



Prosiding

Seminar Nasional Teknologi Pangan

**"Pemanfaatan Sumberdaya Lokal Sebagai
Sumber Pangan Fungsional"**

2020

ISBN: 978-623-93261-6-6

ISSN: 2541-5271



ISBN 978-623-93261-6-6 (PDF)



9 786239 326166

Diterbitkan oleh:
The Higher Education Press
Klaseman, Ngaglik, Sleman
Daerah Istimewa Yogyakarta
085526003330

In Collaboration With



PROSIDING
SEMINAR NASIONAL
TEKNOLOGI PANGAN
2020

Seminar Nasional Teknologi Pangan 2020: Pemanfaatan Sumberdaya Lokal Sebagai Sumber Pangan Fungsional

Para Penulis:

Hartono, NN; Maligan, JM; Hidayat, ASP; Winarti, S; Sarofa, U; Harisa, NNA; Salsabella, F; Ramadhan, RL; Putri, RD; Kurniawan, DT; Andrianingsih V; Khumar F; Rosida F; Kuswanto AD; Puspitasari,A; Verdini,L; Setiawan,B; Sinaga,T; Sulaeman,A; Julianti,E; Lubis,Z; Ridwansyah; Yusraini,E; Puspira,TIM; Winarti,S; Jariyah; Melyani,D; Rohmayanti; Utami,DAN; Nurbaya,SR; Hudi,L; Nurmalasari,IR; Amalia,AR; Indrastuti,NA; Aminah,S; Fajaria,A; Rohmayanti,T; Kusumaningrum,I; Yulistiani,R; Saputro,EA; Anggraeni,RA;

Editor Prosiding:

Ratna Yulistiani; Rosida; Dedin F Rosida; Yunita S Pratiwi; Dkk

e-ISBN : 978-623-93261-6-6
Terbitan Pertama; Januari 2020

Diterbitkan pertama kali dalam bahasa Indonesia oleh :

The Higher Education Press

Klaseman; Sinduharjo; Ngaglik; Kab. Sleman

D.I. Yogyakarta

Email: highereducation1.press@gmail.com

Bekerjasama dengan

Program Studi Teknologi Pangan UPN “Veteran” Jawa Timur - Surabaya

Atribusi Internasional Creative Common BY 4.0

Hak Cipta pada para penulis dan penerbit; para pencipta membagikan sebagian hak penggunaan atas ciptaannya. Anda diperbolehkan untuk Berbagi — menyalin dan menyebarluaskan kembali materi ini dalam bentuk atau format apapun; Adaptasi — mengubah; mengubah; dan membuat turunan dari materi ini untuk kepentingan apapun; termasuk kepentingan komersial dengan tetap tunduk pada kaidah Atribusi dimana Anda harus mencantumkan nama dan sumber yang sesuai; mencantumkan tautan; dan menyatakan bahwa telah ada perubahan yang dilakukan (jika dilakukan adaptasi). Anda dapat melakukan hal ini dengan cara yang sesuai; namun tidak mengisyaratkan bahwa pemberi lisensi mendukung Anda atau penggunaan Anda.

SUSUNAN DEWAN REDAKSI

PENANGGUNG JAWAB : Dr. Dra. Jariyah, M.P

PIMPINAN REDAKSI : Dr. Drh. Ratna Yulistiani, M.P

DEWAN REDAKSI :

1. Dr. Rosida, S.TP., M.P
2. Dr. Dedin F. Rosida, S.TP., M.Kes,
3. Dr. Yunita Satya Pratiwi, SP., M.Kes
4. Andre Yusuf Trisna P., S.TP., M.Sc
5. Fesdila Putri Nurani, S.TP., M.Sc
6. Riski Ayu Anggraeni, S.TP., M.Sc
7. Anugerah Dany P., S.TP., M.P., M.Sc
8. Luqman Agung W., S.TP., M.P
9. Rani Ismuningtyas, S.Si
10. Rangga Kurnia Putra
11. Fachma Airisa Rahmadini
12. Khoirun Nisa
13. Qi Ahmad Luthfi

Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan UPN “Veteran” Jawa Timur 2020,
Surabaya, 10 Oktober 2020

Program Studi Teknologi Pangan

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

ISSN : 2541-5271

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wr,wb.

Segala puji syukur senantiasa kita panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan berkah-Nya kepada kita semua. Alhamdulillah pada Sabtu, 10 Oktober 2020 telah diselenggarakan Seminar Nasional Teknologi Pangan 2020 dengan tema "Pemanfaatan Sumber Daya Lokal sebagai Pangan Fungsional".

Panitia mengucapkan terima kasih kepada Rektor UPN "Veteran" Jatim beserta Jajarannya, para narasumber dan para sponsor yang berpartisipasi kegiatan seminar ini, antara lain PATPI (Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia) cabang Surabaya, P3FNI (Perhimpunan Penggiat Pangan Fungsional dan Nutrasetikal Indonesia) dan Radar Surabaya yang telah mendukung kegiatan ini. Selain itu, panitia mengucapkan terima kasih kepada peserta dan pemakalah yang telah berpartisipasi secara aktif sehingga kita memiliki kesempatan untuk berbagi informasi tentang berbagai isu mengenai pemanfaatan potensi pangan local sebagai sumber pangan fungsional

Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan 2020 dalam versi online dapat diakses pada <http://eprints.upnjatim.ac.id/>. Beberapa Judul Naskah dari seminar terpilih juga dipublikasikan pada jurnal ilmiah nasional terakreditasi antara lain Jurnal Pangan dan Agroindustri (JPA), Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian (JIPHP), dan Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem (JKPTB).

Akhir kata, semoga prosiding ini dapat menjadi wadah publikasi penelitian dari para akademisi, peneliti dan praktisi yang berdampak pada pengembangan ilmu khususnya dalam bidang pangan fungsional.

Wassalamualaikum, wr.wb

Ketua Pelaksana

Dr. Drh. Ratna Yulistiani, M.P.

SAMBUTAN KETUA PELAKSANA
SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI PANGAN 2020
UPN “Veteran” Jawa Timur

Seminar Nasional Teknologi Pangan merupakan pertemuan ilmiah yang diselenggarakan setiap tahun oleh Program Studi Teknologi Pangan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Seminar Nasional Teknologi Pangan 2020 yang dilaksanakan pada tanggal 10 Oktober 2020 ini bertujuan untuk diseminasi hasil penelitian yang berkaitan dengan pemanfaatan sumber daya lokal sebagai sumber pangan fungsional. Tema yang diangkat pada Seminar Nasional Teknologi Pangan tahun ini adalah “Pemanfaatan Sumber Daya Lokal sebagai Pangan Fungsional”.

Pangan fungsional adalah bahan pangan yang dikonsumsi sebagai salah satu diet dalam pola makan sehari-hari yang mampu memberikan pengaruh positif terhadap kesehatan seseorang. Pengaruh positif ini diperoleh dari kandungan komponen bioaktif yang ada dalam bahan pangan tersebut. Komponen aktif dalam bahan pangan yang memberikan efek fisiologis atau menimbulkan adanya sifat fungsional dapat berasal dari pangan nabati maupun hewani. Komponen aktif yang termasuk dalam golongan zat gizi antara lain kalsium, asam folat, vitamin E, dan iodium. Sedangkan komponen aktif non zat gizi diantaranya yaitu grup senyawa flavonoid, komponen sulfur, senyawa polifenol, senyawa terpenoid, senyawa isoflavon, serat makanan, mikroba dan komponen hasil metabolit lainnya, oligosakarida, hidrokoloid dan lain sebagainya.

Indonesia memiliki beraneka ragam hasil bumi terutama di sektor agraria. Keragaman sumber daya lokal yang berupa komoditas pertanian dan perkebunan merupakan peluang bagi pengembangan pangan maupun non-pangan yang mendorong diversifikasi produk pertanian dan perkebunan tersebut. Hasil dari berbagai riset yang dilakukan terhadap sumber daya lokal di Indonesia menunjukkan bahwa tidak sedikit dari produk-produk pangan lokal yang mengandung komponen bioaktif yang mempunyai fungsi metabolisme tertentu terhadap kesehatan tubuh pada saat dicerna. Sehingga sumber daya lokal kita tidak kalah bersaing dari segi sifat fungsional pangannya dibanding produk impor. Apa saja bahan pangan lokal yang potensial untuk dikembangkan, komponen bioaktif apa

saja yang terkandung didalamnya, serta pengaruh positif apa saja yang diperoleh dari komponen bioaktif tersebut, akan disajikan dalam acara seminar hari ini,

Acara ini dihadiri lebih dari 300 peserta yang berasal dari berbagai institusi di Medan, Manado, Malang, Surabaya, Bogor, Pangandaran, Jember, Sukoharjo, Yogyakarta, kota-kota di Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur, dan berbagai wilayah Indonesia lainnya. Seminar ini terdiri dari sesi kuliah umum dan sesi presentasi hasil penelitian. Pada sesi kuliah umum, menghadirkan tiga narasumber yaitu Danar Praseptiangga, S.TP., M.Sc., Ph.D. (Prodi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian UNS) dengan topik: “Pangan Fungsional dan Nutrasetikal berbasis Sumber Daya Lokal : Tantangan dan Peluang” ; Dr. Ir. Endang Yuli Purwani, M.Si. (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen) dengan topik: “Pangan Fungsional Berbasis Sumber Daya Lokal pada Era New Normal”; dan A.A. Raka Bagus, Dipl. Des (CEO & Founder Ladang Lima) dengan topik: “Raising Natural Goodness Made from Fresh Cassava”. Sesi presentasi hasil penelitian terdiri atas 30 presentasi oral yang dikelompokkan dalam 3 bidang kajian: Gizi dan Keamanan Pangan, Kimia Pangan dan Pengolahan Pangan. Pada kesempatan ini saya mengucapkan selamat datang dan terima kasih kepada seluruh peserta seminar atas partisipasinya.

Penghargaan dan terima kasih saya sampaikan kepada Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur, sponsor, panitia dan semua pihak yang telah memberikan dukungan untuk terselenggaranya seminar ini. semoga Allah Yang Maha Kuasa selalu melimpahkan rahmatNya kepada kita semua, Aaamiin...YRA.

Ketua Pelaksana

Dr. Drh. Ratna Yulistiani, M.P.

DAFTAR ISI

SUSUNAN DEWAN REDAKSI	i
KATA PENGANTAR	ii
SAMBUTAN KETUA PELAKSANA	iii
DAFTAR ISI	v

DAFTAR JUDUL

Strategi Pemasaran Industri Pangan Skala Kecil di Era Digital : Kajian Pustaka.....	1
Karakteristik Tepung Jamur Tiram Putih dengan Metode <i>Foam Mat Drying</i>	9
Uji Preferensi Konsumen pada Karakteristik Organoleptik Produk Roti Gandum Utuh.....	20
Pengaruh Lama Fermentasi dan Kehalusan Bubuk Sajian Tubruk Wine Kopi Arabika (<i>Coffea arabica L</i>)	33
Kesukaan Konsumen Terhadap Mutu Sari Mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i>) Sebagai Pangan Fungsional	41
Karakteristik Minuman Serbuk Legen-Rosella dengan Metode <i>Foam Mat Drying</i>	47
Analisis Pengaruh Penggunaan Media Digital Terhadap Tingkat Penjualan Kuliner (Studi Kasus pada Aspek Pemasaran).....	58
Uji Integritas Kemasan Pada Produk Susu UHT: Kajian Pusaka.....	64
Profil Fitokimia Kayu Manis Asal Tiga Daerah Sentra di Sumatera	71
Pemanfaatan Tepung, Pati dan Tepung dari Limbah Padat Pengolahan Pati Ubi Jalar Ungu dalam Pembuatan Roti Tawar	83
Karakteristik Teh Herbal Daun Tamarind-Muntingia dengan Indeks Glikemik Rendah.....	92
Karakteristik Fisikokimia Biskuit Bayi Berbahan Dasar Tepung Biji Kluwih (<i>Arthocarpus communis</i>) dan Tepung Labu Kuning (<i>Cucurbita moschata</i>).....	101

Kadar Vitamin C dan Karakteristik Organoleptik Sorbet Mentimun Rendah Gula.....	117
Potensi Limbah Kulit Jeruk Lokal sebagai Pangan Fungsional	122
Kadar Kalsium dan Karakteristik Sensori Kerupuk dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Patin dan Jamur Tiram Putih (<i>Pleurotus oestreatus</i>)	130
Gambaran Karakteristik dan Analisis Higiene Sanitasi Pedagang terhadap Kontaminasi Mikroba Sate Kerang	143

STRATEGI PEMASARAN INDUSTRI PANGAN SKALA KECIL DI ERA DIGITAL : KAJIAN PUSTAKA

Marketing Strategy of Small Food Industry in Digital Era : Literature Study

N. N. Hartono, J. M. Maligan

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, FTP Universitas Brawijaya Malang

Jl Veteran, Malang 65145

Email korespondensi: nadia.novi.h@gmail.com

ABSTRAK

Industri pangan skala kecil memiliki peran yang penting dalam pertumbuhan ekonomi negara. Pertumbuhan industri pangan di Indonesia mengalami peningkatan dari waktu ke waktu. Hal ini menimbulkan persaingan yang semakin ketat, terutama untuk industri skala kecil. Salah satu aspek yang penting untuk diterapkan adalah strategi pemasaran. Strategi pemasaran merupakan suatu gambaran besar pemasaran yang digunakan untuk mencapai tujuan dengan menetapkan target pasar dan seluruh aspek dalam pemasaran. Strategi pemasaran dapat ditentukan melalui analisis *Internal Factor Evaluation* (IFE), *External Factor Evaluation* (EFE), *Strength, Weakness, Opportunity, and Threat* (SWOT) serta *Quantitative Strategic Planning Matrix* (QSPM). Analisis strategi pemasaran untuk industri pangan skala kecil di era digital pada jurnal ini dilakukan dengan kajian pustaka dari berbagai sumber jurnal. Hasil studi kasus yang dilakukan pada beberapa jurnal menunjukkan bahwa strategi pemasaran selalu akan berubah disesuaikan dengan perkembangan teknologi. Industri harus senantiasa berinovasi dalam menerapkan strategi pemasaran. Media sosial menjadi pilihan strategi pemasaran yang efektif untuk industri pangan skala kecil.

Kata kunci: Strategi Pemasaran, Industri Pangan, Media Sosial

ABSTRACT

Small food industry has an important role in the growth of the national economy. Food industry in Indonesia has increased significantly from time to time. Therefore, food industry becomes more competitive especially for the small ones. One of the most important aspect that needs to be implemented is marketing strategy. Marketing strategy is an overview of what needs to be done in order to achieve goals by determining target market and other aspects in marketing. Marketing strategy can be determined by some analysis like Internal Factor Evaluation (IFE), External Factor Evaluation (EFE), Strength, Weakness, Opportunity, and Threat (SWOT) along with Quantitative Strategic Planning Matrix (QSPM). Analysis of marketing strategy in this journal is done by literature study from various sources of journals. The result of literature study from various sources of journals shows that marketing strategy will always change according to technological development. The companies always have to be innovative in marketing strategy. Social media gets to be the effective way to implement marketing strategy for small food industry.

Keywords : Marketing Strategy, Food Industry, Social Media

PENDAHULUAN

Industri pangan merupakan salah satu sektor industri di Indonesia yang menjadi sumber pertumbuhan ekonomi nasional. Industri pangan sendiri meliputi makanan dan minuman baik perusahaan skala besar maupun industri kecil dan menengah. Pertumbuhan industri pangan dari tahun ke tahun mengalami kenaikan yang signifikan. Berdasarkan data produk pangan yang telah terdaftar dalam Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM RI), diketahui terjadi peningkatan dari 20.461 produk terdaftar pada tahun 2016 menjadi 33.681 produk terdaftar pada tahun 2020. Total produk makanan dan minuman yang telah terdaftar saat ini pun telah mencapai angka 138.559 produk (BPOM RI, 2020). Angka tersebut belum termasuk produk dari industri pangan yang belum terdaftar pada BPOM dari industri-industri kecil dan menengah. Dari data ini dapat dilihat bahwa persaingan dalam industri pangan semakin ketat, baik bagi industri skala besar maupun industri skala kecil. Di samping itu, industri pangan memiliki target pasar yang luas baik domestik maupun global. Hal ini mendukung industri pangan untuk menyesuaikan diri seiring dengan perkembangan teknologi yang telah memasuki era digital.

Industri pangan menjadi salah satu industri yang difokuskan dalam implementasi *Making Indonesia 4.0* oleh Kementerian Perindustrian. *Making Indonesia 4.0* adalah jalur yang disiapkan oleh pemerintah untuk

mengimplementasikan strategi dalam menghadapi era digital. Langkah-langkah yang dilakukan meliputi meningkatkan kemampuan industri mengenai internet, memanfaatkan teknologi digital untuk meningkatkan produktivitas dan daya saing serta mengembangkan *start up* di Indonesia (Satya, 2018). Teknologi digital memungkinkan industri pangan skala kecil menjangkau konsumen-konsumen baru yang tidak dapat terjangkau melalui pemasaran konvensional. Adanya faktor persaingan yang semakin ketat membuat teknologi internet di era digital ini sangat berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai sarana dan strategi pemasaran bagi industri pangan, terutama industri pangan skala kecil yang memiliki keterbatasan modal. Strategi pemasaran menjadi alat yang penting dalam menentukan keberhasilan suatu bisnis. Di era digital ini, internet dan media sosial dapat menjadi sarana utama dari implementasi strategi pemasaran suatu produk termasuk pangan.

