadi sangat lembek. Pernyataan ini sejalan dengan penelitian Supit et al. (2015) menyatakan bahwa panelis lebih menyukai sambal yang tidak terlalu kental ataupun lembek. Ditambahkan pula oleh Karunia dan Yuwono (2015) bahwa kadar air merupakan salah satu komponen penyusun sel bahan pangan yang berhubungan dengan tekstur, dimana apabila kadar air bahan semakin rendah tekstur bahan akan semakin keras begitu pula sebaliknya.

Sifat Kimia Sambal Keluak

Kadar pure cabai rawit (PCR) berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap karakteristik kimia sambal keluak (kadar air, protein, lemak, dan abu) (Tabel 2.).

Tabel 2. Pengaruh formulasi pure cabai rawit terfermentasi dan bubuk biji keluak terhadap karakteristik kimia sambal keluak

Komposisi kimia (%)	Kadar pure cabai rawit (g) dalam formula sambal keluwek*				
	25 (12,5%)	75 (37,5%)	100 (50,0%)	125 (62,5%)	175 (87,5%)
Air	49,84±0,01d	53,37±1,76c	54,63±0,24bc	55,54±0,42b	58,08±0,21a
Protein	11,21±0,01a	8,41±0,01b	7,89±0,01c	7,35±0,01d	5,79±0,01e
Lemak	55,26±0,09a	43,58±0,21b	41,36±0,18c	38,48±0,18d	25,78±1,04e
Abu	3,78±0,02e	4,08±0,09d	4,28±0,03c	4,47±0,04b	5,01±0,05a

Keterangan: Data (*mean*±*SD*) diperoleh dari 3 ulangan. Data dianalisis dengan Anova. Data pada kolom yang sama yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (uji BNT, $p < 0,05$). *) Produk sambal dibuat dalam basis 200 g sebagai campuran pure cabai rawit dan bubuk biji keluak.

Kadar air

Kadar air sambal keluwek tertinggi diperoleh pada penggunaan PCR 87,5%, yaitu sebesar 58,08%, sedangkan kadar air sambal terendah diperoleh dari penggunaan PCR 12,5%, yaitu 49,84%. Kadar air sambal keluak ini hampir sama dengan beberapa jenis sambal/saos, seperti saus tomat sebesar 77,24%-81,85% (Nurhidayati et al., 2019) (Nurhidayati et al., 2019) dan sambal belacan sebesar 74,45%-76,23% (Rahmadi, 2003). Penggunaan PCR yang lebih banyak meningkatkan kadar air sambal keluak karena cabai rawit mempunyai kadar air yang lebih tinggi dibanding bubuk keluak.

Kadar protein

Kadar protein sambal keluak tertinggi diperoleh dari sambal yang menggunakan PCR 12,5%, yaitu sebesar 11,21%, sedangkan yang terendah diperoleh dari penggunaan PCR 87,5%, yaitu 5,79%. Data tersebut memberikan kenyataan bahwa kualitas gizi sambal menjadi meningkat dengan penambahan kadar biji keluak.

Kadar protein suatu bahan campuran sangat dipengaruhi oleh komposisi kimia masing-masing bahan yang digunakan. Rakhmawati et al. (2014) menyatakan bahwa kadar protein *flakes* kacang merah semakin menurun sebanding dengan penurunan jumlah kacang merah yang ditambahkan. Kacang merah merupakan komoditas yang mengandung protein tinggi.

Kadar lemak

Kadar lemak sambal keluwek tertinggi diperoleh dari sambal yang dibuat dengan

menggunakan PCR 12,5%, yaitu sebesar 55,26% dan yang terendah diperoleh dari sambal yang dibuat menggunakan PCR 87,5%, yaitu sebesar 25,78%.

Kadar lemak sambal keluak meningkat selaras dengan meningkatnya kadar biji keluak, hal ini disebabkan biji keluak mempunyai kadar lemak yang lebih tinggi, yaitu 24,0% dibanding cabai rawit yang mempunyai kadar lemak 2,4% (Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat Direktorat Gizi Masyarakat, 2018). Pernyataan ini didukung oleh Sirenden et al. (2018) yang melaporkan bahwa kadar lemak *danish pastry* yang diolah menggunakan penambahan bubuk biji keluwek lebih tinggi 24,36% dari pada *danish pastry* pada umumnya.

Kadar abu

Kadar abu sambal keluak tertinggi diperoleh dari sambal yang diolah menggunakan PCR 87,5%, yaitu sebesar 5,01%, sedangkan kadar abu terendah diperoleh dari sambal yang diolah dengan menggunakan PCR 12,5%, yaitu sebesar 3,77%. Karakteristik kadar abu sambal keluak ini disebabkan karena kandungan mineral pada bahan biji keluwek lebih rendah dibandingkan dengan cabai rawit. Cabai rawit memiliki kandungan kalsium 45 g, fosfor 85 mg, dan besi 2,5 g untuk setiap 100 g, sedangkan pada biji keluwek mengandung kalsium 40 g, fosfor 100 mg, dan besi 2 mg untuk setiap 100 g (Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat Direktorat Gizi Masyarakat, 2018).