Pemasaran yang dilakukan dengan memanfaatkan teknologi internet menjadi tidak terbatas dari segi geografis. Banyak situs dan aplikasi berbasis internet yang dapat dimanfaatkan untuk mengimplementasikan strategi pemasaran suatu produk. Contoh aplikasi yang dapat digunakan dengan mudah adalah media sosial. Media sosial merupakan aplikasi berbasis internet dimana penggunanya dapat berkomunikasi dan bertukar informasi secara interaktif (Handika et al., 2018). Di Indonesia, media sosial yang banyak digunakan diantaranya

adalah *Facebook, Instagram, Tiktok, Twitter*, dan lain-lain. Instagram menjadi salah satu media sosial yang banyak digunakan oleh masyarakat di Indonesia. Seiring dengan perkembangan pengguna di media sosial ini, pelaku usaha termasuk dalam bidang pangan turut menyadari bahwa media sosial dapat digunakan untuk memasarkan produk-produknya. Pemasaran melalui media sosial juga semakin berkembang dengan adanya layanan dari *platform* contohnya *Instagram for Business*.

TINJAUAN PUSTAKA

Pemasaran

Pemasaran dapat didefinisikan berdasarkan segi sosial dan segi manajerial. Berdasarkan segi sosial, pemasaran merupakan proses individu maupun kelompok mendapatkan hal yang diinginkan atau dibutuhkan dengan menciptakan, menawarkan, dan menukarkan secara bebas produk dan jasa dengan nilai tertentu. Berdasarkan segi manajerial, pemasaran merupakan seni untuk menjual produk dan jasa (Sumarwan, 2019). Menurut *American Marketing Association*, pemasaran dapat didefinisikan sebagai proses perencanaan dan pelaksanaan konsep, penetapan harga, promosi, dan distribusi gagasan, barang, dan jasa sehingga dapat terjadi pertukaran yang dapat memenuhi kebutuhan dan mencapai kebutuhan suatu individu/ kelompok. Berdasarkan definisi-definisi tersebut, arti dari pemasaran adalah keseluruhan kegiatan mulai

dari indentifikasi kebutuhan konsumen, perancangan suatu produk atau jasa, hingga komunikasi terhadap konsumen sehingga dapat terjadi transaksi ekonomi yang saling menguntungkan (Sumarwan, 2019).

Strategi Pemasaran

Strategi pemasaran merupakan suatu perencanaan yang terintegrasi untuk mencapai tujuan perusahaan. Bagi perusahaan yang baru akan mengenalkan produk atau jasa kepada konsumen, strategi pemasaran menjadi pedoman pendahuluan yang dibutuhkan oleh perusahaan. Strategi pemasaran itu sendiri dibagi menjadi 3 bagian yaitu pemosisian produk dan pangsa pasar, strategi distribusi dan anggaran, serta strategi bauran pemasaran (meliputi harga, distribusi, produk, dan promosi yang akan dijalankan) (Purwanti, 2012). Bauran pemasaran atau *marketing mix* adalah alat pemasaran untuk mencapai tujuan perusahaan. Alat pemasaran ini meliputi produk, harga, promosi dan distribusi. Dari segi produk, keunggulan kompetitif suatu produk menjadi salah satu faktor penentu keberhasilan produk baru. Dalam menentukan harga, harus dilakukan pendekatan untuk meningkatkan penjualan, mempertahankan stabilitas harga, mencapai keuntungan maksimum, dan lain sebagainya. Promosi merupakan aktivitas menyebarkan informasi secara persuasif sehingga pasar sasaran perusahaan bersedia untuk menerima, membeli dan loyal terhadap produk dari perusahaan

tersebut (Selang, 2013). Faktor-faktor ini merupakan bagian dari strategi pemasaran yang ditentukan untuk mencapai tujuan perusahaan.

Pemasaran Digital

Pemasaran digital/ *digital marketing* merupakan bentuk pemasaran melalui sarana elektronik yang salah satunya berbasis internet (Joseph, 2011). Konsep pemasaran menggunakan internet dikenal dengan istilah *internet marketing*. Salah satu sarana untuk melakukan *internet marketing* adalah dengan memanfaatkan media sosial. Media sosial merupakan aplikasi berbasis internet dimana penggunanya dapat berkomunikasi dan bertukar informasi secara interaktif (Handika et al., 2018). Dalam media sosial, pengguna dapat mengekspresikan diri dan berbagi informasi dengan pengguna lainnya. Contoh dari media social adalah *Instagram, Facebook, Twitter*, dan lain-lain. Dalam merancang *internet marketing*, terdapat 7 tahapan yang meliputi analisis situasi, strategi perencanaan *e-marketing*, tujuan, strategi *e-marketing*, rencana pelaksanaan, anggaran, dan rencana evaluasi (Pradiani, 2018). Adapun penjelasan tahapan-tahapan tersebut adalah sebagai berikut.

1. Analisis Situasi : meliputi analisis SWOT yang mengidentifikasi faktor-faktor strategi perusahaan yaitu Kekuatan (*Strength*), Peluang (*Opportunities*), Kelemahan (*Weakness*), dan Ancaman (*Threat*) (Pradiani, 2018).
2. Strategi Perencanaan *e-marketing* : meliputi *segmentation, targeting, differentiation*, dan *positioning* untuk menganalisis peluang pasar (Pradiani, 2018).
3. Tujuan : meliputi aspek tugas (apa yang akan dicapai), kuantitas (seberapa banyak yang akan dicapai), dan waktu (*time frame*) (Pradiani, 2018).
4. Strategi *e-marketing* : meliputi 4P (*Product, Price, Place, dan Promotion*) dan manajemen hubungan untuk mencapai tujuan perusahaan (Pradiani, 2018).
5. Rencana pelaksanaan : meliputi pemeriksaan untuk memastikan organisasi pemasaran yang tepat untuk pelaksanaan dan menghadirkan konten yang interaktif dalam media sosial ataupun web (Pradiani, 2018).
6. Anggaran : meliputi perhitungan *revenue forecast* (perkiraan pendapatan), *intangible benefits* (manfaat tidak berwujud), *cost savings* (penghematan biaya), dan *e-marketing cost* (biaya e-marketing) (Pradiani, 2018).
7. Rencana Evaluasi : meliputi evaluasi yang dilakukan secara terus menerus menggunakan *balanced scorecard* (Pradiani, 2018).

PEMBAHASAN

Identifikasi Kelemahan Industri Kecil

Berdasarkan survey identifikasi usaha kecil dan menengah (UKM) yang dilakukan oleh BPS, diketahui bahwa permasalahan yang

dihadapi oleh UKM secara garis besar meliputi keterbatasan modal, keterbatasan dalam pemasaran, tingginya persaingan, kesulitan bahan baku, dan kurangnya keterampilan dalam bidang manajemen keuangan dan akuntansi (Hadiyati, 2008). Strategi pemasaran yang dianalisis menggunakan analisis SWOT (*Strength, Weakness, Opportunity, dan Threat*) dapat diterapkan terhadap industri kecil yaitu dengan meningkatkan keunggulan kompetitif produk/ jasa sehingga memperkuat eksistensi perusahaan di tengah persaingan yang semakin ketat dan mulai memperkenalkan produk/ jasa perusahaan pada pasar yang lebih luas dengan memanfaatkan teknologi yang ada (Bismala & Handayani, 2014). Teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk mengatasi kelemahan industri kecil termasuk industri pangan adalah internet dengan mengaplikasikan *e-marketing* menggunakan sarana media sosial.

Sesuai dengan pengertian dari media social sebagai sarana untuk bertukar informasi secara interaktif, maka dapat dilihat bahwa komunikasi merupakan inti dari penggunaan media sosial. Komunikasi dalam pemasaran ini sendiri merupakan upaya untuk menginformasikan dan membuat konsumen sadar akan eksistensi produk/ jasa yang ditawarkan (Siswanto, 2018). Hal ini dapat berujung ke dalam transaksi dan hubungan pertukaran yang saling menguntungkan. Konsep yang digunakan dalam komunikasi pemasaran adalah bauran promosi yang meliputi periklanan (*advertising*), promosi

penjualan (*sales promotion*), humas dan publisitas (*publicity and public relations*), dan penjualan langsung (*direct selling*). Keempat konsep bauran promosi tersebut dapat diaplikasikan dalam media sosial yang berperan sebagai *Integrated Marketing Communication* (IMC) (Siswanto, 2018).

Integrated Marketing Communication (IMC) sendiri adalah perencanaan sistematis dengan tujuan untuk menentukan cara komunikasi yang paling efisien dan konsisten yang sesuai dengan target pasar yang dituju (Percy, 2018). IMC dapat dilakukan menggunakan media apapun yang dinilai efektif untuk menyampaikan pesan persuasif kepada target pasar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media sosial dapat menjadi alternatif untuk menerapkan komunikasi pemasaran terpadu (IMC) (Castronovo & Huang, 2012). Media sosial juga dapat digunakan sebagai sarana untuk mengkomunikasikan strategi bauran pemasaran 4P yang terdiri dari komunikasi produk, komunikasi harga, komunikasi tempat, dan komunikasi distribusi (Siswanto, 2018). Hal ini sesuai dengan tahapan keempat dari pemasaran digital strategi *e-marketing*.

Potensi media sosial dalam konsep komunikasi pemasaran terpadu dapat dilihat berdasarkan tujuan jangka pendek dan tujuan jangka panjang. Tujuan jangka pendek dari pemasaran melalui media social meliputi (1) mendapatkan pertimbangan, (2) menstimulasi *trial*, dan (3) mendorong terjadinya *repurchase* (Barger & Labrecque, 2013). Berikut penjelasan lebih detail dari tujuan jangka pendek tersebut.

1. Mendapatkan pertimbangan. Perusahaan yang memasarkan produk/ jasanya melalui media sosial dapat memantau dengan lebih mudah mengenai bagaimana pendapat konsumen tentang suatu produk/ jasanya (Barger & Labrecque, 2013). Fitur *hashtag*, *keywords*, dan *comments* di media sosial contohnya *Twitter* dapat mempermudah perusahaan dalam mendapatkan pertimbangan. Contohnya apabila seseorang mengunggah *tweet* mengenai rekomendasi produk mie instan, maka perusahaan dapat mudah mengetahuinya dengan fitur *keyword* dan dapat *reply tweet* tersebut untuk merekomendasikan mie instannya. Selain itu perusahaan juga dapat mengetahui *complain* dari konsumen melalui *keyword* sehingga mendapatkan pertimbangan untuk pengembangan produknya ke depan.
2. Menstimulasi *trial*. Stimulasi ini dapat dilakukan dengan mengkomunikasikan promo-promo diskon untuk beberapa produk/ jasa yang ditawarkan. Dari promo-promo tersebut, konsumen akan lebih terstimulasi untuk mencoba produk/ jasanya (Barger & Labrecque, 2013). Dalam hal ini, media sosial dapat memantau seberapa banyak konsumen yang datang/ membeli karena komunikasi promosi tersebut sehingga dapat diketahui promo apa yang paling efektif.
3. Mendorong *repurchase*. *Repurchase* dapat terjadi secara terus menerus sebagai akibat

dari stimulasi *trial* melalui promo dan komunikasi interaktif antara perusahaan dan konsumen melalui media sosial. Media sosial juga dapat menyediakan sarana bagi perusahaan untuk mengkomunikasikan program *loyalty* dan lain sebagainya (Barger & Labrecque, 2013)..

Tujuan jangka panjang dari pemasaran melalui media sosial meliputi (1) meningkatkan kepuasan pelanggan, (2) menciptakan *awareness*, dan (3) membangun hubungan (Barger & Labrecque, 2013). Berikut penjelasan lebih detail mengenai tujuan jangka panjang.

1. Meningkatkan kepuasan pelanggan. Media sosial dapat menjadi sarana untuk mengekspresikan kepuasan pelanggan contohnya melalui *Direct Message* (DM) terhadap perusahaan, *tweet* atau post mengenai produk yang digunakan, dan lain sebagainya. Dengan demikian, perusahaan dapat memperbaiki aspek-aspek yang dapat meningkatkan kepuasan pelanggan (Barger & Labrecque, 2013).
2. Menciptakan *awareness*. Media sosial memiliki fitur utama yaitu menyebarkan konten kreatif mungkin. Konten-konten kreatif yang diunggah pada media sosial perusahaan dapat tersebar luas dalam waktu yang singkat dan tidak menutup kemungkinan untuk menjadi viral. Konten-konten yang dapat menjadi viral ini sangat berpengaruh terhadap *brand awareness* (Barger & Labrecque, 2013). Cara ini efektif digunakan

bagi industri pangan skala kecil yang terbatas dalam modal untuk membeli

3. Membangun hubungan. Hubungan baik antara perusahaan dengan konsumen dapat terjadi melalui interaksi positif yang terjadi terus menerus (Barger & Labrecque, 2013). Media sosial menyediakan fitur seperti *follow*, *DM*, *comments*, dan lain-lain yang memungkinkan interaksi positif ini terjadi secara 2 arah sehingga dapat membangun hubungan dengan konsumen. Akibat dari hubungan yang baik dengan konsumen ini, perusahaan dapat membuat komunitas yang menjadi wadah untuk menampung ide-ide untuk pengembangan produk.

KESIMPULAN

Potensi-potensi dari media sosial ini sangat mungkin dimanfaatkan oleh industri pangan skala kecil baik yang akan memulai penjualan maupun yang akan mencoba transisi dari pemasaran tradisional ke pemasaran digital. Fakta bahwa media sosial dapat diakses oleh semua orang memungkinkan pelaku industri pangan skala kecil turut mengakses dan mengoperasikan media sosial sebagai alat pemasaran yang terpadu. Media sosial juga memberikan fitur-fitur yang dapat digunakan baik secara gratis maupun berbayar dengan *budget* yang dapat diatur sendiri seperti *Facebook Ads* dan *Instagram Ads*. Industri pangan skala kecil harus senantiasa memperkaya ilmu dan

berinovasi mengenai pemasaran melalui media sosial agar dapat bertahan dan berkembang seiring dengan persaingan yang semakin ketat.

DAFTAR PUSTAKA

- Barger, V. A., & Labrecque, L. I. (2013). An integrated marketing communications perspective on social media metrics. *International Journal of Integrated Marketing Communications*, 5(1), 64–76.
- Bismala, L., & Handayani, S. (2014). Model manajemen umkm berbasis analisis swot. *Prosiding Seminar Nasional*, 437–446.
- BPOM RI. (2020). *No Title*. pom.go.id
- Castronovo, C., & Huang, L. (2012). Social Media in an Alternative Marketing Communication Model. *Journal of Marketing Development and Competitiveness*, 6(1), 117–134.
- Hadiyati, E. (2008). Model Pemasaran dalam Pemberdayaan Usaha Kecil. *Jurnal Manajemen Gajayana*, 5(1), 5–20.
- Handika, M. R., Maradona, A. F., & Dharma, G. S. (2018). Strategi Pemasaran Bisnis Kuliner Menggunakan Influencer Melalui Media Sosial Instagram. *Manajemen Dan Bisnis Undiknas* 15(2), 192–203.
- Joseph, T. (2011). *Apps - The Spirit of Digital Marketing 3.0*. Elex Media Komputindo.
- Percy, L. (2018). *Strategic Integrated Marketing Communications*. Routledge.
- Pradiani, T. (2018). Pengaruh Sistem Pemasaran Digital Marketing Terhadap Peningkatan Volume Penjualan Hasil Industri Rumahan. *Jurnal Ilmiah Bisnis Dan Ekonomi Asia*, 11(2), 46–53. <https://doi.org/10.32812/jibeka.v11i2.45>
- Purwanti, E. (2012). Pengaruh Karakteristik

Wirasaha, Modal Usaha, Strategi Pemasaran Terhadap Perkembangan UMKM di Desa Dayaan dan Kalilondo Salatiga. *Jurnal Ilmiah Among Makarti*, 5, 13–28.

Satya, V. E. (2018). Kajian Singkat Terhadap Isu Aktual Dan Strategis Strategi Indonesia Menghadapi Industri 4.0. *Pusat Penelitian Badan Keahlian DPR RI*, X(09), 19.

Selang, C. (2013). Bauran Pemasaran (Marketing Mix) Pengaruhnya Terhadap Loyalitas Konsumen Pada Fresh Mart Bahu Mall Manado. *Jurnal EMBA*, 1, 71–80.

Siswanto, T. (2018). Optimalisasi Sosial Media Sebagai Media Pemasaran Usaha Kecil Menengah. *Liquidity*, 2(1), 80–86. <https://doi.org/10.32546/lq.v2i1.134>

Sumarwan, U. (2019). *Pemasaran Strategik: Perspektif Perilaku Konsumen dan Marketing Plan*. PT Penerbit IPB Press.

KARAKTERISTIK TEPUNG JAMUR TIRAM PUTIH DENGAN METODE FOAM MAT DRYING

Characteristics of White Oyster Mushroom Flour with Foam Mat Drying Method

A. S. P. Hidayat, S. Winarti, U. Sarofa

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Jalan Raya Rungkut Madya, Gunung Anyar, Surabaya

ABSTRAK

Jamur tiram putih menjadi salah satu komoditas pertanian yang diminati masyarakat karena memiliki nutrisi yang cukup baik antara lain protein, karbohidrat, dan lemak. Namun, jamur memiliki kadar air yang cukup tinggi, sehingga mudah mengalami kerusakan. Oleh karena itu perlu dilakukan penanganan untuk mencegah penurunan mutu jamur tiram tersebut antara lain dengan pengeringan metode *foam-mat drying*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi putih telur sebagai *foaming agent* dan maltodekstrin terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik tepung jamur tiram putih yang sesuai dengan *metode foam-mat drying*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan dua faktor dan tiga kali ulangan. Faktor I adalah konsentrasi putih telur 3%, 5% dan 7%, dan sedangkan Faktor II adalah konsentrasi maltodekstrin 3%, 5% dan 7%. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan ANOVA, jika terdapat interaksi atau pengaruh nyata pada kedua perlakuan maka dilakukan uji lanjut DMRT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan terbaik adalah konsentrasi putih telur 7% dan maltodekstrin 3%, yang menghasilkan tepung jamur tiram putih dengan karakteristik: kadar protein 21,65%, lemak 2,27%, air 5,89%, kadar abu 6,97%, karbohidrat 63,80% dan beta glukosa 0,15%.

Kata kunci: *foam mat drying*, jamur tiram putih, maltodekstrin, putih telur

ABSTRACT

White oyster mushrooms are one of the agricultural commodities that are of interest to the community because they have sufficient nutrition, including protein, carbohydrates and fat. However, mushrooms have a high enough moisture content, so they can easily be damaged. Therefore it is necessary to handle to prevent the decline in the quality of the oyster mushrooms, among others, by drying the foam-mat drying method. This study aims to determine the effect of egg white concentration as a foaming agent and maltodextrin on the physicochemical and organoleptic characteristics of white oyster mushroom flour according to the foam-mat drying method. This study used a Completely Randomized Design with two factors and three replications. Factor I was egg white concentration 3%, 5% and 7%, and factor II was maltodextrin concentration 3%, 5% and 7%. The data from the observations were analyzed using ANOVA, if there was an interaction or significant effect on the two treatments, a further DMRT test was carried out. The results showed that the best treatment was egg white concentration 7% and maltodextrin 3%, which produced white oyster mushroom flour with the characteristics: protein content 21.65%, fat 2.27%, water 5.89%, ash content 6.97 %, carbohydrates 63.80% and 0.15% beta glucans.

Keywords : *foam mat drying, white oyster mushroom, maltodextrin, white egg*

PENDAHULUAN

Jamur tiram merupakan komoditas yang memiliki nutrisi yang cukup baik untuk tubuh. Menurut Tatang (2013), rata-rata jamur tiram mengandung 19-35% protein, asam amino esensial (*lysine, methionin, tryptofan, theonin, valin, leusin, isoleusin, histidin, dan fenilalanin*). Asam lemak yang dikandung jamur tiram putih ini 86% lemaknya tidak jenuh dan 14% asam lemak jenuh. Menurut Sumarni (2006) asam lemak yang dikandung jamur tiram putih diantaranya asam oleat, formiat, malat, asetat dan asam sitrat. Jamur tiram putih juga mengandung berbagai jenis vitamin, antara lain B1 (*thiamine*), B2 (*riboflavin*), niasin, dan biotin. Selain itu, jamur tiram putih juga mengandung berbagai jenis mineral, antara lain K, P, Ca, Na, Mg dan Cu.

Jamur memiliki kadar air dan nutrisi yang cukup tinggi, sehingga jamur tiram putih dapat mengalami kerusakan secara biologis maupun fisik. Seperti dikemukakan oleh Arianto et al (2009), kadar air yang tinggi menyebabkan jamur tiram tidak memiliki umur simpan yang lama. Proses pengeringan menjadi salah satu alternatif yang dipilih karena memiliki proses yang relatif mudah diaplikasikan di skala industri jamur tiram. Menurut Widyastuti dkk (2004) hal yang diperhatikan dalam proses pengeringan yaitu kombinasi suhu dan lama pengeringan yang tepat agar menghasilkan *output* berupa tepung yang halus dan hasil yang baik. Pengeringan yang dipilih dalam penelitian ini yaitu pengeringan busa

(*foam-mat drying*). Menurut Mujumdar et al. (2010) *foam-mat drying* memiliki kelebihan mampu menjaga bahan dari kerusakan saat proses pengeringan. Tujuan dari *foam-mat drying* adalah memperluas permukaan, menurunkan tegangan permukaan, meningkatkan rongga, mengembangkan bahan dan mempercepat penguapan air. Menurut Kadam et al (2011), pengeringan dengan menggunakan metode ini memiliki kelebihan dalam hal mempertahankan karakteristik fungsional bahan karena suhu yang digunakan relatif rendah (50 - 70°C) dan waktu pengeringan yang relatif singkat.

Faktor yang menentukan keberhasilan *foam-mat drying* yaitu penggunaan *foaming agent*. *Foaming agent* atau pembusa adalah bahan tambahan pangan yang memiliki fungsi dalam pembentukan dan pemeliharaan homogenitas dispersi fase gas dalam bahan pangan yang berbentuk cair atau padat (Purnamasari, 2016). *Foaming agent* yang akan digunakan adalah putih telur (albumin), polysorbat 80 (tween 80), soda kue, dan gliserin (Sari, 2005). Penelitian yang dilakukan Falade dkk (2003) mengenai *foaming agent* yang digunakan adalah putih telur. Proses pembuihan yang relatif lebih singkat dibandingkan jenis *foaming agent* yang lain. Menurut Koswara (2009), penggunaan putih telur yang mengandung protein ovomisin dapat membentuk lapisan atau film yang tidak larut dalam air dan dapat menstabilkan busa yang terbentuk.

Proses pengeringan tepung jamur tiram dengan metode *foam mat drying* juga diperlukan

bahan pengisi (*Filler*). Menurut Estiasih dan Sofiah (2009), penambahan bahan pengisi berfungsi sebagai penambahan padatan produk akhir, bahan terlindungi dari panas dan mempercepat proses pengeringan. *Filler* yang digunakan dalam pengeringan jamur tiram putih menjadi tepung dalam penelitian ini adalah maltodekstrin. Menurut Srihari dkk (2010), sifat-sifat maltodekstrin antara lain memiliki sifat daya larut yang tinggi, membentuk sifat higroskopis yang rendah, sifat *browning* (kecoklatan) yang rendah, mampu menghambat kristalisasi dan memiliki daya ikat yang kuat.

Kestabilan busa pada tepung jamur tiram putih dengan *foam-mat drying* perlu mempertimbangkan variabel proses yang akan diamati meliputi, konsentrasi putih telur sebagai *foaming agent* dan konsentrasi maltodekstrin sebagai bahan pengisi. Penelitian mengenai karakteristik pengeringan dan kualitas hasil pengeringan pisang menggunakan teknologi *foam mat drying* telah dilakukan oleh Thuwapanichayanan (2008). Simpulan dalam penelitiannya menjelaskan busa pisang dengan penambahan putih telur 5 % dan 10 % menghasilkan densitas busa yang rendah yaitu 0.3 g/mL, sedangkan penelitian yang dilakukan Nurzarrah (2017) mengenai jenis bahan pengisi yang paling baik dalam pembuatan pewarna bubuk dari buah senduduk adalah maltodekstrin pada konsentrasi 5% yang menghasilkan hasil yang optimal. Oleh karena itu, konsentrasi putih telur yang akan diuji dalam penelitian ini 3%, 5%

dan 7% serta konsentrasi maltodekstrin sebesar 3%; 5% dan 7% dengan menggunakan metode pengeringan *foam-mat drying*.

METODOLOGI

Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian adalah jamur tiram putih segar (*Pleurotus ostreatus*) yang diperoleh dari pasar Sopenyono, Kota Surabaya. Bahan untuk analisis tepung jamur tiram putih, yaitu aquades, H₂SO₄, HCl, *petroleum benzen*, *methyl blue*, *methyl red*, dan kertas saring.

Alat

Alat – alat yang digunakan dalam pembuatan tepung jamur tiram putih meliputi alat untuk pengolahan dan alat untuk analisis. Alat untuk proses pengolahan meliputi *cabinet dryer*, ayakan 80 mesh, loyang, mixer, pisau *stainless steel*, blender dan sendok. Alat untuk analisis meliputi neraca analitik, tanur, labu *Kjeldhal*, oven, spektrofotometer UV-VIS, penangas air, desikator, cawan porselen, nampan, dan alat-alat gelas.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor dan tiga ulangan. Faktor pertama adalah konsentrasi putih telur yang terdiri dari tiga taraf yaitu 3%, 5% dan 7%. Faktor kedua adalah konsentrasi maltodekstrin yang terdiri dari 3 taraf yaitu 3%, 5% dan 7%. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan ANOVA, jika pengaruh

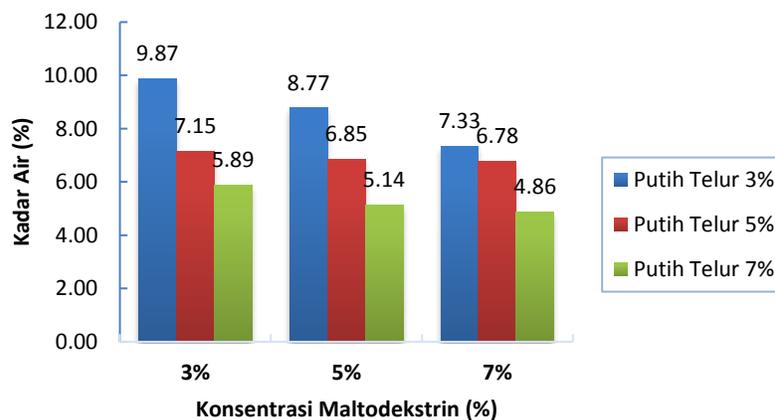
nyata pada kedua perlakuan maka dilakukan uji lanjut DMRT 5%. Dari data yang diperoleh, ditentukan perlakuan terbaik dengan menggunakan uji efektivitas metode De Garmo *et al.*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Berdasarkan analisis ragam dapat diketahui bahwa terdapat interaksi yang nyata ($p \leq 0.05$) antara konsentrasi putih telur dan maltodekstrin, serta masing masing perlakuan terhadap kadar air dari tepung jamur tiram putih. Grafik hubungan antara putih telur dan maltodekstrin terhadap kadar air dapat dilihat pada **Gambar 1**.

Rata-rata kadar air tepung jamur tiram putih pada **Gambar 1**. berkisar 4,86-9,87%. Perlakuan konsentrasi putih telur sebesar 7% dan konsentrasi maltodekstrin sebesar 7% menghasilkan kadar air terendah yaitu 4,86%, sedangkan perlakuan konsentrasi putih telur sebesar 3% dan konsentrasi maltodekstrin sebesar 3% menghasilkan kadar air tertinggi yaitu 9,87%. Semakin banyak penambahan putih telur dan maltodekstrin, maka kadar airnya semakin rendah. Proses pengeringan dengan penambahan putih telur sebagai bahan pembusa dapat mempermudah penguapan air pada proses pengeringan akibat rongga dari pembentukan busa, sedangkan penambahan konsentrasi maltodekstrin menyebabkan terjadinya pengikatan air oleh gugus hidroksil yang dimiliki



Gambar 1. Kadar air tepung jamur tiram putih pada penambahan putih telur dan maltodekstrin.

oleh maltodekstrin. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Soekarto (2013), putih telur yang ditambahkan pada sampel memiliki daya

pengembangan yang membantu proses perubahan sampel dari bentuk cair menjadi bentuk busa. Hal ini sesuai dengan pernyataan Triani dkk (2015) yang menyatakan bahwa maltodekstrin

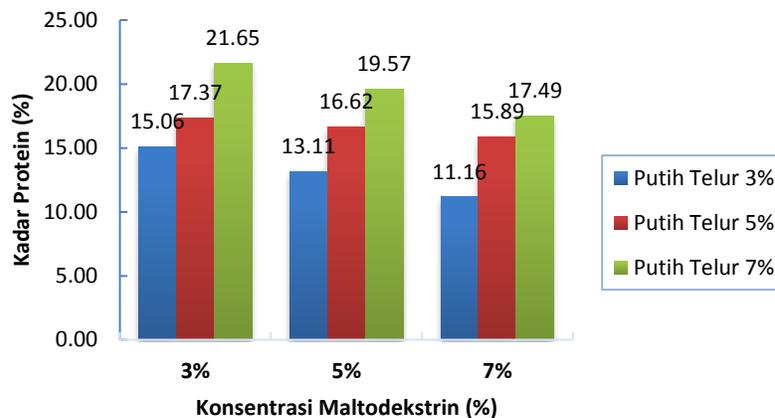
memiliki sifat pengikat air dengan cepat, sehingga semakin besar konsentrasi maltodekstrin yang ditambahkan, gugus hidroksilnya juga akan bertambah mengakibatkan tingkat pengikatan airnya cepat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ayu dkk., (2016), konsentrasi maltodekstrin yang semakin tinggi akan mengikat air semakin besar sehingga kadar air akan semakin rendah.

Kadar Protein

Berdasarkan analisis ragam dapat diketahui bahwa terdapat interaksi yang nyata

($p \leq 0.05$) antara konsentrasi putih telur dan maltodekstrin, serta masing masing perlakuan terhadap kadar protein dari tepung jamur tiram putih. Grafik hubungan antara putih telur dan maltodekstrin terhadap kadar protein dapat dilihat pada **Gambar 2**.

Rata-rata kadar protein tepung jamur tiram putih pada **Gambar 2**. berkisar 11,16-21,65%. Perlakuan konsentrasi putih telur sebesar 3% dan maltodekstrin sebesar 7% menghasilkan kadar protein terendah yaitu 11,16%, sedangkan perlakuan konsentrasi putih telur sebesar 7% dan



Gambar 2. Kadar protein tepung jamur tiram putih pada penambahan putih telur dan maltodekstrin

maltodekstrin sebesar 3% menghasilkan kadar protein tertinggi yaitu 21,65%. Semakin banyak penambahan putih telur maka kadar proteinnya semakin meningkat, sedangkan semakin banyak penambahan maltodekstrin maka kadar proteinnya semakin rendah. Perlakuan konsentrasi putih telur yang semakin banyak menyebabkan kadar protein yang dihasilkan juga meningkat. Penambahan

maltodekstrin yang tidak memiliki kandungan protein menyebabkan rendahnya kadar protein dalam tepung. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sudaryani (2008) yang menyatakan bahwa peningkatan ini terjadi dikarenakan putih telur tinggi akan protein, yaitu sebesar 10.9%. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kania *et al.*, (2015) penambahan maltodekstrin yang tinggi tidak berpengaruh terhadap kandungan protein hasil

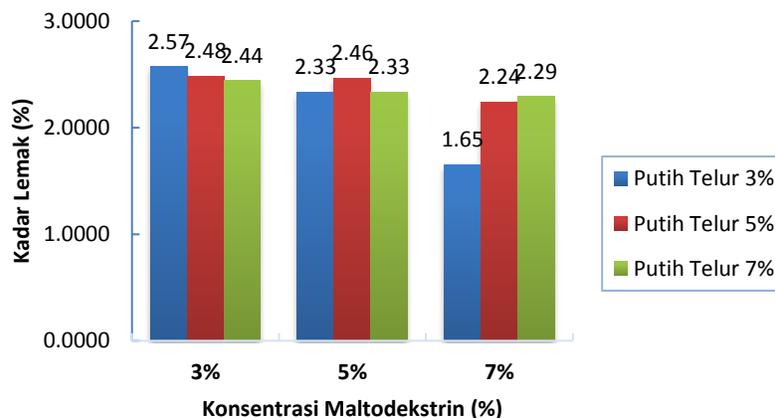
akhir, hal ini dikarenakan maltodekstrin merupakan polisakarida yang tidak mengandung protein sehingga mempengaruhi kemampuan pengikatan protein.

Kadar Lemak

Berdasarkan analisis ragam dapat diketahui bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata ($p \geq 0.05$) antara perlakuan konsentrasi putih telur dan konsentrasi maltodekstrin terhadap kadar lemak tepung jamur tiram putih. Perlakuan konsentrasi putih telur tidak memberikan pengaruh nyata, sedangkan perlakuan konsentrasi maltodekstrin.

Rata-rata kadar lemak tepung jamur tiram putih pada **Gambar 3**. berkisar 1,65-2,57%. Perlakuan konsentrasi putih telur sebesar 3% dan konsentrasi maltodekstrin sebesar 7% menghasilkan kadar lemak terendah yaitu 1,65%, sedangkan perlakuan konsentrasi putih telur sebesar 3% dan konsentrasi maltodekstrin sebesar 3% menghasilkan kadar lemak tertinggi

yaitu 2,57%. Jamur tiram putih yang ditambahkan putih telur tidak berpengaruh pada kadar lemak dikarenakan putih telur tidak memiliki kandungan lemak. Terdapat adanya lemak dalam tepung dikarenakan jamur tiram sudah memiliki kandungan lemak, baik jamur segar maupun jamur yang sudah diolah. Faktor lain yang meningkatkan kadar lemak yaitu rusaknya lemak akibat suhu pengeringan. Menurut penelitian Villota and Hawker (1992), *dry weight basis* (db) yang dimiliki tepung yaitu 3,28%. Hal ini sesuai dengan pernyataan Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (1996) komponen terbesar albumen telur (putih telur) adalah air sebanyak 87,7% dan tidak mengandung lemak. Berdasarkan penelitian Zuhra *et al.* (2012), menyatakan bahwa meningkatnya kadar lemak dengan suhu pengeringan yang tinggi dapat disebabkan oleh penurunan kadar air sehingga persentase kadar lemak meningkat. Sedangkan kadar lemak yang tinggi dapat terjadi sebagai akibat dari rusaknya lemak akibat temperatur pengeringan yang relatif tinggi.