Husain (2006) mengatakan bahwa komponen utama terdapat pada senyawa

organik alami adalah kalium, natrium, kalsium, magnesium, mangan, fosfor dan besi merupakan mineral makro dan mikro dalam bahan pangan yang semuanya direpresentasikan sebagai kadar pada abu.

KESIMPULAN

Sambal keluak yang diolah dengan formula pure cabai rawit dan keluak 1:1 mendapatkan respons sensoris hedonik rasa yang paling tinggi, yaitu agak suka dengan karakteristik sensoris mutu hedonik berasa cabai. Respons sensoris mutu hedonik lainnya adalah berwarna cokelat kehitaman, beraroma keluwak, dan bertekstur agak lembek. Sambal keluak ini mempunyai kadar protein 7,89%, kadar lemak 41,36%, kadar air 54,63% dan kadar abu 4,27%.

DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan, N., Fardiaz, S., Apriyantono, A., Hariyadi, P., Shetty, K., 1999. Mobilization of primary metabolites and phenolics during natural fermentation in seeds of *Pangium edule* Reinw. *Process Biochem.* 35, 197–204. [https://doi.org/10.1016/S0032-9592\(99\)00051-5](https://doi.org/10.1016/S0032-9592(99)00051-5)
- Brannan, G.L., Koehler, P.E., Ware, G.O., 1999. Physico-chemical and sensory characteristics of defatted roasted peanuts during storage. *Peanut Sci.* 26, 44–53. <https://doi.org/10.3146/i0095-3679-26-1-10>
- Dhahana, K.A.P., Nocianitri, K.A., Duniaji, A.S., 2021. Pengaruh lama fermentasi terhadap karakteristik soyghurt drink dengan penambahan *Lactobacillus rhamnosus* SKG 34. *J. Ilmu dan Teknol. Pangan* 10, 646–656. <https://doi.org/10.24843/itepa.2021.v10.i04.p10>
- Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat Direktorat Gizi Masyarakat, 2018. Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, Indonesia.
- Husain, H., 2006. Optimasi Proses Pengeringan Grits Jagung dan Santan Sebagai Bahan Baku Bassang Instan, Makanan Tradisional Makassar. Magister Tesis. Institut Pertanian Bogor.
- Karunia, N., Yuwono, S.S., 2015. Pengaruh proporsi kacang tanah dan petis dengan lama pemanasan terhadap karakteristik bumbu rujak cingur selama penyimpanan. *J. Pangan dan Agroindustri* 3, 259–270.
- Kusnadi, J., Andayani, D.W., Zubaidah, E., Arumingtyas, E.L., 2019. Ekstraksi senyawa bioaktif cabai rawit (*Capsium frutescens* L.) menggunakan metode ekstraksi gelombang ultrasonik. *J. Teknol. Pertan.* 20, 79–84.
- Liam, J., Faridah-Hanum, I., Hakeem, K.R., 2013. Phytochemical compounds of *Pangium edule* Reinw. seeds, in: Lai, F.S., Halis, R., Bakar, S.N.A., Ramachandran, S., Puan, C.L. (Eds.), *Proceedings of the International Forestry Graduate Students' Conference 2013, "Navigating Knowledge Exchange for Future Excellence."* Faculty of Forestry, Universiti Putra Malaysia, p. 2025.
- Nurhidayati, N., Yulia, R., Sari, P.M., 2019. Pengaruh pH dan suhu pasteurisasi terhadap kadar air dan kadar vitamin C saos tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). *Serambi J. Agric. Technol.* 1, 25–33. <https://doi.org/10.32672/sjat.v1i1.1098>
- Rahmadi, D., 2003. Pengaruh lama fermentasi dengan kultur mikroorganisme campuran terhadap komposisi limbah kubis. *J. Indones. Trop. Anim. Agric.* 28, 90–94.
- Rakhmawati, N., Amanto Sigit, B., Praseptiangga, D., 2014. Formulasi dan evaluasi sifat sensoris dan fisikokimia produk flakes komposit berbahan dasar tepung tapioka. *J. Teknosains Pangan* 3, 63–73.
- Ramadhan, R.T., 2015. Pengaruh Proporsi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Dengan Kadar Lemak Berbeda Dan Gula Merah Terhadap Karakteristik

- Sambal Pecel Rendah Lemak. Skripsi. Universitas Brawijaya.
- Setyaningsih, D., Apriantono, A., Sari, M.P., 2010. Analisis Sensori untuk Industri Pangan Agro. IPB Press, Bogor.
- Sirenden, M.T., Seylatuw, M.M., Anggraeni, M.K., Rahardjo, M., 2018. Pemanfaatan tepung daging buah kluwek (*Pangium edule* Reinw.) dalam pembuatan Danish pastry, in: Prosiding Konser Karya Ilmiah Nasional “Pembangunan Dan Tantangan Pembangunan Pertanian Berkelanjutan Di Era Global Dan Digital.” pp. 11–15.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., Suhardi, 2010. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty, Yogyakarta.
- Supit, J.W., Langi, T.M., Ludong, M.M., 2015. Analisis sifat fisikokimia dan organoleptik sambal “Cahero.” *Cocos* 6, 1–7.
- Tamara, P.M.N.M., 2017. Kandungan Asam Sianida dan Aktivitas Antioksidan pada Kluwak (*Pangium edule* Reinw) Setelah Proses Perebusan. Tugas Akhir Diploma. Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya.
- Utami, D.A., 2012. Studi Pengolahan dan Lama Penyimpanan Sambal Ulek Berbahan Dasar Cabe Merah, Cabe Keriting dan Cabe Rawit yang Difermentasi. Skripsi. Universitas Hasanuddin.