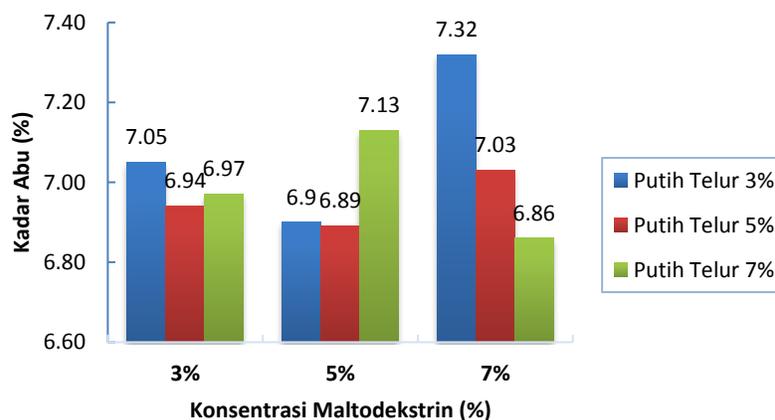
Gambar 3. Kadar lemak tepung jamur tiram putih pada penambahan putih telur dan maltodekstrin

Kadar Abu

Berdasarkan analisis ragam dapat diketahui bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata ($p \geq 0.05$) antara perlakuan konsentrasi putih telur dan konsentrasi maltodekstrin terhadap kadar abu tepung jamur tiram putih. Perlakuan konsentrasi putih telur memberikan pengaruh nyata, sedangkan perlakuan konsentrasi maltodekstrin tidak memberikan pengaruh nyata. Grafik hubungan antara putih telur dan maltodekstrin terhadap kadar abu dapat dilihat pada **Gambar 4**.

Rata-rata kadar abu tepung jamur tiram putih pada **Gambar 4** berkisar 6,86-7,32%. Perlakuan konsentrasi putih telur sebesar 7% dan konsentrasi maltodekstrin sebesar 7% menghasilkan kadar abu terendah yaitu 6,86%, sedangkan perlakuan konsentrasi putih telur sebesar 3% dan konsentrasi maltodekstrin sebesar 7% menghasilkan kadar abu tertinggi

yaitu 7,32%. Peningkatan kadar abu dapat terjadi dikarenakan putih telur yang memiliki kandungan mineral. Sehingga dengan penambahan putih telur maka terjadi peningkatan kadar abu dalam produk tepung jamur tiram putih. Penambahan maltodekstrin tidak berpengaruh pada peningkatan nilai kadar abu, hal ini dikarenakan maltodekstrin hanya memiliki kandungan mineral yang relatif kecil sehingga perbedaannya tidak signifikan. Menurut Stadelman dan Cotteril (1973) kadar abu dalam tepung albumin telur adalah 5,7%. Berdasarkan penelitian Marta dkk, (2017) abu yang terkandung di dalam maltodekstrin juga tergantung dari kandungan abu bahan baku patinya. Kadar abu tidak akan berubah dalam proses modifikasi karena panas yang diberikan pada proses modifikasi tidak mampu membakar abu serta reaksi hidrolisis tidak menjangkau mineral-mineral yang terkandung di dalam bahan tersebut.



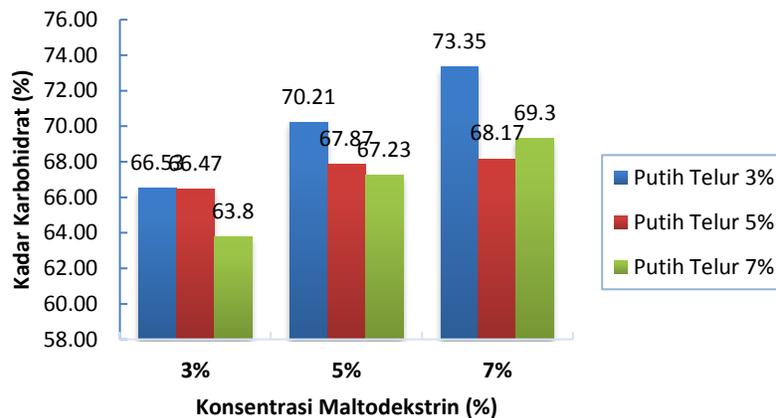
Gambar 4. Kadar abu tepung jamur tiram putih pada penambahan putih telur dan maltodekstrin

Karbohidrat

Berdasarkan analisis ragam dapat diketahui bahwa terdapat interaksi yang nyata ($p \leq 0.05$) antara konsentrasi putih telur dan maltodekstrin, serta masing masing perlakuan terhadap kadar karbohidrat dari tepung jamur tiram putih. Grafik hubungan antara putih telur dan maltodekstrin terhadap kadar karbohidrat dapat dilihat pada **Gambar 5**.

Gambar 5. menyatakan bahwa terjadi perbedaan yang nyata pada perbedaan konsentrasi putih telur dan maltodekstrin. Perlakuan penambahan konsentrasi putih telur sebesar 7% dan maltodekstrin sebesar 3% menghasilkan kadar karbohidrat terendah yaitu 63,80%, sedangkan perlakuan putih telur 3% dan maltodekstrin 7% menghasilkan kadar karbohidrat tertinggi sebesar 73,35%. Semakin banyak penambahan putih telur menandakan peningkatan komponen lain sehingga kadar karbohidratnya rendah, sedangkan banyaknya penambahan maltodekstrin menghasilkan peningkatan kadar karbohidrat. Perlakuan konsentrasi putih telur yang semakin banyak menyebabkan kadar karbohidrat menurun seiring dengan pertambahan nutrisi yang lain seperti protein. Hal ini dikarenakan putih telur memiliki kandungan protein sehingga terjadi peningkatan jumlah kadar protein, sedangkan putih telur dan maltodekstrin tidak memiliki kandungan lemak yang berakibat

pada penurunan kadar lemak dalam tepung jamur tiram putih sehingga karbohidrat meningkat. Adanya proses pengeringan juga menyebabkan rendahnya kadar air sehingga terjadi peningkatan komponen yang lain. Penelitian yang dilakukan Sudaryani (2008) menyatakan bahwa peningkatan ini terjadi dikarenakan putih telur tinggi akan protein, yaitu sebesar 10.9%. Berdasarkan penelitian Sebranek (2009), nilai protein yang terukur akan semakin besar jika jumlah air yang hilang semakin besar. Menurut Fatkurahman *et al.* (2012), kadar karbohidrat dihitung secara *by difference* dipengaruhi oleh komponen nutrisi lain yaitu protein, lemak, air, dan abu. Semakin tinggi komponen nutrisi lain maka kadar karbohidrat semakin rendah dan sebaliknya apabila komponen nutrisi lain semakin rendah maka kadar karbohidrat semakin tinggi. Sehingga, tepung jamur tiram memiliki kadar protein, lemak, air dan abu yang relatif kecil yang menyebabkan kadar karbohidrat menjadi tinggi. Berdasarkan pernyataan Nurzarrah dkk (2017), penambahan padatan dari maltodekstrin yang tidak mengandung protein akan mengurangi kadar protein dari produk akhir dan meningkatnya kadar lemak dengan suhu pengeringan yang tinggi dapat disebabkan oleh penurunan kadar air sehingga persentase kadar lemak meningkat. Sedangkan kadar lemak yang tinggi dapat terjadi sebagai akibat dari rusaknya lemak akibat temperatur pengeringan yang relatif tinggi.



Gambar 5. Kadar karbohidrat tepung jamur tiram putih pada penambahan putih telur dan maltodekstrin

Kadar Beta Glukan

Analisis kadar beta glukan tepung jamur tiram putih dilakukan perlakuan terbaik yaitu konsentrasi putih telur sebesar 7% dan konsentrasi maltodekstrin sebesar 3%. Hasil analisis kadar beta glukan dapat dilihat pada **Tabel 5**. Berdasarkan hasil analisis pada **Tabel 5**, menyatakan bahwa adanya penambahan putih telur sebesar 7% dan konsentrasi maltodekstrin sebesar 3% menghasilkan kadar beta glukan sebesar 0,15%, sedangkan menurut penelitian Manzi *et al* (2004) adalah 0,22-0,53%. Perbedaan

ini disebabkan pada penelitian Manzi *et al* (2004) menggunakan metode pengeringan dengan waktu 10 menit, sedangkan pada penelitian ini menggunakan waktu pengeringan selama 4 jam. Rendahnya kadar beta glukan disebabkan adanya proses pengolahan dan lamanya waktu dalam pengeringan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Manzi *et al* (2004), kandungan beta-glukan jamur segar lebih tinggi dibandingkan jamur kering. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan panas mempengaruhi kandungan beta-glukan.

Tabel 5. Hasil analisis kadar beta glukan pada tepung jamur tiram

Sample	Kadar Beta Glukan (%)	
	Hasil Pengujian	Literatur
Putih Telur 7% dan Maltodekstrin 3%	0,15	0,22-0,53

Sumber : Manzi *et al* (2004)

KESIMPULAN

Tepung jamur tiram putih dengan konsentrasi putih telur 7% dan konsentrasi maltodekstrin 3% mempunyai karakteristik kadar

protein 21,65%, kadar lemak 2,27%, kadar air 5,89%, kadar abu 6,97%, karbohidrat 63,80% dan beta glukan 0,15%

DAFTAR PUSTAKA

4(3) : 16-29. ISSN : 2302-0733.

- Arianto, D. P. dan Supriyanto. 2009. Karakteristik Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Selama Penyimpanan. *Agroteknos* 20(1): 31-40.
- Ayu, M., U. Rosidah, dan G. Priyanto. 2016. Pembuatan sambal cabai hijau instan dengan metode *foam mat drying*. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal* 20-21 Oktober 2016. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1996. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Bhataru Karya Aksara. Jakarta.
- Estiasih, T dan Sofiah, E. 2009. Stabilitas Antioksidan Bubuk Keluak (*Pinguicula edule reinw*) Selama Pengeringan dan Pemasakan. *J. Teknologi Pertanian*.
- Falade KO, Adeyanju KI, Uzo-Peters PI. 2003. *Foam Mat Drying of Cowpea (Vigna unguiculate) Using Glycerol Monostearate and Egg Albumin as Foaming Agents. European Food Research Technology*. 217(6): 486-491.
- Fatkurahman, R., W. Atmaka dan Basito. 2012. Karakteristik sensoris dan sifat fisikokimia cookies dengan substitusi bekatul beras hitam (*Oryza sativa L.*) dan tepung jagung (*Zea mays L.*). *Jurnal Teknosains Pangan*. 1 (1): 49-57.
- Kadam, D. M., Balasubramanian, S., Paridhi, G., Bosco, J. D., 2011. *Optimization of Process Conditions for the Development of Tomato Foam by Box-Behnken Design. Food and Nutrition Science*. 3: 925-930.
- Kania, W., M. A. M. Andriani, dan Siswanti. 2015. Pengaruh Variasi Rasio Bahan Pengikat terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Granul Minuman Fungsi Instan Kecambah Kacang Komak (*Lablab purpureus*). *Jurnal Teknosains Pangan vol.*
- Koswara, S. 2009. Teknologi Pengolahan Telur. eProduksi Pangan.com. Diakses dari http://ebookpangan.com/teknologi_pengolahan-telur_. Diakses pada 28 Februari 2020.
- Manzi, P., Marconi, S., Aguzzi, A. & Pizzoferrato, L. 2004. *Commercial mushrooms: Nutritional quality and effect of cooking. Food Chemistry* 84(2): 201-206.
- Marta, H., Tensiska, Riyanti, L. 2017. Karakterisasi Maltodekstrin dari Pati Jagung (*Zea mays*) Menggunakan Metode Hidrolisis Asam pada Berbagai Konsentrasi. *Chimica et Natura Acta Vol. 5 No. 1, April 2017: 13-20*. Diambil dari : <http://jurnal.unpad.ac.id/jcena> (2 Oktober 2019).
- Mujumdar. 2010. *Drying of Foods, Vegetables and Fruits*. Vol 1, editor.
- Nurzarah T, Fidela V, Mimi H, Khandra F. 2017. Pengaruh Perbedaan Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi Terhadap Karakteristik Pewarna Buah Senduduk. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas Vol. 21, No.2*.
- Purnamasari, N. 2016. Pengaruh Konsentrasi Putih Telur dan Tween 80 terhadap Karakteristik Minuman Cokelat Instan. Skripsi. Tanpa diterbitkan. Fakultas Teknik Universitas Pasundan: Bandung.
- Thuwapanichayanan, R., Somkiat Prachayawarakorn, and Somchart Soponronnarit. 2008. *Modeling of Diffusion with Shrinkage and Quality Investigation of Banana Foam Mat Drying. Drying Technology*, 26: 1326– 1333,
- Sari, P. F., Agustina, M., Komar, Unus, M., Fauzi, dan T. Lindriati. 2005. Ekstraksi dan Stabilitas Antosianin dari Kulit Buah Duwet (*Syzygium cumini*). *Jurnal Teknol dan Industri Pangan XVI(2)*: 142-150.

- Sebranek J. 2009. Basic Curing Ingredients. Di dalam : Tarte R, editor. *Ingredients in Meat Product. Properties, Functionality and Applications*. Springer Science. New York..
- Soekarto, S. T.(2013). Teknologi Penanganan dan Pengolahan Telur. Alfabeta: Bogor
- Srihari, Endang dkk. 2010. Pengaruh Penambahan Maltodekstrin Terhadap Pembuatan Santan Kelapa Bubuk. Seminar Rekayasa Kimia dan Proses. Fakultas Teknik Universitas Surabaya.
- Stadelman, W.J., dan Q.J., Cotteril, 1973. *Egg Science and Technology*, The AVI Publishing CO Inc, Wesport.
- Sudaryani, T. 2008. Kualitas Telur. Jakarta: Penebar Swadaya
- Sumarmi. 2006. Botani Dan Tinjauan Gizi Jamur Tiram Putih. *Jurnal Inovasi Pertanian*, Volume 4, No.2 Halaman 124-130.
- Tatang, N., 2013. Buku Panduan Budidaya Jamur Tiram. Bandung: CV. Rama Widya. 125 hlm
- Triani, L., Ismed, S dan Sentosa, G. 2015. Pengaruh suhu pengeringan dan konsentrasi dekstrin terhadap mutu minuman instan bit merah. *Jurnal Rekayasa pangan dan Pertanian*. Vol 3 No.2
- Villota, R. and Hawkes, JG. 1992. *Reaction Kinetics in Food Systems*. In: *Handbook of Food Engineering*, Heldmen, D and Lund D. Marcel Dekker, inc. New York. p. 39.
- Widyastuti, N. dan Istini, S. 2004. Optimasi Proses Pengeringan Tepung Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*). *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia* IV :1-4.
- Zuhra, S. dan C. Erlina. 2012. Pengaruh kondisi operasi alat pengering semprot terhadap kualitas susu bubuk jagung. *Jurnal*
- Rekayasa Kimia dan Lingkungan*. Vol 9. No. 1 Hal. 36 ± 44. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala.

UJI PREFERENSI KONSUMEN PADA KARAKTERISTIK ORGANOLEPTIK PRODUK ROTI GANDUM UTUH

Consumer Preference Test on Organoleptic Characteristics of Whole Wheat Bread Products

N. N. A. Harisa¹, J. M. Maligan^{1,2}, F. Salsabella¹

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, FTP Universitas Brawijaya Malang, Jl. Veteran, Malang 65145

Pusat Studi Pengembangan Pangan Lokal, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran, Malang 65145

Email korespondensi: maharajay@ub.ac.id

ABSTRAK

Persaingan industri toko roti yang memproduksi roti gandum utuh dinilai cukup ketat sehingga produsen harus bersaing untuk menarik minat konsumen agar membeli produk yang dijual. Oleh karena itu, para pelaku industri *bakery* harus mengetahui kebutuhan dan keinginan konsumen terhadap roti gandum untuk meningkatkan penjualan dan minat konsumen. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kepuasan dan kedekatan produk roti gandum yang dijual di Kota Malang berdasarkan atribut organoleptik dan fisik. Analisis Tingkat kepuasan konsumen diukur menggunakan metode *Importance Performance Analysis* (IPA) dan *Customer Satisfaction index* (CSI). Kedekatan masing-masing produk diukur menggunakan analisis *Multidimensional Scalling* (MDS). Berdasarkan *Customer Satisfaction Index*, responden menunjukkan tingkat kepuasan dengan hasil yang puas (68%) pada sampel 419 dan menunjukkan hasil yang cukup puas (60-65%) pada sampel 137, 246, 382, 521, dan 693. Berdasarkan hasil *Multidimensional Scalling*, terdapat kedekatan antar beberapa pasangan produk pada seluruh atribut yang diamati.

Kata kunci: *Customer satisfaction index, importance performance analysis, roti gandum Utuh, uji fisik, uji organoleptik.*

ABSTRACT

Competition in the bakery industry that produces whole wheat bread is considered to be quite tight so producers must compete to attract consumers to buy products sold. Therefore, the bakery industry must know the needs and desires of consumers for wheat bread to increase sales and consumer interest. The purpose of this study was to determine the level of satisfaction and proximity of wheat bread products sold in Malang City based on organoleptic and physical attributes. Analysis of the level of consumer satisfaction was measured using the Importance Performance Analysis (IPA) method and the Customer Satisfaction Index (CSI). The proximity of each product is measured using Multidimensional Scalling (MDS) analysis. Based on the Customer Satisfaction Index, respondents showed a level of satisfaction with satisfied results (68%) in the 419 sample and showed quite satisfactory results (60-65%) in the sample 137, 246, 382, 521 and 693. Based on the results of Multidimensional Scalling, there is closeness between several product pairs on all observed attributes.

Keywords : *Customer satisfaction index, importance performance analysis, organoleptic test, physical test, whole wheat bread.*

PENDAHULUAN

Kesadaran manusia dalam menjaga kualitas kesehatan semakin meningkat setiap tahunnya. Salah satu upaya dalam menjaga kesehatan tubuh yaitu dengan mengonsumsi makanan yang sehat dengan kandungan rendah gula dan tinggi serat, salah satunya terdapat pada olahan makanan berbahan dasar gandum yaitu roti gandum utuh. Menurut Zakaria (2007), roti gandum utuh berbahan dasar dari biji gandum yang telah melalui proses penggilingan dan pengayakan seperti tepung terigu, namun tidak dimurnikan sehingga tepung gandum utuh berwarna cokelat. Persaingan industri toko roti yang memproduksi roti gandum utuh dinilai cukup ketat sehingga produsen harus bersaing untuk menarik minat konsumen agar membeli produk yang dijual. Peneliti telah melakukan survey terhadap 50 buah toko roti yang tersebar pada lima kecamatan di Kota Malang, sedangkan dari banyaknya toko roti tersebut terdapat 21 buah toko yang memproduksi roti gandum utuh. Oleh karena itu, para pelaku industri bakery harus mengetahui kebutuhan dan keinginan konsumen terhadap roti gandum untuk meningkatkan penjualan dan minat konsumen. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kepuasan dan kedekatan produk roti gandum yang dijual di Kota Malang berdasarkan atribut sensori dan fisik.

METODOLOGI

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel roti gandum utuh yang diperoleh dari 6 toko roti yang berada di Kota Malang yang diberi kode sampel secara acak yaitu 137, 246, 382, 419, 521, dan 693. Bahan tambahan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah air mineral 240 ml yang digunakan untuk menetralkan indera pengecap para panelis pada saat uji organoleptik dilakukan. Berdasarkan penelitian pendahuluan yang telah dilaksanakan diperoleh sebanyak 21 toko roti di Kota Malang yang menjual produk roti gandum utuh yang tersebar pada 3 kecamatan, yaitu kecamatan Klojen, Sukun, dan Lowokwaru. Sampel tersebut dilakukan sampling dengan teknik sampling acak berstrata pada tiap kecamatan untuk memilih sampel berdasarkan kebutuhan. Hasil yang diperoleh dari sampling tersebut yaitu terpilih 6 toko yang menjual roti gandum utuh di Kota Malang yaitu Holland Bakery, Kampong Roti, Pasaroti Bakery, D'Keik Bakery & Cafe, May's Brownies & Bakery, dan FPTC Bakery. Panelis dipilih dengan teknik accidental sampling yang merupakan mahasiswa maupun mahasiswi yang berada di Kota Malang dengan rentang usia 19- 23 tahun. Data penelitian ini diambil berdasarkan hasil uji organoleptik dan pengisian kuisioner kepentingan atribut. Pengujian organoleptik dilakukan untuk mengukur tingkat kinerja dari produk. Parameter yang diukur meliputi aroma, warna, rasa, tekstur, dan kenampakan. Tingkat kepuasan konsumen diukur

menggunakan metode *Importance Performance Analysis* (IPA) dan *Customer Satisfaction Index* (CSI) berdasarkan kuisioner uji kinerja produk untuk menilai Performance produk dan kuisioner kepentingan atribut untuk menilai Importance produk dan hasilnya diinterpretasikan pada digaram kartesius menggunakan aplikasi Minitab 17. Kedekatan masing-masing produk dianalisis dengan metode *Multidimensional Scalling* menggunakan aplikasi SPSS 24 berdasarkan atribut warna, kenampakan, tekstur, rasa, aroma, kecerahan, kemerahan, kekuningan, dan tekstur *hardness*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Karakteristik umum responden konsumen roti gandum adalah mahasiswa di Kota Malang yang pernah membeli roti gandum dengan frekuensi pembelian satu kali maupun lebih dari

satu kali dalam taraf merek produsen yang tidak sama. Responden yang dituju merupakan responden dari segala usia dengan kelompok usia 19 tahun, 20 tahun, 21 tahun, 22 tahun, dan 23 tahun. Konsumen Responden tersebut dipilih karena pada penelitian ini dilakukan di lingkungan kampus. Populasi responden yang digunakan dalam penelitian kali ini berjumlah 100 responden. Data karakteristik responden dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. menunjukkan bahwa jumlah responden pada setiap kategori usia tidak merata dimana 36% responden berusia 21 tahun dan sebesar 8% responden berusia 19 tahun. Responden pada penelitian ini adalah mahasiswa di Kota Malang dengan rentang usia 19 - 23 tahun. Penelitian ini menggunakan *metode non probability sampling* dan dilakukan pada lingkungan kampus dimana responden pada usia tersebut lebih banyak dijumpai.

Tabel 1. Karakteristik Responden

No	Kategori	Frekuensi	
		n	%
1	Jenis Kelamin		
	Perempuan	62	62
	Laki-laki	38	38
	Total	100	100
2	Usia (tahun)		
	19	8	8
	20	16	16
	21	36	36
	22	28	28
	23	12	12
	Total	100	100
3	Pekerjaan		

	Mahasiswa	100	100
	Total	100	100
4	Alamat		
	Malang	100	100
	Total	100	100

Kepuasan Konsumen

Importance Performance Analysis merupakan suatu metode alat bantu analisis yang dapat dilakukan untuk menunjukkan sejauh mana kesesuaian tingkat kinerja produk yang dianalisis dengan tingkat kepentingan dari respon panelis terhadap hubungan pada masing-masing atribut. IPA juga bertujuan untuk memberikan informasi

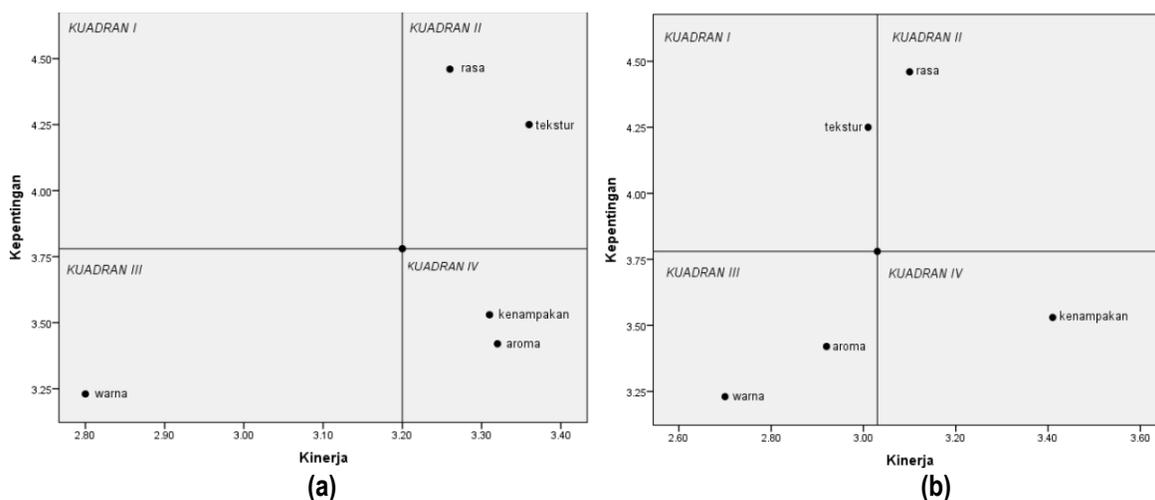
tentang respon panelis perihal atribut mana yang sebaiknya ditingkatkan terlebih dahulu dalam bentuk kuadran. Untuk mengetahui tingkat kepuasan konsumen secara menyeluruh dapat diukur dengan menggunakan *Customer Satisfaction Index* (CSI) (Kartikasari, 2013). Nilai CSI dibagi menjadi 5 kriteria berdasarkan tingkat kepuasannya yang dapat dilihat pada Tabel 2.

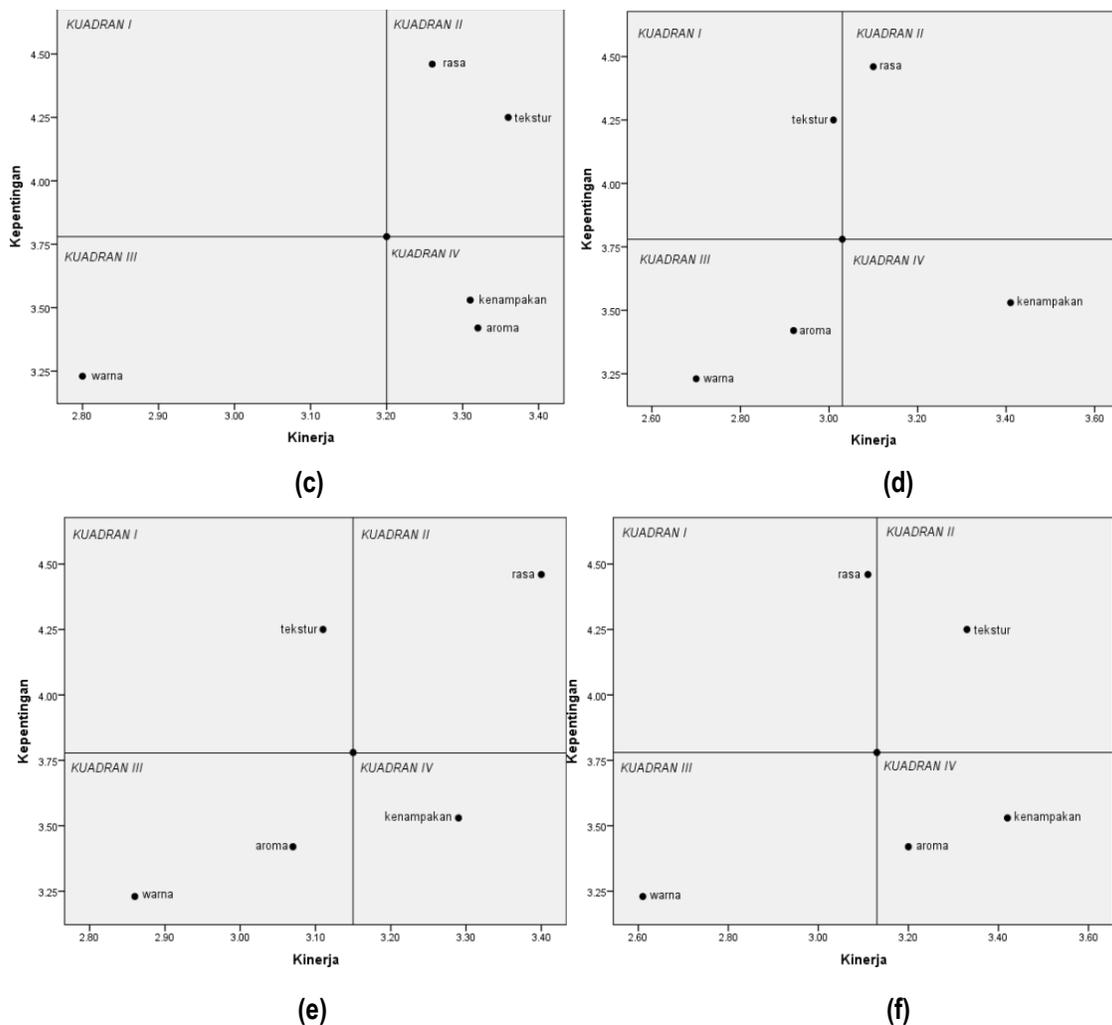
Tabel 2. Kriteria Nilai *Customer Satisfaction Index*

No	Nilai CSI	Kriteria CSI
1	> 0,81	Sangat Puas
2	0,66 – 0,80	Puas
3	0,51 – 0,65	Cukup Puas
4	0,35 – 0,50	Kurang Puas
5	0,00 – 0,34	Tidak Puas

Sumber : Budianto (2013)

Diagram Kartesius IPA pada masing-masing produk dapat dilihat pada Gambar





Gambar 1. Diagram Kartesius Tingkat Kepentingan Atribut dan Tingkat Kinerja Roti Gandum utuh (a) 137, (b) 246, (c) 382, (d) 419, (e) 521, dan (f) 693.

Tabel 3. Nilai *Customer Satisfaction Index* Roti Gandum Utuh Tiap Produk

Produk	Total Nilai Pemberat	Nilai CSI	Kriteria CSI
137	3,21	64%	Cukup Puas
246	3,01	60%	Cukup Puas
382	3,25	65%	Cukup Puas
419	3,40	68%	Puas
521	3,14	63%	Cukup Puas
693	3,12	62%	Cukup Puas

Berdasarkan Tabel 3. produk roti gandum utuh 137 mendapatkan nilai CSI sebesar 64%,

sehingga dapat dikatakan bahwa responden cukup puas dengan roti gandum utuh produk 137.

Berdasarkan Gambar 1(a) tidak terdapat atribut yang termasuk dalam kuadran I. Atribut yang termasuk dalam kuadran II adalah rasa dan tekstur. Kuadran II menunjukkan atribut yang dianggap penting dan diharapkan sebagai faktor penunjang kepuasan konsumen, sehingga produsen harus mempertahankan kinerja produk tersebut (Dirgantara dan Sambodo, 2015). Atribut rasa, dan tekstur dianggap sudah memenuhi harapan konsumen. Mutu dari kedua atribut tersebut harus dipertahankan oleh produsen 137 karena merupakan atribut yang dianggap penting. Perubahan atau penurunan mutu dari kedua atribut ini dapat mempengaruhi pendapat dan kepuasan konsumen terhadap produk 137.

Berdasarkan Tabel 3. produk roti gandum utuh produk 246 mendapatkan nilai CSI sebesar 60%, sehingga dapat dikatakan bahwa responden cukup puas dengan produk roti gandum utuh 246. Berdasarkan Gambar 1(b) atribut yang termasuk dalam kuadran I adalah tekstur. Atribut tekstur kurang memenuhi harapan konsumen sehingga produsen harus melakukan perbaikan pada atribut tersebut. Peningkatan kualitas atribut tersebut dapat meningkatkan daya beli dan kepuasan konsumen terhadap produk tersebut.

Berdasarkan Tabel 3. produk roti gandum utuh produk 382 mendapatkan nilai CSI sebesar 65%, sehingga dapat dikatakan bahwa responden cukup puas dengan produk roti gandum utuh 382. Berdasarkan Gambar 1(c) atribut yang termasuk dalam kuadran I adalah rasa dan tekstur. Kedua atribut tersebut kurang memenuhi harapan

konsumen sehingga produsen harus melakukan perbaikan mutu pada atribut tersebut. Peningkatan mutu atribut tersebut dapat meningkatkan daya beli dan kepuasan konsumen terhadap produk tersebut.

Berdasarkan Tabel 3. produk roti gandum utuh produk 419 mendapatkan nilai CSI sebesar 68%, sehingga dapat dikatakan bahwa responden cukup puas dengan produk roti gandum utuh 419. Berdasarkan Gambar 1(d) tidak terdapat atribut yang termasuk dalam kuadran I. Atribut yang termasuk dalam kuadran II adalah rasa dan tekstur. Kuadran II menunjukkan atribut yang dianggap penting dan diharapkan sebagai faktor penunjang kepuasan konsumen, sehingga produsen harus mempertahankan kinerja produk tersebut (Dirgantara dan Sambodo, 2015). Atribut rasa, dan tekstur dianggap sudah memenuhi harapan konsumen. Mutu dari kedua atribut tersebut harus dipertahankan oleh produsen 419 karena merupakan atribut yang dianggap penting. Perubahan atau penurunan mutu dari kedua atribut ini dapat mempengaruhi pendapat dan kepuasan konsumen terhadap produk 419.

Berdasarkan Tabel 3. produk roti gandum utuh produk 521 mendapatkan nilai CSI sebesar 63%, sehingga dapat dikatakan bahwa responden cukup puas dengan produk roti gandum utuh 521. Berdasarkan Gambar 1(e) atribut yang termasuk dalam kuadran I adalah tekstur. Atribut tekstur kurang memenuhi harapan konsumen sehingga produsen harus melakukan perbaikan mutu pada atribut tersebut. Peningkatan mutu atribut tersebut

dapat meningkatkan daya beli dan kepuasan konsumen terhadap produk tersebut.

Berdasarkan Tabel 3. produk roti gandum utuh produk 693 mendapatkan nilai CSI sebesar 62%, sehingga dapat dikatakan bahwa responden cukup puas dengan produk roti gandum utuh 693. Berdasarkan Gambar 1(f) atribut yang termasuk dalam kuadran I adalah tekstur. Atribut tekstur kurang memenuhi harapan konsumen sehingga produsen harus melakukan perbaikan mutu pada atribut tersebut. Peningkatan mutu atribut tersebut dapat meningkatkan daya beli dan kepuasan konsumen terhadap produk tersebut.

Menurut Lodhita et. al., (2013), kuadran III merupakan atribut yang dianggap kurang penting oleh responden dan memiliki tingkat performa yang rendah. Produsen tidak perlu memprioritaskan atribut yang ada pada kuadran ini karena dianggap tidak terlalu penting oleh konsumen, tetapi dapat memungkinkan menjadi perhatian konsumen di waktu mendatang, sehingga produsen juga harus mempertimbangkan hal tersebut.

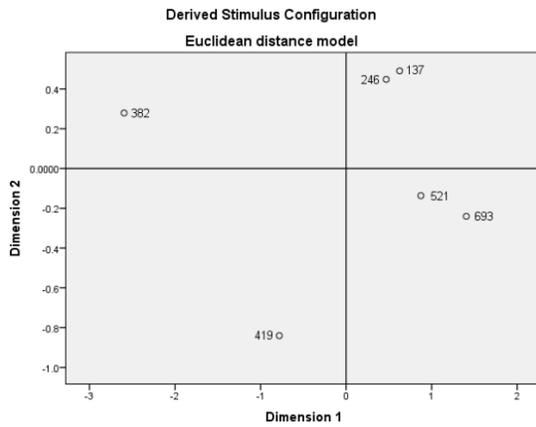
Kuadran IV merupakan atribut yang dianggap kurang penting oleh responden tetapi memiliki tingkat performa yang tinggi. Produsen dapat mengalokasikan usaha peningkatan mutu yang terkait pada atribut ini kepada atribut lain yang dianggap lebih penting.