PENGARUH FORMULA TEPUNG TERIGU DAN TEPUNG PISANG TALAS (*Musa paradisiaca* var. *sapientum* L.) TERHADAP KARAKTERISTIK SENSORIS DAN KIMIA *CRACKERS*

*The Effect of Wheat and Talas Banana (*Musa paradisiaca* var. *sapientum* L.) Flour
Formula on the Sensory and Chemical Characteristics of Crackers*

Sulistyo Prabowo*, Krishna Purnawan Candra, Andi Syaiful Amin

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

**)Penulis korespondensi: sprabowo@faperta.unmul.ac.id*

Disubmisi: 14.12.2021; Diterima: 22.1.2023; Dipublikasikan: 22.1.2023

ABSTRAK

Produk *crackers* telah dikembangkan tidak hanya sebagai camilan, tetapi juga sebagai produk pangan olahan melalui penambahan bahan lain dari berbagai jenis tepung untuk memperbaiki karakteristik fisika-kimia dan sensorisnya. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh formula komposit tepung terigu (TT) dan tepung pisang talas (TP) terhadap sifat sensoris (hedonik dan mutu hedonik) dan sifat kimia (kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak dan kadar karbohidrat) *crackers*. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan lima perlakuan, yaitu 100% TT, 25% TP, 50% TP, 75% TP, dan 100% TP. Data dianalisis dengan sidik ragam dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa formula tepung komposit berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap karakteristik hedonik dan mutu hedonik, serta karakteristik kimia (kadar air, lemak, abu, protein, dan kadar karbohidrat) *crackers* yang dihasilkan. *Crackers* dengan formula 25% TP mendapatkan respons sensoris hedonik keseluruhan yang berbeda tidak nyata dengan *crackers* dari 100% TT, yaitu suka (skor 6 dari 1-7 untuk sangat tidak suka – sangat suka) dengan karakteristik hedonik mempunyai skor 5 (agak suka) untuk warna, dan skor 6 untuk aroma, rasa, dan tekstur. Respons mutu hedonik nya adalah berwarna kuning cerah kecokelatan, agak beraroma pisang, asin dan berasa pisang, dan bertekstur renyah. Karakteristik kimia dari *crackers* tersebut adalah mempunyai kadar air 4,52%, kadar protein 9,07%, kadar lemak 12,75%, kadar karbohidrat 71,11%, dan kadar abu 2,55%.

Kata kunci: *Crackers*, tepung komposit, tepung terigu, tepung pisang talas.

ABSTRACT

Crackers products have been developed not only as snacks but also as processed food products by adding other raw materials such as various types of flour to improve their physicochemical and sensory characteristics. This research was conducted to determine the effect of the composite formula of wheat (TT) and talas banana (TP) flour on and sensory (hedonic and hedonic quality) and chemical (moisture, ash, protein, fat and carbohydrate content) properties. This experiment was arranged in a completely randomized design with five treatments, namely 100% TT, 25% TP, 50% TP, 75% TP, and 100% TP. The data were analyzed by Anova continued by HSD test. The results showed that the formula of the composite flour significantly affected ($p < 0.05$) sensory characteristics (hedonic and quality hedonic) and chemical characteristics (moisture, fat, ash, protein, and carbohydrate content) of the produced crackers. Crackers produced from the composite flour with formula of 25% TP showed no significance different with crackers produced from 100% TT based on the combined hedonic responses, i.e., like (score=6 from 1-7 for dislike very much to like very much). The crackers have a hedonic response score of 5 (rather like) for color, and 6 (like) for aroma, taste, and texture. The hedonic quality response is light yellow brownish color, rather banana scented, salty and taste like banana, and crunchy. Chemical characteristics of the crackers are water content of 4.52%, protein of 9.07%, lipid of 12.75%, carbohydrate of 71.11%, and ash of 2.55%.

Keywords: Crackers, composite flour, wheat flour, talas banana flour.

PENDAHULUAN

Pisang talas (*Musa paradisiaca* var. *sapientrum* L.) merupakan salah satu pisang endemik dari Kalimantan Selatan (Poerba et al., 2016) yang juga tumbuh baik di Kalimantan Timur. Pisang talas ini termasuk jenis pisang yang mempunyai sifat diantara pisang *plantain* dan pisang *dessert* pada umumnya baik secara genetik (Sunaryo et al., 2019) maupun karakteristik fisik tepungnya (Candra et al., 2021). Seperti pisang *plantain* pada umumnya, pisang talas ini memiliki kandungan pati yang tinggi (26,7%) dan selain itu juga mengandung vitamin C tinggi (0,17%) (Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat Direktorat Gizi Masyarakat, 2018). Sifat fisik-kimia tepung pisang talas tersebut menjadikannya mempunyai potensi penting dalam pengembangan sumber karbohidrat alternatif untuk pangan karena dapat menunjang ketahanan pangan melalui diversifikasi bahan baku pangan olahan.