Karakteristik Responden

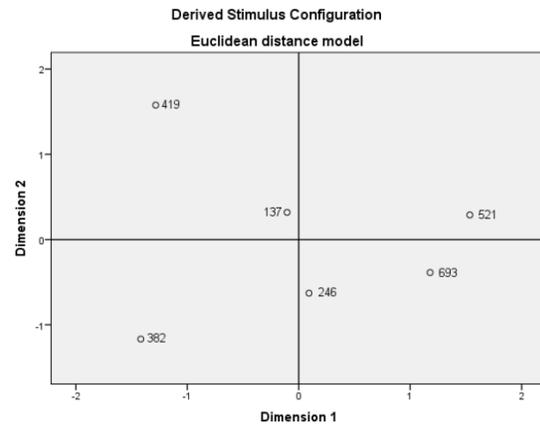
Multidimensional Scalling (MDS)

merupakan hubungan geometris antara beberapa

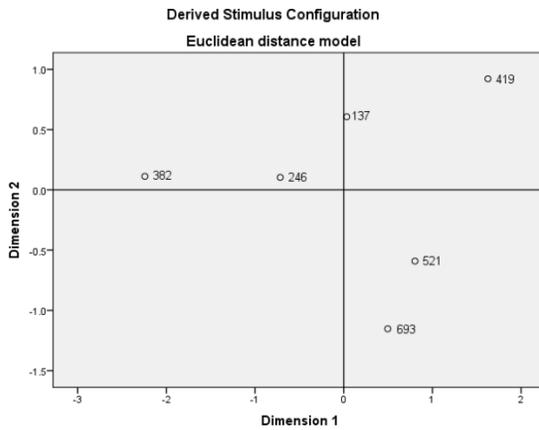
hal dalam suatu ruang multidimensi, selain itu juga merupakan salah satu teknik multivariat yang dapat digunakan untuk menentukan posisi suatu objek relatif terhadap objek lainnya berdasarkan kemiripannya dan juga digunakan untuk mengetahui persepsi dan preferensi konsumen terhadap beberapa produk dan hubungan antara atribut-atribut produk secara visual (Simamora, 2005). Ketepatan model atau konfigurasi objek pada peta persepsi dapat dilihat pada nilai *stress* dan RSQ yang dicapai. Nilai RSQ (*Squared Correlation*) digunakan untuk mengetahui kedekatan antara data dengan perceptual map. Melalui RSQ dapat disimpulkan apakah data dapat terpetakan dengan baik atau tidak. Nilai RSQ semakin mendekati 1 berarti data yang ada semakin terpetakan dengan sempurna. Nilai *Stress* digunakan untuk melihat apakah hasil *output* mendekati keadaan yang sebenarnya atau tidak. Nilai *Stress* yang semakin mendekati 0 maka *output* yang dihasilkan semakin sesuai dengan keadaan yang sebenarnya (Sunarto, 2010). Perceptual map kedekatan produk berdasarkan masing-masing atribut dapat dilihat pada Gambar 2.



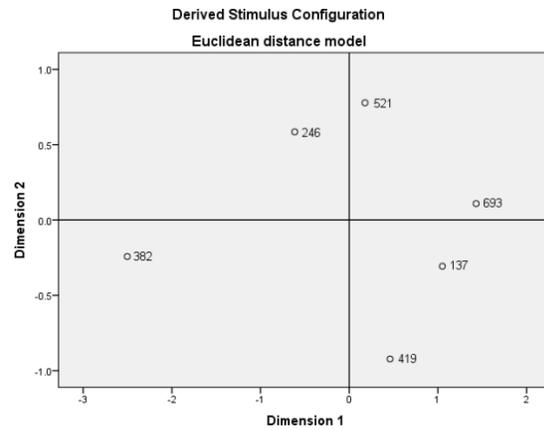
(a)



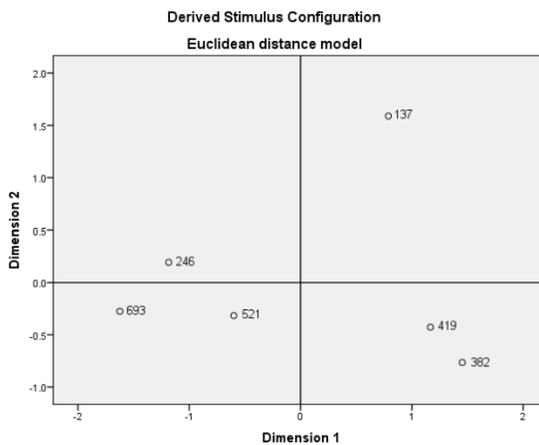
(b)



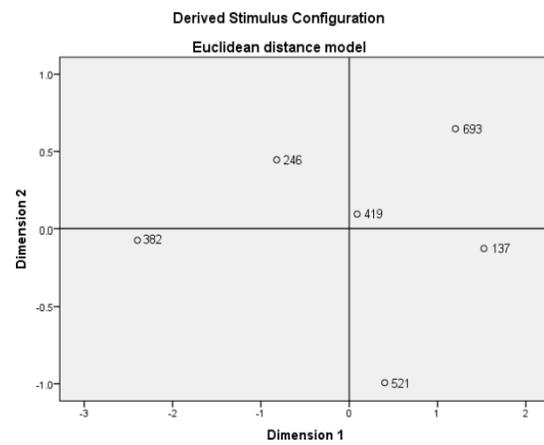
(c)



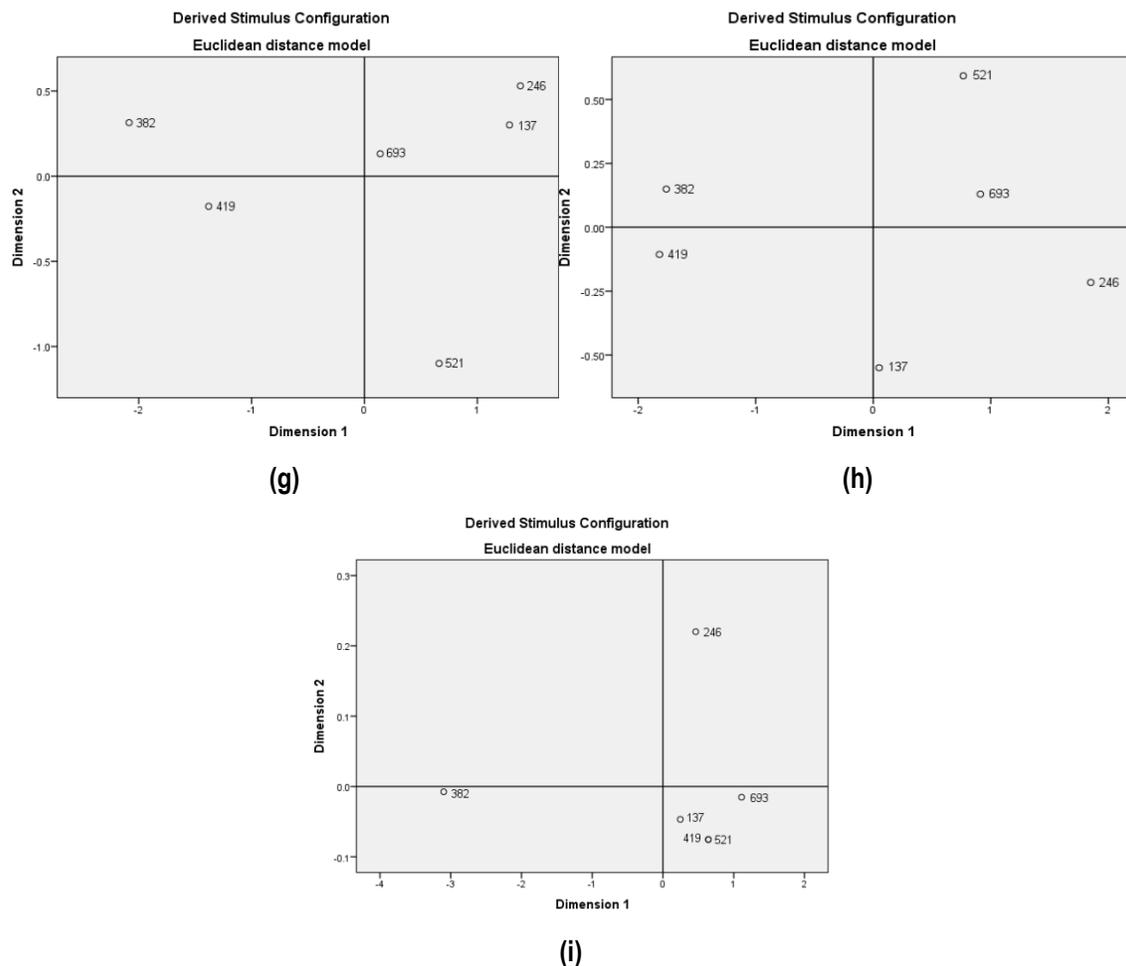
(d)



(e)



(f)



Gambar 2. Perceptual Map 2 Dimensi Hasil Multidimensional Scaling Atribut (a) Warna, (b) Aroma, (c) Rasa, (d) Tekstur, (e) Kenampakan, (f) Kecerahan, (g) Kemerahan, (h) Kekuningan, (i) Fisik *Hardness*.

Berdasarkan hasil analisis MDS atribut warna, nilai RSQ yang didapatkan adalah 0,999, dan nilai Stress yang didapatkan adalah 0,01. Berdasarkan Gambar 2(a) dapat dilihat bahwa terdapat beberapa produk yang berdekatan dan terdapat beberapa produk yang jauh dari lainnya. Produk 246 dan 137 memiliki jarak yang cukup dekat, sehingga kedua produk tersebut dianggap hampir mirip oleh responden berdasarkan atribut warna. Produk 521 dan 693 memiliki jarak yang

cukup dekat, sehingga kedua produk tersebut dianggap hampir mirip oleh responden berdasarkan atribut warna. Produk 382 dan 419 masing-masing berada pada titik yang jauh dari produk lainnya sehingga dapat dikatakan bahwa produk tersebut tidak mirip dengan produk manapun berdasarkan atribut warna.

Berdasarkan hasil analisis MDS atribut aroma, nilai RSQ yang didapatkan adalah 0,937, dan nilai Stress yang didapatkan adalah 0,093.

Berdasarkan Gambar 2(b) dapat dilihat bahwa terdapat beberapa produk yang berdekatan dan terdapat beberapa produk yang jauh dari lainnya. Produk 246 dan 137 memiliki jarak yang cukup dekat, sehingga kedua produk tersebut dianggap hampir mirip oleh responden berdasarkan atribut aroma. Produk 521 dan 693 memiliki jarak yang cukup dekat, sehingga kedua produk tersebut dianggap hampir mirip oleh responden berdasarkan atribut aroma. Produk 382 dan 419 masing-masing berada pada titik yang cukup jauh dari produk lainnya sehingga dapat dikatakan bahwa produk tersebut tidak mirip dengan produk manapun berdasarkan atribut aroma.

Berdasarkan hasil analisis MDS atribut rasa, nilai RSQ yang didapatkan adalah 0,951, dan nilai Stress yang didapatkan adalah 0,085. Berdasarkan Gambar 2(c) dapat dilihat bahwa terdapat beberapa produk yang berdekatan dan terdapat beberapa produk yang jauh dari lainnya. Produk 246 dan 137 memiliki jarak yang cukup dekat, sehingga kedua produk tersebut dianggap hampir mirip oleh responden berdasarkan atribut rasa. Produk 521 dan 693 memiliki jarak yang cukup dekat, sehingga kedua produk tersebut dianggap hampir mirip oleh responden berdasarkan atribut rasa. Produk 382 dan 419 masing-masing berada pada titik yang cukup jauh dari produk lainnya sehingga dapat dikatakan bahwa produk tersebut tidak mirip dengan produk manapun berdasarkan atribut rasa.

Berdasarkan hasil analisis MDS atribut tekstur, nilai RSQ yang didapatkan adalah 0,999,

dan nilai Stress yang didapatkan adalah 0,005. Berdasarkan Gambar 2(d) dapat dilihat bahwa terdapat beberapa produk yang berdekatan dan terdapat beberapa produk yang jauh dari lainnya. Produk 246 dan 521 memiliki jarak yang cukup dekat, sehingga kedua produk tersebut dianggap hampir mirip oleh responden berdasarkan atribut tekstur. Produk 137 dan 693 memiliki jarak yang cukup dekat, sehingga kedua produk tersebut dianggap hampir mirip oleh responden berdasarkan atribut tekstur. Produk 382 dan 419 masing-masing berada pada titik yang cukup jauh dari produk lainnya sehingga dapat dikatakan bahwa produk tersebut tidak mirip dengan produk manapun berdasarkan atribut tekstur.

Berdasarkan hasil analisis MDS atribut tekstur, nilai RSQ yang didapatkan adalah 0,984, dan nilai Stress yang didapatkan adalah 0,049. Berdasarkan Gambar 2(e) dapat dilihat bahwa terdapat beberapa produk yang berdekatan dan terdapat beberapa produk yang jauh dari lainnya. Produk 246, 521, dan 693 memiliki jarak yang cukup dekat, sehingga ketiga produk tersebut dianggap hampir mirip oleh responden berdasarkan atribut kenampakan. Produk 382 dan 419 memiliki jarak yang cukup dekat, sehingga kedua produk tersebut dianggap hampir mirip oleh responden berdasarkan atribut kenampakan. Produk 137 berada pada titik yang cukup jauh dari produk lainnya sehingga dapat dikatakan bahwa produk tersebut tidak mirip dengan produk manapun berdasarkan atribut kenampakan.

Berdasarkan hasil analisis MDS atribut kecerahan, nilai RSQ yang didapatkan adalah 1,000, dan nilai Stress yang didapatkan adalah 0,000. Berdasarkan Gambar 2(f) dapat dilihat bahwa terdapat beberapa produk yang berdekatan dan terdapat beberapa produk yang jauh dari lainnya. Produk 246 dan 419 memiliki jarak yang cukup dekat, sehingga kedua produk tersebut dianggap hampir mirip berdasarkan atribut fisik kecerahan. Produk 382, 521, 693, dan 137 memiliki jarak yang cukup jauh dari produk lainnya sehingga dapat dikatakan bahwa produk tersebut tidak mirip dengan produk manapun berdasarkan atribut kecerahan.

Berdasarkan hasil analisis MDS atribut kemerahan, nilai RSQ yang didapatkan adalah 1,000, dan nilai Stress yang didapatkan adalah 0,001. Berdasarkan Gambar 2(g) dapat dilihat bahwa terdapat beberapa produk yang berdekatan dan terdapat beberapa produk yang jauh dari lainnya. Produk 246 dan 137 memiliki jarak yang cukup dekat, sehingga kedua produk tersebut dianggap hampir mirip berdasarkan atribut fisik kemerahan. Produk 382, 419, 521, dan 693 memiliki jarak yang cukup jauh dari produk lainnya sehingga dapat dikatakan bahwa produk tersebut tidak mirip dengan produk manapun berdasarkan atribut kemerahan.

Berdasarkan hasil analisis MDS atribut kekuningan, nilai RSQ yang didapatkan adalah 0,998, dan nilai Stress yang didapatkan adalah 0,019. Berdasarkan Gambar 2(h) dapat dilihat bahwa terdapat beberapa produk yang berdekatan

dan terdapat beberapa produk yang jauh dari lainnya. Produk 382 dan 419 memiliki jarak yang cukup dekat, sehingga kedua produk tersebut dianggap hampir mirip berdasarkan atribut fisik kekuningan. Produk, 521, 693, 246, dan 137 memiliki jarak yang cukup jauh dari produk lainnya sehingga dapat dikatakan bahwa produk tersebut tidak mirip dengan produk manapun berdasarkan atribut kekuningan.

Berdasarkan hasil analisis MDS atribut fisik *hardness*, nilai RSQ yang didapatkan adalah 1,000, dan nilai Stress yang didapatkan adalah 0,000. Berdasarkan Gambar 2(i) dapat dilihat bahwa terdapat beberapa produk yang berdekatan dan terdapat beberapa produk yang jauh dari lainnya. Produk 137, 521, 693, dan 419 memiliki jarak yang cukup dekat, sehingga keempat produk tersebut dianggap hampir mirip berdasarkan atribut fisik *hardness*. Produk 382 dan 246 masing-masing memiliki jarak yang cukup jauh dari produk lainnya sehingga dapat dikatakan bahwa produk tersebut tidak mirip dengan produk manapun berdasarkan atribut fisik *hardness*.

Menurut Sunarto (2010), jika jarak setiap objek akan semakin dekat, maka kedua produk tersebut memiliki tingkat kesamaan yang tinggi sehingga produk yang satu merupakan pesaing yang kuat bagi produk yang lain. Begitu pula sebaliknya, apabila jarak produk saling berjauhan posisinya dalam peta persepsi, maka kedua produk tersebut dapat dikatakan sangat berbeda.

KESIMPULAN

Responden menunjukkan tingkat kepuasan dengan hasil yang puas (68%) pada sampel 419 dan menunjukkan hasil yang cukup puas (60-65%) pada sampel 137, 246, 382, 521, dan 693 berdasarkan *Customer Satisfaction Index*. Terdapat kedekatan antar beberapa pasangan produk pada seluruh atribut yang diamati berdasarkan hasil *Multidimensional Scaling*.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional (BSN), n.d. Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori.
- Bakke, A dan Z. Vickers. 2007. Consumer liking of refined and whole wheat breads. *J. Food Sci.*, 72: S473–S480.
- Boesveldt, S., & de Graaf, K. 2017. The Differential Role of Smell and Taste for Eating Behavior. *Perception*, 46(3-4), 307-319.
- Campo, R., Loporcarco, G., Baldassarre, F. 2017. The Effects of Food Aesthetic on Consumers. *Visual Stimuli and Food Marketing. DIEM: Dubrovnik International Economic Meeting (Vol. 3, No. 1, pp. 553-565)*.
- Dhingra, S., Sudesh Jood. 2007. Organoleptic and nutritional evaluation of wheat breads supplemented with soybean and barley flour. *Food Chemistry* 77 (2001) 479–488.
- Dirgantara, H. B., dan Sambodo, A. T. 2015. Penerapan Model Importance Performance Analysis dalam Studi Kasus: Analisis Kepuasan Konsumen Bhinneka.Com. *Jurnal Sains dan Teknologi Kalbi Scientia*, 2(1), 52-62.
- Dvorakova, P.; I.Buresova; S.Kracmar. 2012. Textural Properties of Bread Formulation Based on Buckwheat and Rye Flour. *Acta Universitatis Agriculturae Et Silviculturae Mendelianae Brunensis LX (5) : 61-68*.
- Eiman G, Abdoel M, Ahmed A. 2015. Effect of Different Starches on Dough Rheological Properties of Wheat Flour. *J Agri Food Apld Sci.* 3(4): 110-117.
- Giami S. Y., Amasisi, T., dan Ekiyor, G., 2004. Comparison of Bread Making Properties of Composite Flour from Kernels of Roasted and Boiled African Breadfruit (*Treculia Africana Decne*) Seeds. *Journal Mat. Res.*1:16-25
- Gisslen, W. 2013. *Professional Baking*. John Wiley & Sons., Kanada.
- Kartikasari, H. D. 2013. Analisis Kepuasan Pelanggan dengan Metode Importance Performance Analysis dan Penggunaan Grafik untuk Pengendalian Kualitas Jasa (Studi Kasus di BRI Unit Wlingi Kantor Cabang Blitar). *Jurnal Unimal. Malang*
- Lazarova R. 2010. Consumer's Perception of Food Quality and Its Relation to The Choice of Food. *Master of Science in Marketing, Aarhus University, Denmark*.
- Lodhita, H., Santoso, I., dan Anggarini, S. 2013. Analisis Pengaruh Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Konsumen Menggunakan Metode IPA dan CSI Pada Toko Oen, Malang. *Jurnal Universitas Brawijaya. Malang*
- Lu, Z.X., Walker, J. M., T., Maskcara, K.O'Dea, 2000. Arabinoxylan fiber, a by product of wheat flour processing, reduces the postprandial glucose response in normoglycemic subjects. *Am. J. Clin. Nutr* 71: 1123-1128.

- Muliasari, R.M., 2014. Faktor-faktor yang Memengaruhi Keputusan Pembelian Roti Merek Sari Roti (Studi Kasus Mahasiswa S1 Institut Pertanian Bogor). Skripsi. Universitas Pertanian Bogor, Bogor.
- Ngozi, A.A. 2014. Effect of Whole Wheat Flour on the Quality of Wheat-Baked Bread. *Global Journal of Food Science and Technology*, Vol. 2 (3) :127- 133.
- Ramadhani, F. 2017. Pengaruh Jenis Tepung dan Penambahan Perenyah Terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Kue Telur Gabus Keju. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol.5 No.1:38-47, Januari 2017
- Ratnasari Tri Ririn, Mastuti H Aksa. 2011 . *Manajemen Pemasaran Jasa*. Penerbit: Ghalia Indonesi
- Resfani, D. 2013. Analisis Kepuasan Konsumen dan Positioning Produk Waralaba Teh Instan (Studi Kasus: Es Teh Poci). Skripsi. Universitas Indonesia. Depok
- Santoso. 2011. Persepsi Konsumen Terhadap Kualitas Bakpao Telo Dengan Metode Importance Performance Analysis (IPA). *Jurnal Teknologi Pertanian*. 12 (1) : 9
- Sarwono, J. 2011. *Mixed Method: Cara Menggabung Riset Kuantitatif dan Riset Kualitatif Secara Benar*. PT Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Stone H, Sidel JL, n.d. 2014. *Sensory evaluation practices, Third edition*. ed. Academic Press, New York.
- Sunarto, A. 2010. Penentuan Pasar Relevan untuk Minimarket Berdasarkan Karakteristik Jasa Ritel Menurut Persepsi Konsumen. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Zakaria, F.R. 2007. *Makanan Utuh (Whole Foods) Untuk Konsumen Cerdas*. bpkn.go.id

PENGARUH LAMA FERMENTASI DAN KEHALUSAN BUBUK SAJIAN TUBRUK WINE KOPI ARABIKA (*Coffea arabica L*)

*Effect of Fermentation Time and Fineness Powder of Serve Tubruk Wine Coffee Arabica
(Coffea arabica L)*

R. L. Ramadhan, J. M. Maligan

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, FTP Universitas Brawijaya Malang

Jl. Veteran, Malang 65145

Email korespondensi: rezafarel001@gmail.com

ABSTRAK

Kopi merupakan minuman yang didapat dari pengolahan biji tanaman kopi. Menurut data dari Badan Pusat Statistik Indonesia produksi kopi di Indonesia untuk perkebunan rakyat pada tahun 2016 sampai 2018 cenderung mengalami kenaikan pada tiap tahunnya, dengan rata-rata produksi 667.3 ton. Secara umum, kopi terbagi menjadi beberapa jenis dan jenis yang paling terkenal ada robusta (*Coffea canephora*) dan arabika (*Coffea arabica L.*). Produksi kopi robusta mencapai 81% dari total keseluruhan produksi kopi di Indonesia dan sisanya adalah kopi arabika. Persaingan antar komoditi kopi di Indonesia merupakan hal yang penting bagi pemerintah ataupun *stakeholder* yang terkait perindustrian kopi. Suatu upaya untuk mengembangkan industri kopi adalah proses *wine coffee*. *Wine coffee* adalah kopi pilihan yang di petik tanpa dikupas cangkangnya kemudian difermentasikan dalam waktu yang lama, dan seduhannya menghasilkan aroma dan rasa yang menyerupai *wine*. Terdapat beberapa metode untuk menyeduh kopi, metode yang paling terkenal di masyarakat adalah penyajian secara tubruk. Pada teknik penyeduhan kopi, tingkat dari kehalusan bubuk kopi sangat mempengaruhi. Dapat dikatakan setiap teknik atau metode penyeduhan kopi berbeda tingkat kehalusannya. Pada lama fermentasi *wine coffee* dan tingkat kehalusan bubuk kopi berpengaruh nyata terhadap karakteristik fisik dan mutu sensori dari sajian kopi.

Kata kunci: Kopi, *Wine* Kopi, Fermentasi, Tubruk

ABSTRACT

Coffee is a drink obtained from processing the coffee plant beans. According to data from the Indonesian Central Statistics Agency, coffee production in Indonesia for smallholder plantations in 2016 to 2018 tends to increase each year, with an average production of 667.3 tons. In general, coffee is divided into several types and the most famous types are robusta (Coffea canephora) and arabica (Coffea arabica L.). Robusta coffee production reaches 81% of the total coffee production in Indonesia and the rest is Arabica coffee. Competition between coffee commodities in Indonesia is an important matter for the government or stakeholders related to the coffee industry. An attempt to develop the coffee industry is the wine coffee process. Wine coffee is selected coffee which is picked without shelling and then fermented for a long time, and the steeping produces an aroma and taste that resembles wine. There are several methods for brewing coffee, the most well-known method in the community is the physical serving. In coffee brewing techniques, the level of fineness of the coffee grounds is very influential. It can be said that each technique or method of brewing coffee has different levels of refinement. The duration of coffee wine fermentation and the level of fineness of the coffee powder significantly affected the physical characteristics and sensory quality of the coffee dish

Keywords : Coffee, Coffee Wine, Fermentation, Tubruk

PENDAHULUAN

Kopi adalah minuman yang didapat dari pengolahan biji tanaman kopi dan memiliki nilai ekonomis yang tinggi (Aziz, Ratih and Asima, 2009). Secara umum, kopi terbagi menjadi beberapa jenis dan jenis yang paling terkenal ada Produksi kopi robusta mencapai 81% dari total keseluruhan produksi kopi di Indonesia dan sisanya adalah kopi arabika (Kusmiati and Nursamsiyah, 2015). Kopi Arabika dan Robusta memiliki perbedaan diantaranya iklim untuk tumbuh, aspek fisik dan komposisi kimia. produksi kopi robusta mencapai 81% dari total keseluruhan produksi kopi di Indonesia dan sisanya adalah kopi arabika (Abduh, 2018).

Wine kopi merupakan kopi yang difermentasi dengan waktu yang cukup lama, dengan ciri khas menghasilkan cita rasa menyerupai *wine*. kopi *wine* juga adalah buah kopi pilihan dengan ditanam diatas 1500 mdpl. semakin tinggi lingkungan tumbuh akan menambah kandungan senyawa volatil dan getahnya (Fazari *et al.*, no date). Prosesnya, pada biji kopi dilakukan dry process yang hampir mirip dengan natural process yaitu penjemuran langsung hingga ceri kopi mengering secara alami. Waktu penjemuran memakan waktu 30 – 60 hari (tergantung cuaca juga). Proses penjemurannya memang sengaja lebih panjang karena petani percaya bahwa semakin lama dijemur, maka ceri akan semakin melekat dengan biji kopi. itulah yang kelak mengeluarkan rasa dan aroma *wine*.

Menurut petani, harga *wine coffee* ini lebih tinggi dari harga kopi lain karena memang prosesnya yang terbilang sulit dan memakan waktu yang lama. *Wine coffee* ini punya penikmat sendiri dan banyak penggemarnya juga (Yuliandri, 2017).

Penyeduhan secara tubruk adalah metode yang sederhana dan sangat dikenal oleh masyarakat. Tetapi sebelum dilakukan proses penyeduhan kopi melewati beberapa tahap yaitu penyangraian (*roasting*), dan proses penggilingan (*grinding*). Grind size/tingkat kehalusan adalah ukuran partikel bubuk kopi yang didapat setelah proses *grinding*. Terdapat banyak ukuran partikel bubuk kopi, umumnya terbagi menjadi tiga yaitu kasar (*coarse*), sedang (*medium*), halus (*fine*) (Fibrianto *et al.*, 2018). Pentingnya menentukan grind size dalam penyeduhan kopi tentunya sangat penting karena akan mempengaruhi proses ekstraksi kopi dalam proses penyeduhan. Menurut Noviantari (2017), semakin halus partikel bubuk akan memperluas permukaan bahan yang menyebabkan kontak antara partikel bubuk dengan pelarut akan semakin besar dan pelarut juga lebih mudah memecah dinding sel bahan, hal tersebut menyebabkan makin banyaknya komponen dari bahan yang terekstrak.

Dalam menghasilkan kopi *wine* arabika harus dilakukan pemrosesan pasca panen yang tepat. Selain itu penyeduhan secara tubruk juga memerlukan kehalusan bubuk kopi yang sesuai agar menghasilkan seduhan dengan karakteristik dan mutu sensori yang diinginkan. Sampel kopi akan dilakukan uji lab dan proses *cupping* untuk

mengetahui karakter dan mutu kopi. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi metode lama fermentasi dan tingkat kehalusan bubuk terhadap karakteristik fisik dan mutu sensori sajian tubruk *wine* proses kopi arabika.

METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan secara studi literatur dengan penggunaan database elektronik gogle scholar. Penggunaan studi jurnal hanya dilakukan pada jurnal publikasi tahun 2010-2020. Pada hasil eksklusi jurnal tidak menampilkan metode lama fermentasi dan tingkat kehalusan bubuk terhadap sajian tubruk *wine* proses kopi arabika secara detail dan hanya menyitasi studi sebelumnya

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kopi

Kopi adalah minuman yang dihasilkan dari pengolahan dan ekstraksi biji tanaman kopi (Aziz, Ratih and Asima, 2009). Menurut Fibrianto *et al.* (2018), Tanaman kopi merupakan *family Rubiaceae* dan terdapat banyak spesienya yaitu *Coffea arabica*, *Coffea robusta* dan *Coffea liberica*, *Coffea excelsa*. Menurut data dari Badan Pusat Statistik Indonesia produksi kopi di Indonsia untuk perkebunan rakyat pada tahun 2016 sampai 2018 cenderung mengalami kenaikan pada tiap tahunnya, dengan rata-rata produksi 667.3 ton (BPS, 2018). Secara umum, kopi terbagi menjadi beberapa jenis dan jenis yang paling terkenal ada

robusta (*Coffea canephora*) dan arabika (*Coffea arabica* L.). produksi kopi robusta mencapai 81% dari total keseluruhan produksi kopi di Indonesia dan sisanya adalah kopi arabika (Abduh, 2018).

Kopi arabika mempunyai keunggulan tersendiri yaitu memiliki rasa yang lebih unggul dan aroma yang lebih baik dibanding spesies lainnya. Biji kopi mengandung ribuan komponen kimia dengan karakteristik yang berbeda-beda. Selain itu juga komponen pada kopi dipengaruhi faktor lingkungan seperti tempat tumbuh, tingkat kematangan, dan kondisi penyimpanan (Pradipta, 2017). Didalam kopi terdapat komponen kimia yang mempengaruhi cita rasa kopi seperti asam klorogenat, karbohidrat, lemak, trigonelin, asam organik, asam amino, aroma volatile dan mineral. Selain itu kopi juga mengandung komponen yang berfungsi sebagai peningkat stamina dan performa yaitu kafein (Farhaty and Muchtaridi, 2014). Proses penyangraian biji kopi dapat mengubah komponen yang labil menjadi bentuk komponen yang kompleks. Pada kopi Arabika terdapat kandungan kafein lebih sedikit disbanding kopi Robusta yaitu sebesar 1-1.30% (Pradipta, 2017).

Wine Kopi

Terdapat beberapa metode pengolahan kopi pascapanen yaitu natural, basah, semi basah, dan honey. Pada pengolahan kopi dengan metode natural dapat menghasilkan dua jenis kopi yaitu kopi natural dan *wine* kopi. Yang membedakan kopi *wine* dan kopi natural adalah lamanya fermentasi selama 30-60 hari pada kopi *wine*,

sedangkan kopi natura hanya di fermentasi selama 20 hari saja (Sunarharum, 2019). *Wine* kopi adalah buah kopi pilihan dengan proses pascapanen yang panjang sehingga menghasilkan citarasa/ flavor khas yang menyerupai aroma *wine*. *Wine* kopi mempunyai penikmatnya sendiri dan memiliki harga jual yang tinggi dikarenakan prosesnya yang sulit dan lama (Fazari *et al.*, no date).

Grind Size/ Tingkat Kehalusan

Grind size adalah ukuran partikel bubuk kopi yang didapat setelah proses *grinding*. Terdapat banyak ukuran partikel bubuk kopi, umumnya terbagi menjadi tiga yaitu kasar (*coarse*), sedang (*medium*), halus (*halus*) (Fibrianto *et al.*, 2018). Dalam setiap metode penyeduhan kopi memerlukan ukuran partikel bubuk kopi yang berbeda, karena ukuran partikel bubuk kopi akan mempengaruhi hasil ekstraksi komponen kopi. Sajian secara tubruk adalah metode yang sederhana dan sangat dikenal oleh masyarakat. Pada prinsipnya sajian tubruk ini mengekstraksi kopi dengan cara menuangkan air panas pada bubuk kopi. Sebelum disajikan perlu didiamkan beberapa saat sampai ampas kopi tenggelam seluruhnya (Asiah *et al.*, 2017).

Terdapat banyak ukuran partikel bubuk kopi, umumnya terbagi menjadi tiga yaitu kasar (*coarse*), sedang (*medium*), halus (*fine*). Pada pengaplikasiannya ukuran *fine/* halus digunakan untuk proses ekstraksi cepat, dan ukuran yang lebih kasar digunakan untuk ekstraksi yang lebih

lama. Dalam Teknik penyeduhan secara tubruk merupakan teknik ekstraksi secara lama, oleh sebab itu ukuran *fine/*halus tidak cocok untuk seduhan tubruk. Terdapat beberapa proses yang terjadi saat penyeduhan yaitu *wetting*, ekstraksi, dan hidrolisis. *Wetting* adalah proses dimana pelarut terserap oleh bubuk kopi. Selanjutnya komponen volatile dan gas akan menguap sedangkan komponen aroma dan komponen asam-asam organik akan terekstrak/keluar dari sel kopi dan larut dengan pelarut air. Pada waktu tertentu, proses ekstraksi akan optimal dan terjadi reaksi hidrolisis (Fibrianto *et al.*, 2018)

Mekanisme Fermentasi

Pada fermentasi *wine* kopi dibagi menjadi dua tahap yaitu fermentasi secara anaerob fakultatif dan dilanjutkan dengan fermentasi aerob. Pada proses fermentasi *wine* kopi terjadi fermentasi anaerob fakultatif, yang dimana pertumbuhan mikrobia didominasi oleh BAL. Menurut Afriliana (2018), pada saat proses pascapanen kopi, kopi akan dilakukan fermentasi. Dalam fermentasi terdapat perubahan-perubahan yang terjadi pada kopi

1. Terjadinya pemecahan komponen mucilage. Pada bagian lender/getah terdapat komponen protopectin yaitu suatu insoluble complex yaitu tempat terjadinya meta cellular lactice dari daging buah. Komponen ini akan terpecah pada proses fermentasi. Pemecahan ini terjadi karena enzim yang terdapat pada buah kopi, enzim ini sejenis

- katalase yang memecah protopectin menjadi asam-asam organik seperti asam asetat
2. Terjadinya pemecahan sukrosa, semakin matang buah maka kadar gula akan meningkat. Hasil dari pemecahan gula adalah asam laktat dan asam asetat, dan asam lain yang dihasilkan adalah etanol, asam butirat, dan propionate
 3. Terjadinya perubahan warna kulit buah, kulit ari pada buah kopi akan menjadi berwarna coklat. Proses browning disebabkan karena oksidasi polifenol.