Crackers merupakan salah satu jenis biskuit kering yang banyak beredar di pasaran. Pada dasarnya *crackers* terbuat dari tepung terigu, namun untuk menambah cita rasa serta meningkatkan kualitas mutunya dapat juga diolah dengan menambahkan bahan lain (Tarau, 2011). Disamping itu, penggunaan tepung non terigu pada produk pangan ditujukan untuk mengurangi ketergantungan terhadap terigu sekaligus meningkatkan konsumsi tepung lokal yang akhirnya dapat meningkatkan ketahanan pangan (Nurhayati dan Andayani, 2014; Rohmah, 2012). Produk *crackers* telah dikembangkan agar tidak hanya sebagai camilan saja, tetapi juga sebagai produk pangan olahan yang mengarah ke pangan fungsional (Manggul et al., 2021; Septiani et al., 2020; Xu et al., 2020).

Karakteristik *crackers* yang dihasilkan bergantung pada bahan baku yang digunakan. Menurut Afianti dan Indrawati (2015), pengolahan *crackers* menggunakan tepung ikan gabus akan menghasilkan aroma amis. Sedangkan (Sabir et al., 2020) melaporkan bahwa penambahan tepung ampas tahu menghasilkan *crackers* yang berwarna gelap dan berbintik hitam yang menyebabkan tingkat daya terima *crackers* menjadi rendah.

Pada penelitian ini dipelajari pengaruh formula tepung komposit terigu dan tepung pisang talas terhadap karakteristik sensoris dan kimia *crackers*. Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan formula pembuatan *crackers* pisang talas dengan menentukan substitusi maksimal tepung talas yang menghasilkan *crackers* dengan respons sensoris hedonik yang setara dengan penggunaan 100% tepung terigu.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu tepung terigu yang berprotein rendah (boga sari), garam, bahan pengembang, lemak (margarin), air, susu skim, dan ragi diperoleh dari salah satu toko bahan-bahan roti yang ada di kota Samarinda, Kalimantan Timur. Pisang Talas dengan kriteria tingkat kematangan $\frac{3}{4}$ diperoleh dari kebun di desa Sempaja, Samarinda, Kalimantan Timur. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis sifat kimia diperoleh dari Sigma dan Riedel-Haen.

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Penelitian ini merupakan penelitian faktor tunggal yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap dengan lima perlakuan dan tiga kali ulangan. Masing-masing perlakuan diolah dalam basis 100 g bahan, dengan formula tepung komposit terigu (TT) dan tepung pisang talas (TP) adalah 100% TT, 25% TP, 50% TP, 75% TP, dan 100% TP.

Parameter yang diamati adalah respons sensoris hedonik dan mutu hedonik untuk warna, aroma, tekstur dan rasa, serta karakteristik kimia meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak dan kadar karbohidrat. Data sensoris dianalisis menggunakan uji Friedman dilanjutkan dengan uji Dunn's. Sedangkan data karakteristik kimia dianalisis dengan Anova dilanjutkan dengan uji Tukey.

Prosedur Penelitian

Persiapan Bahan

Proses pembuatan tepung pisang talas menggunakan metode yang digunakan Agustina (2018) dengan modifikasi, yaitu pisang dikupas dari kulitnya, lalu diiris dengan ketebalan $\pm 0,5$ cm, kemudian irisan pisang direndam dalam larutan metabisulfid

0,2% selama 15 menit. Selanjutnya pisang dikeringkan dengan menggunakan oven dengan suhu 60°C kurang lebih selama 18 jam hingga kadar air kurang dari 10%. Setelah proses pengeringan selesai, selanjutnya pisang dihancurkan dengan penggiling tepung dan diayak dengan ayakan 80 mesh. Tepung hasil ayakan akan disimpan dalam wadah yang kedap udara dan selanjutnya akan digunakan untuk pengolahan *crackers*.

Pembuatan Crackers

Tahapan pembuatan *crackers* yang pertama yaitu tepung terigu dan tepung pisang talas (sesuai perlakuan), gula, garam, *baking powder*, susu skim, dan ragi dicampurkan dalam baskom kemudian ditambahkan air sedikit demi sedikit sambil diaduk hingga tercampur rata hingga membentuk adonan, selanjutnya adonan dibentuk tipis dengan ketebalan ±0,3 cm menggunakan *roller*, selanjutnya adonan dipotong membentuk persegi dengan ukuran ±5 cm.

Tahap selanjutnya adonan diletakan dalam loyang, disusun dengan memberikan jarak ±1 cm kemudian dipanggang dalam oven pada suhu 170°C selama 20 menit. *Crackers* diperiksa sesekali untuk memastikan bahwa proses pemanggangan berlangsung dengan baik (tidak ada *crackers* yang gosong). Langkah terakhir *crackers* yang sudah matang diangkat dan didinginkan pada suhu ruang, lalu dikemas dalam wadah yang kedap udara.

Pengujian Parameter

Pengujian parameter karakteristik sensoris dilakukan melalui uji hedonik dan mutu hedonik menggunakan panelis semi terlatih (Setyaningsih et al., 2010). Pengujian karakteristik kimia berupa kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, dan kadar abu dilakukan sesuai metode yang disarankan oleh Sudarmadji et al. (2010).

HASIL DAN PEMBAHASAN

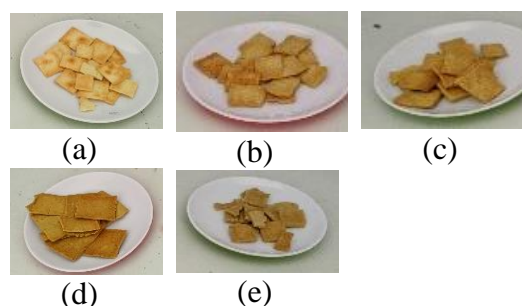
Karakteristik Sensoris Crackers

Formula tepung komposit terigu dan tepung pisang talas berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap karakteristik sensoris *crackers* (Tabel 1.), sedangkan penampakan *crackers* disajikan pada Gambar 1.

Tabel 1. Pengaruh formula tepung komposit terigu (TT) dan tepung pisang talas (TP) terhadap karakteristik sensoris *crackers*

Sifat sensoris	100%	25%	50%	75%	100%
	TT	TP	TP	TP	TP
Hedonik					
Warna	6c	5b	5b	4ab	4a
Aroma	6b	6b	5ab	5a	5a
Rasa	6b	6b	5ab	5a	5a
Tekstur	6b	6ab	5ab	5a	5a
Keseluruhan	6c	6bc	5b	5a	5a
Mutu Hedonik					
Warna	5b	6b	4ab	2a	2a
Aroma	3a	4ab	4bc	4c	5c
Rasa	4a	5ab	5ab	5b	5b
Tekstur	4a	5ab	5b	5b	5b

Keterangan: Data (median) diperoleh dari 75 data. Data dianalisis dengan Uji Friedman. Data pada baris yang berbeda dan diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (Uji Dunn's, $p < 0,05$). Skor uji hedonik 1-7: sangat tidak suka (1), tidak suka (2), agak tidak suka (3), netral (4), agak suka (5), suka (6), dan sangat suka (7). Skor uji mutu hedonik 1-7 untuk **warna**: kuning kehitaman (1), agak kuning kehitaman (2), agak kuning (3), kuning (4), sangat kuning (5), agak kuning kecokelatan (6), kuning kecokelatan (7), **rasa**: asin sangat sepat (1), asin sepat (2), asin agak sepat (3), asin (4), asin agak berasa pisang (5), asin berasa pisang (6), asin sangat berasa pisang (7), **aroma**: sangat beraroma terigu (1), agak beraroma terigu (2), beraroma terigu (3), beraroma terigu dan pisang (4), agak beraroma pisang (5), beraroma pisang (6), sangat beraroma pisang (7), **tekstur**: sangat keras (1), keras (2), agak keras (3), padat (4), agak renyah (5), renyah (6), sangat renyah (7).



Gambar 1. Penampakan *crackers* pisang talas. 100% TT (a), 25% TP, 50% TP, 75% TP, 100% TP. TT = tepung terigu, TP = tepung pisang talas.

Warna

Penambahan kadar tepung pisang menghasilkan *crackers* dengan warna gelap. Perubahan warna menjadi gelap ini dikarenakan warna dari tepung pisang talas yang digunakan memiliki warna agak gelap dibandingkan warna dari tepung terigu. Makin banyak kadar tepung pisang yang digunakan

maka warna *crackers* menjadi makin gelap dan menyebabkan menurunnya respons sensoris hedonik dari skor 6 (suka) menjadi skor 4 (netral). Penggunaan 75-100% TP menghasilkan *crackers* dengan warna agak kuning kehitaman yang mendapatkan respons sensoris hedonik netral, artinya panelis masih dapat menerima tanpa ada rasa penolakan. Hal yang sama tentang makin gelapnya warna *crackers* akibat penambahan tepung pisang dilaporkan oleh (Wahyuningtyas et al., 2014) yang menggunakan tepung komposit terigu, tapioka dan tepung pisang kepek kuning. Begitu juga (Wang et al., 2012) yang melaporkan bahwa *cracker* tapioka dan *cracker* ikan mempunyai warna makin gelap seiring dengan bertambahnya proporsi tepung pisang *Cavendish* yang ditambahkan.

Daging buah pisang talas segar berwarna putih kekuningan, tetapi seiring dengan proses pengolahan (pengirisan dan pengeringan), warna daging pisang berubah menjadi agak gelap yang bisa disebabkan terjadinya reaksi pencokelatan enzimatis pada saat pengirisan (Harefa dan Pato, 2017) dan non-enzimatis pada saat pengeringan (Melese dan Keyata, 2022).

Aroma

Penambahan kadar tepung pisang talas secara nyata mengubah respons sensoris mutu hedonik aroma dari beraroma terigu menjadi agak beraroma pisang sampai beraroma pisang. Tetapi hal ini memberikan konsekuensi adanya penurunan respons sensoris hedonik aroma *crackers* secara nyata pula.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Astuti et al. (2013) dan Lubis et al. (2012) yang menunjukkan bahwa terjadi penurunan respons hedonik untuk aroma dengan penambahan tepung sukun pada tepung komposit untuk produksi *crackers*.

Rasa

Karakteristik respons sensori hedonik dan mutu hedonik rasa mirip dengan respons sensoris hedonik dan mutu hedonik aroma. Terjadi penurunan respons sensoris hedonik untuk rasa secara nyata seiring dengan meningkatnya respons mutu hedonik rasa pisang pada *crackers*. Kadar tepung pisang sampai dengan 25% pada tepung komposit masih memberikan respons hedonik rasa *crackers* yang sama (suka) dengan *crackers* yang

dihasilkan dari 100% TT, begitu pula dengan respons mutu hedonik asin agak beraroma pisang (skor 5) tetapi berbeda tidak nyata dengan respons mutu hedonik asin (skor 4) pada *crackers* yang diperoleh dari 100% TT.

Respons sensoris hedonik produk *crackers* sangat dipengaruhi oleh formula tepung komposit. Kenaikan kadar tepung non-terigu akan mengurangi respons sensoris warna, aroma, termasuk rasa *crackers* (Afianti dan Indrawati, 2015; Astuti et al., 2013; Lubis et al., 2012). Penurunan respons sensoris hedonik ini tidak berlaku untuk produk yang ditambahkan bahan lain yang dominan seperti kakao untuk produk *brownies* kukus (Agustina, 2018).

Tekstur

Pengaruh formula tepung komposit terhadap respons sensoris hedonik *crackers* terlihat seragam, tekstur termasuk atribut sensoris hedonik sebelumnya, yaitu warna, aroma, dan rasa, mengalami penurunan dengan meningkatnya kadar tepung non terigu (tepung pisang talas). Perubahan respons sensoris hedonik untuk tekstur *crackers* terdeteksi mulai penggunaan tepung komposit dengan kadar tepung pisang talas sebesar 75%. Dilain pihak respons sensoris mutu hedonik *crackers* mulai berubah pada kadar tepung talas 50%.

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian tentang *crackers* dari tepung komposit terigu dan tepung ikan gabus (Afianti dan Indrawati, 2015), tepung komposit terigu dan tepung sukun (Astuti et al., 2013), tepung komposit terigu dan tepung pisang talas (Agustini, 2018). Dari respons sensoris hedonik *crackers* diperoleh kenyataan bahwa penggunaan tepung non-terigu bahkan tepung komposit dari terigu dan tepung lainnya mempunyai hambatan dalam proses pembuatan *crackers*. Harus ditentukan kadar tepung non-terigu maksimum yang dapat digunakan. Hal ini tidak berlaku untuk produk yang menambahkan bahan penting lainnya seperti penggunaan kakao pada produk *brownies* (Agustina, 2018).

Sifat Kimia Crackers

Formula tepung komposit terigu dan tepung pisang talas berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap semua karakteristik kimia

(kadar air, protein, lemak, karbohidrat, dan abu) *crackers* (Tabel 2.).

Kadar air

Semakin tinggi kadar tepung pisang talas yang digunakan dalam formula tepung komposit terigu (TT) dan tepung pisang talas (TP) maka mendorong terjadinya peningkatan secara nyata ($p<0,05$) kadar air *crackers*. Akan tetapi sampai dengan 75% TP, kadar airnya *crackers* berbeda tidak nyata dengan *crackers* yang dihasilkan dari 100% TT. Hal ini menunjukkan bahwa kadar air bukan merupakan faktor pembatas dalam desain *crackers* tepung talas bila dasar pemilihan formula yang digunakan adalah faktor respons sensoris hedonik nya. Selain itu kadar air *crackers* pisang talas, bahkan untuk *crackers* yang dihasilkan dari 100% TAPI mempunyai kadar air yang memenuhi syarat kadar air standar nasional Indonesia untuk produk biskuit (SNI 01-2973-2011) (BSN, 2011).

Kadar air memegang peranan penting akan kualitas daya simpan produk olahan termasuk *crackers* (Manley, 2000). Kenaikan kadar air *crackers* mungkin disebabkan oleh karakteristik tepung pisang talas yang mempunyai daya serap air sebesar 7,49%

(Candra et al., 2021) yang nilainya lebih besar dari terigu yang mempunyai daya serap air sebesar 1,32% (Kakar et al., 2022).

Kadar protein

Kadar protein *crackers* menurun secara nyata ($p<0,05$) seiring meningkatnya kadar tepung pisang talas (TP) pada tepung komposit terigu (TT) dan TP, dari 11,22% menjadi 5,19% berturut-turut untuk *crackers* yang dibuat dari 100% tepung terigu (TT) dan 100% TP. Hal ini disebabkan TP mempunyai kadar protein (1,2%) yang lebih rendah dibanding TT (9,0%) (Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat Direktorat Gizi Masyarakat, 2018). Kadar protein tidak menjadi kendala dalam desain *crackers* pisang talas karena *crackers* yang dihasilkan dari 100% TP masih mempunyai kadar protein diatas persyaratan yang diwajibkan oleh standar nasional Indonesia (SNI 01-2973-2011), yaitu 5,19% dari 5% yang diprasyaratkan (BSN, 2011). Kadar protein yang lebih tinggi dari kadar protein daging pisang talas karena dalam pembuatan *crackers* ditambahkan sumber protein lain seperti susu.

Tabel 2. Pengaruh formula tepung terigu (TT) dan tepung pisang talas (TP) terhadap sifat kimia *crackers*

Sifat kimia (%)	100% TT	25% TP	50% TP	75% TP	100% TP
Air	4,51±0,06 ^b	4,52±0,03 ^b	4,55±0,03 ^b	4,60±0,02 ^b	4,72±0,09 ^a
Protein	11,22±0,04 ^a	9,07±0,05 ^b	8,36±0,03 ^c	6,22±0,03 ^d	5,19±0,03 ^e
Lemak	13,01±0,16 ^a	12,75±0,08 ^b	12,73±0,03 ^{bc}	12,65±0,02 ^c	12,60±0,03 ^c
Karbohidrat	69,31±0,1 ^d	71,11±0,23 ^c	71,47±0,08 ^c	73,25±0,06 ^b	74,11±0,12 ^a
Abu	1,94±0,09 ^d	2,55±0,16 ^c	2,88±0,09 ^b	3,27±0,08 ^a	3,37±0,05 ^a

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

Kadar lemak

Kadar lemak *crackers* menurun secara nyata ($p<0,05$) seiring meningkatnya kadar tepung talas dalam tepung komposit terigu (TT) dan tepung pisang talas (TP), tetapi penurunannya tidak sebesar penurunan kadar protein. Kadar lemak *crackers* berkisar antara 12,60-13,01% untuk *crackers* yang dihasilkan dari 100% TP dan 100% TT. Berkurangnya kadar lemak ini disebabkan oleh lebih rendahnya kadar lemak pisang talas (0,2%) dibanding kadar lemak terigu (1,0%) (Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat Direktorat Gizi Masyarakat, 2018). Ada

kemungkinan bahwa kadar lemak TP lebih besar dibanding kadar lemak daging pisang talas. Tetapi kenaikannya akibat hilangnya kadar air, masih menyebabkan kadar lemak TP masih lebih rendah dari kadar lemak TT.

Kadar karbohidrat

Kadar karbohidrat *crackers* yang dihasilkan berkisar antara 69,31-74,11% untuk penggunaan 100% TT dan 100% TP. Kadar karbohidrat *crackers* naik secara nyata ($p<0,05$) seiring dengan naiknya kadar tepung pisang talas (TP) dalam tepung komposit terigu (TT) dan TP. Hal ini berkaitan dengan

kadar protein, sebelumnya disebutkan bahwa kadar protein *crackers* turun secara nyata ($p < 0,05$) dengan naiknya TP, yang berimbang pada naiknya kadar karbohidrat *crackers* secara nyata ($p < 0,05$) karena keduanya merupakan komponen yang saling melengkapi (komplemen).

Kadar karbohidrat pisang talas segar adalah 26,7%, yang nilainya mungkin menjadi lebih besar dari kadar karbohidrat TT (77,2%), setelah menjadi produk tepung karena kehilangan Sebagian besar air. Kandungan air pisang talas segar adalah 71,0% (Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat Direktorat Gizi Masyarakat, 2018). Sampai saat ini belum ada data tentang kadar karbohidrat tepung pisang talas.

Kadar abu

Kadar abu *crackers* naik secara nyata ($p < 0,05$) seiring dengan naiknya kadar tepung pisang talas (TP) dalam formula tepung komposit terigu (TT) dan TP, hal ini disebabkan kadar abu TP lebih besar dibanding kadar abu TT. Kadar abu pisang talas segar adalah 0,9%, sedangkan TT adalah 1,0%. Dalam proses pembuatan TP sebagian besar air yang terkandung dalam pisang talas segar hilang sehingga kadar lemak TP dapat lebih besar dibanding kadar lemak TT. Kadar air pisang talas segar adalah 71% (Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat Direktorat Gizi Masyarakat, 2018). Tidak ada persyaratan kadar abu dalam standar nasional Indonesia untuk biskuit (BSN, 2011).

KESIMPULAN

Formula tepung komposit terigu (TT) dan tepung pisang talas (TP) berpengaruh nyata terhadap karakteristik sensoris hedonik dan mutu hedonik untuk warna, aroma, rasa, dan tekstur *crackers*, begitu pula pengaruhnya terhadap karakteristik kimianya (kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat). Formula tepung komposit 75% TT dan 25% TP direkomendasikan untuk digunakan dalam pembuatan *crackers* pisang talas berdasarkan capaian respons sensoris hedonik paling baik, yaitu agak disukai (skor=6 dari 1-7). Karakteristik mutu hedonik *crackers* yang dihasilkan adalah berwarna kuning cerah kecokelatan, agak beraroma pisang, asin dan berasa pisang, dan bertekstur

renyah. *Crackers* tersebut mempunyai karakteristik kimia dengan kadar air 4,52%, kadar protein 9,07%, kadar lemak 12,75%, kadar karbohidrat 71,11%, dan kadar abu 2,55%.

DAFTAR PUSTAKA

- Afianti, F., Indrawati, V., 2015. Pengaruh penambahan tepung ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) dan air terhadap sifat organoleptik *crackers*. E-Journal Boga 4, 46–55.
- Agustina, R., 2018. Pengaruh Formulasi Tepung Terigu Dan Tepung Pisang Talas (*Musa paradisiaca* var. *sapientum* L.) Terhadap Sifat Kimia Dan Sensoris *Brownies* Kukus. Universitas Mulawarman.
- Agustini, R., 2018. Pengaruh Formulasi Tepung Terigu dan Tepung Pisang Talas (*Musa paradisiaca* var. *sapientum* L.) Terhadap Sifat Kimia dan Sensoris Kue Kering. Universitas Mulawarman.
- Astuti, T.Y.I., Purwijantiningsih, L.M.E., Pranata, S., 2013. Substitusi tepung sukun dalam pembuatan non flaky *crackers* bayam hijau (*Amaranthus tricolor*). J. Biol. 1–13.
- BSN, 2011. SNI 2973:2011 Biskuit. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta, Indonesia.
- Candra, K.P., Sofianur, A., Saragih, B., Yuliani, 2021. Physical characteristic of Kepok, Talas, and Cavendish bananas flour. Food Sci. J. 3, 48–55. <https://doi.org/10.33512/fsj.v3i1.12476>
- Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat Direktorat Gizi Masyarakat, 2018. Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, Indonesia.
- Harefa, W., Pato, U., 2017. Evaluasi tingkat kematangan buah terhadap mutu tepung pisang kepok yang dihasilkan. J. Jom Faperta 4, 1–12.
- Kakar, A., Miano, T.F., Soomro, A.H., Yar, A., Memon, S.A., Khan, B., Miano, F., 2022. Oil and water absorption capacity

- of wheat, rice and gram flour powders. *Int. J. Ecosyst. Ecol. Sci.* 12, 585–594.
- Lubis, Y.M., Rohaya, S., Dewi, H.A., 2012. Pembuatan meuseukat menggunakan tepung komposit dari sukun (*Artocarpus altilis*) dan terigu serta penambahan nenas (*Ananas comosus* L.). *J. Teknol. dan Ind. Pertan. Indones.* 4, 7–14.
- Manggul, M.S., Hidayanty, H., Arifuddin, S., Ahmad, M., Hadju, V., Usman, A.N., 2021. Biscuits containing Moringa oleifera leaves flour improve condition of anemia in pregnant woman. *Gac Sanit* 35(S2), S191–S195. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2021.07.013>
- Manley, D., 2000. *Technology of Biscuits, Crackers and Cookies*, Edisi ke-3. ed. Woodhead Publishing Limited, Cambridge, England.
- Melese, A.D., Keyata, E.O., 2022. Effect of blending ratios and baking temperature on physicochemical properties and sensory acceptability of biscuit prepared from pumpkin, common bean, and wheat composite flour. *Heliyon* 8, e10848. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10848>
- Nurhayati, C., Andayani, O., 2014. Teknologi mutu tepung pisang dengan sistem spray drying untuk biscuit. *J. Din. Penelit. Ind.* 25, 31–41.
- Poerba, Y.S., Martanti, D., Handayani, T., Herlina, Witjaksono, 2016. *Banana Catalog: Collection of Banana Germplasm Garden Biology Reseach Center Indonesian Institute of Science*, 1st editio. ed. LIPI Press, Jakarta, Indonesia.
- Rohmah, M., 2012. Karakterisasi sifat fisikokimia tepung dan pati pisang kapas (*Musa comiculata*). *J. Teknol. Pertan. Univ. Mulawarman* 8, 20–24.
- Sabir, N.C., Lahming, Sukainah, A., 2020. Analisis karakterisasi crackers hasil substitusi tepung terigu dengan tepung ampas tahu. *J. Pendidik. Teknol. Pertan.* 6, 41–54.
- Septiani, Istianah, I., Srimati, M., 2020. Formulasi whole banana (*Musa paradisiaca* L.) biskuit tinggi serat berpotensi mencegah penyakit degeneratif pada lansia. *J. Kesehat. Masy.* 6, 160–172.
- Setyaningsih, D., Apriantono, A., Sari, M.P., 2010. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan Agro*. IPB Press, Bogor.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., Suhardi, 2010. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty, Yogyakarta.
- Sunaryo, W., Mulyadi, A., Nurhasanah, 2019. Genome group classification and diversity analysis of talas and rutai banana , two local cultivars from East Kalimantan , based on morphological characters. *Biodiversitas* 20, 2355–2367. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d200834>
- Wahyuningtyas, N., Basito, Atmaka, W., 2014. Kajian karakteristik fisikokimia dan sensoris kerupuk berbahan baku tepung terigu, tepung tapioka dan tepung pisang kepok kuning. *J. Teknosains Pangan* 3, 76–85.
- Wang, Y., Zhang, M., Mujumdar, A.S., 2012. Influence of green banana flour substitution for cassava starch on the nutrition, color, texture and sensory quality in two types of snacks. *LWT - Food Sci. Technol.* 47, 175–182. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2011.12.011>
- Xu, J., Zhang, Y., Wang, W., Li, Y., 2020. Advanced properties of gluten-free cookies, cakes, and crackers: A review, *Trends in Food Science and Technology*. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.07.017>