Selanjutnya dilakukan fermentasi aerob yaitu pengeringan dengan menggunakan sinar matahari. Terjadi fermentasi oleh khamir *Saccharomyces cerevisiae*. Jamur *Saccharomyces* merupakan jenis khamir atau ragi atau yeast yang memiliki kemampuan mengubah glukosa menjadi etanol dan CO₂ (Howell *et al.*, 2015). Hasil fermentasi tersebut dapat menghambat pertumbuhan jamur toksigenik dan berpotensi untuk pengendalian biologis (Hui *et al.*, 2012).

Metode Fermentasi Wine Kopi

Pada penelitian Dairobby (2018), dengan menggunakan metode *survey purposive sampling*, menggunakan 6 sampel dari produsen *wine coffee*. Didapat hasil bahwa *wine* kopi yang difermentasi selama 7 hari lebih baik mutu sensorinya dibanding sampel lainnya yang difermentasi dengan waktu berbeda. Sampel yang digunakan dalam proses pengolahan *wine coffee*

7 hari memiliki proses awal yaitu dari pemetikan buah kopi merah dan disortasi, setelah itu dilakukan perambangan. Selanjutnya buah kopi merah hasil sortasi di masukkan ke dalam karung plastik transparan kapasitas 50kg dan terdiri dari 25kg buah kopi merah. Kemudian difermentasi alami secara tertutup selama 7 hari pada suhu suhu secara natural dalam ruang tertutup. Hal ini bertujuan sebagai proses pembentukan aroma dan rasa *winey* yang akan meresap kedalam biji kopi. Setelah selesai proses fermentasi kemudian dilanjutkan dengan penjemuran selama 24 hari. Penjemuran dilakukan pada pagi hari yaitu jam 9-11 pagi. Setelah penjemuran selesai, buah kopi dilakukan hulling/ digiling dan disortasi biji *wine coffee*.

Pengaruh Kehalusan Bubuk Pada Penyeduhan Tubruk

Pada penelitian Asiah *et al.* (2017), dilakukan penelitian untuk menguji citarasa dengan faktor yang mempengaruhi suhu dan tingkat kehalusan bubuk. Sampel yang digunakan adalah kopi robusta Cibulao dengan tingkat penyangraian medium to medium dark. Suhu proses roasting berada pada 190-220 °C selama 15-20 menit, lalu didiamkan selama 24 jam. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan mesin grinder Latina N600, sampel dihaluskan dengan tingkat halus (skala 3), tingkat medium (skala 5), tingkat kasar (skala 7). Metode uji ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan pengambilan data kala, rentang nilai 0 – 10. Penilai yang digunakan adalah panelis terlatih

sebanyak 6 orang. Tujuan uji ini adalah menentukan hasil seduhan terbaik dari 9 kombinasi sajian yang diujikan dengan berdasarkan atribut mutunya. Analisis data menggunakan rancangan percobaan yang terdiri dari 2 faktor yaitu tingkat kehalusan dan suhu penyeduhan yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tingkat kehalusan

- A1 = halus (skala 3)
- A2 = medium (skala 5)
- A3 = kasar (skala 7)

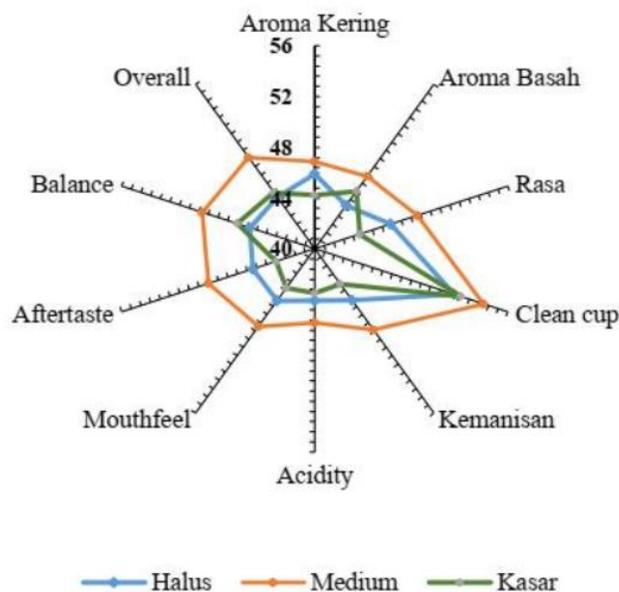
Suhu penyeduhan

- B1 = 85 °C
- B2 = 95 °C
- B3 = 99 °C

Kelompok

Perlakuan Penelitian

	Perlakuan Penelitian		
	B1	B2	B3
A1	A1B1	A1B2	A1B3
A2	A2B1	A2B2	A2B3
A3	A3B1	A3B2	A3B3



Gambar 1. Profil atribut cita rasa seduhan kopi robusta Cibulao pada berbagai tingkat kehalusan pada suhu penyeduhan 92 °C

Penelitian ini dilakukan uji deskriptif yaitu dengan *cupping form*, hasil *cupping* dapat dilihat pada Gambar 1. Kehalusan medium menunjukkan hasil yang lebih disukai dibandingkan sampel dengan tingkat halus dan kasar. Tingkat kehalusan medium mampu memberikan luas permukaan yang cukup sehingga proses ekstraksi senyawa kopi dapat terjadi secara maksimal selama proses penyeduhan. Semakin halus sebuah partikel maka luas permukaannya semakin besar, dan hal ini meningkatkan laju infuse. Pada tingkat kehalusan medium dengan suhu penyeduhan 92oC didapat hasil tertinggi pada uji hedonic dan mendapat skor lebih tinggi dari sampel lainnya secara keseluruhan pada *cupping* (Asiah *et al.*, 2017).

KESIMPULAN

Wine kopi merupakan kopi yang diproses natural atau fermentasi kering dengan menghasilkan produk kopi dengan cita rasa khas seperti *wine*. Terdapat berbagai macam metode untuk menghasilkan kopi *wine* salah satunya adalah metode fermentasi 7 hari yang menghasilkan *speciality coffee*. Fermentasi ini dilakukan secara fakultatif anaerob dan aerob hal tersebut menghasilkan senyawa senyawa yang menghasilkan cita rasa mirip dengan *wine*. Pada literatur ini diharapkan menjadi acuan dalam kombinasi *wine* kopi dan tingkat kehalusan bubuk *wine* kopi untuk seduhan secara tubruk. Tingkat kehalusan bubuk terbaik didapat pada kehalusan medium. Pada prinsipnya sajian tubruk ini

mengekstraksi kopi dengan cara menuangkan air panas pada bubuk kopi. Sebelum disajikan perlu didiamkan beberapa saat sampai ampas kopi tenggelam seluruhnya. Sehingga bila bubuk terlalu halus akan menghasilkan kopi yang *bitter* sedangkan kopi yang terlalu kasar akan menghasilkan kopi yang berasa air saja.

DAFTAR PUSTAKA

- Abduh, Yusuf. 2018. Biorefinery Kopi. Bandung: PPBB ITB
- Afrizon dkk. 2015. Teknik Panen Pengolahan Kopi. Bengkulu: BPTP
- Afriliana, A. (2018) Teknologi Pengolahan Kopi Terkini. Edited by 1. Yogyakarta: Deepublish. Available at: https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=RFIVDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA66&dq=mekanisme+fermentasi+kopi&ots=ITqllp3mAw&sig=02YbMPYQ8wWkmPNBps_ABWfA2c&redir_esc=y#v=onepage&q=fermentasi&f=false.
- Asiah, N. *et al.* (2017) 'Identifikasi Cita Rasa Sajian Tubruk Kopi Robusta Cibulao Pada Berbagai Suhu Dan Tingkat Kehalusan Penyeduhan', *Barometer*, 2(2), pp. 52–56. Available at: <https://journal.unsika.ac.id/index.php/barometer/article/view/905>.
- Aziz, T., Ratih, C. K. N. and Asima, F. (2009) 'Pengaruh Pelarut Heksana dan Etanol, Volume Pelarut, dan Waktu Ekstraksi Terhadap Hasil Ekstraksi Minyak Kopi', *Jurnal Teknik Kimia*, 16(1), pp. 1–8.
- Dairobbi, A., Irfan, I. and Sulaiman, I. (2018) 'Kajian Mutu Wine Coffee Arabika Gayo', *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 3(4), pp. 822–829. doi: 10.17969/jimfp.v3i4.5426.

- Farhaty, N. and Muchtaridi (2014) 'Tinjauan Kimia Dan Aspek Farmakologi Senyawa Asam Klorogenat Pada Biji Kopi : Review', *Farmaka Suplemen*, 14(1), pp. 214–227. doi: 10.24198/JF.V15I2.13366.
- Fazari, N. *et al.* (no date) 'Keputusan konsumen dalam pembelian wine coffee di na coffee banda aceh', pp. 101–110.
- Fibrianto, K. *et al.* (2018) 'Perbedaan Ukuran Partikel dan Teknik Penyeduhan Kopi-Fibrianto, dkk', *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 6(1), pp. 12–16.
- Howell, K. S. *et al.* (2005) 'Genetic Determinants of Volatile-Thiol Release by', *Society*, 71(9), pp. 5420–5426. doi: 10.1128/AEM.71.9.5420.
- Hui, Y. *et al.* (2012) 'Coffee Fermentation', *Handbook of Plant-Based Fermented Food and Beverage Technology*, Second Edition, (March 2017), pp. 677–690. doi: 10.1201/b12055-49.
- Kusmiati, A. and Nursamsiyah, D. Y. (2015) 'Kelayakan Finansial Usahatani Kopi Arabika dan Prospek Pengembangannya di Ketinggian Sedang', *Agriekonomika*, 4(2), pp. 221–234.
- Noviantari, N. P., Suhendra, L. and Wartini, N. M. (2017) 'Pengaruh Ukuran Partikel Bubuk dan Konsentrasi Pelarut Aseton Terhadap Karakteristik Ekstrak Warna Sargassum Polycystum', *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 5(3), pp. 102–112.
- Pradipta, K. (2017) 'Jurnal Review Perbedaan Air Seduh terhadap Persepsi Multisensoris Kopi', *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 5(1), pp. 85–91.
- Sunarharum, W. B. (2019) No Title. 1st edn. Edited by W. B. Sunarharum. Malang: UB Press. Available at: [https://books.google.co.id/books?id=S7_RD](https://books.google.co.id/books?id=S7_RDwAAQBAJ&pg=PA84&dq=wine+kopi&hl=jv&sa=X&ved=2ahUKewjzqMTm-PrAhWBbysKHSFFDTYQ6AEwAHoECAMQAg#v=onepage&q=winekopi&f=false)

KESUKAAN KONSUMEN TERHADAP MUTU SARI MENGGKUDU (*Morinda citrifolia*) SEBAGAI PANGAN FUNGSIONAL

Consumer's Preference To The Quality Of Sari Pengkudu (Morinda Citrifolia) As Functional Food

R. D. Putri¹, D. T. Kurniawan², V. Andrianingsih³

¹Prodi. Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Wiraraja

²Prodi. Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Wiraraja

³Prodi. Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Wiraraja

Email korespondensi: rikadepe@wiraraja.ac.id

ABSTRAK

Mengkudu (*Morinda Citrifolia*) merupakan tanaman yang banyak dimanfaatkan masyarakat sebagai tanaman obat. Salah satu kelemahan mengkudu yaitu aroma dan rasa yang menyengat dan tidak disukai. Sari mengkudu yang dihasilkan dari proses pemeraman akan memberikan manfaat dan merupakan pangan fungsional, karena dapat memberikan manfaat tambahan disamping fungsi dasar pangan tersebut dalam suatu kelompok masyarakat. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kesukaan konsumen terhadap sari mengkudu dengan membedakan tempat penyimpanan. Metode yang digunakan penelitian eksperimen buah mengkudu dengan tempat pemeraman selama 21 hari dengan tiga perlakuan tempat penyimpanan yaitu dibawah sinar matahari (PM1), ruangan masih ada cahaya (PM2), tanpa cahaya (PM3). Hasil perlakuan tersebut dilakukan uji hedonik dengan menggunakan 7 skala, yaitu 1. sangat tidak suka, 2. tidak suka, 3. agak tidak suka, 4. netral, 5. agak suka, 6. suka, 7. sangat suka. Uji hedonik menggunakan 30 panelis tidak terlatih. Hasil penelitian ini menghasilkan sari mengkudu disukai konsumen pada perlakuan pemeraman dibawah sinar matahari (PM1) dengan rerata warna 6,07, aroma 6,33, rasa 6,43, aktivitas antioksidan pada perlakuan PM1 47,04%.

Kata Kunci : Mutu, Sari Mengkudu, Uji Kesukaan

ABSTRACT

Noni (Morinda citrifolia) is a plant that is widely used by the community as a medicinal plant. One of the weaknesses of noni is the smell and taste that is stinging and is not liked. Noni juice produced from the ripening process will provide benefits and is a functional food, because it can provide additional benefits besides the basic function of the food in a community group. The purpose of this study was to determine consumer preferences for noni juice by distinguishing storage places. The method used in this research was an experimental study of noni fruit with a curing place for 21 days with three treatments of storage places, namely under sunlight (PM1), the room still has light (PM2), without light (PM3). The results of the treatment were carried out by a hedonic test using 7 scales, namely 1. very dislike, 2. dislike, 3. somewhat disliked, 4. neutral, 5. somewhat like, 6. like, 7. very like. The hedonic test used 30 untrained panelists. The results of this study resulted in the consumer's preferred noni juice in the sun-ripening treatment (PM1) with a mean color of 6.07, aroma 6.33, taste 6.43, antioxidant activity in PM1 treatment 47,04%.

Keywords: Quality, Noni juice, Hedonic Test

PENDAHULUAN

Konsumsi produk pangan dewasa ini mengalami peningkatan. Salah satu bukti yaitu tuntutan konsumen akan pangan fungsional yang diperkirakan meningkat karena kesadaran hidup sehat serta manfaat kesehatan bagi tubuh yang diperoleh dari pangan. Pangan dalam hal ini harus dapat memberikan manfaat fisiologis bagi peningkatan dan perbaikan kesehatan masyarakat untuk menentukan masa depan (Hasbullah, 2019). Pemanfaatan sumberdaya lokal akan mendukung diversifikasi pangan dalam pemenuhan gizi masyarakat. Menurut (Kusumayanti, H., R.T., & .SB, 2016) menjelaskan pangan fungsional berdasarkan pada pengolahannya. Sedangkan pendapat (Darawati, Riyadi, Damayanthi, & Kustiyah, 2016) menjelaskan potensi pangan lokal dapat dijadikan sebagai makanan diet bagi remaja gemuk.

Buah mengkudu salah satu potensi lokal yang dimanfaatkan masyarakat untuk dikonsumsi dan diyakini memberikan manfaat bagi tubuh, seperti halnya menurunkan tekanan darah tinggi (Sari, 2015) karena kandungan *Xeronin* dan *Scopoletin*, serta buah mengkudu tidak mengandung toxic dan aman dikonsumsi. Pendapat (Safitri & Ismawati, 2018) menjelaskan efektifitas konsumsi buah mengkudu dapat menurunkan tekanan darah *sistole* dan *diastole*. Banyak manfaat mengkonsumsi buah mengkudu, salah satunya dengan rujukan buah mengkudu atau mengolah menjadi jus buah mengkudu. Selama ini, yang menyukai buah mengkudu hanya sebagian masyarakat saja karena aroma buah yang

menyengat sehingga kurang disukai. Buah mengkudu memiliki kandungan bioaktif yang tersaji pada tabel 1.

Berdasarkan kandungan buah mengkudu tersebut tabel 1, maka dapat dijadikan sebagai pangan fungsional. Menurut (BPOM, 2004) definisi pangan fungsional adalah merupakan pangan yang mengandung satu atau lebih komponen fungsional yang berdasarkan kajian ilmiah dengan fungsi fisiologis tertentu, dan bermanfaat bagi kesehatan. Dengan kandungan buah mengkudu dapat digunakan sebagai obat herbal untuk penyakit degeneratif seperti diabetes melitus, stroke, kanker, dan lainnya, seperti radang, ginjal, masuk angin dan sebagainya, sehingga dapat dikategorikan buah mengkudu sebagai pangan fungsional. Berbagai penelitian buah mengkudu seperti (Putri & dkk, 2019a) tentang mutu organoleptik, (Putri & dkk, 2019b) formulasi produk fruit leather mengkudu sebagai pangan fungsional, (Fikri, 2015) mengkudu sebagai antiradang pada luka, (Amriyanto, 2017) formulasi ekstrak megkudu sebagai produk kecantikan, (Rasbawati, 2019) karakteristik organoleptik yogurt dengan penabahan sari mengkudu, (Yuliana & Dkk, 2017) yang bertujuan penambahan konsentrasi madu terhadap sifat organoleptik, (Zackiyah et all, 2014) meneliti buah mengkudu sebagai sumber antioksidan, (Aryani & Dian, 2012) pembuatan tablet eferesen sari mengkudu, dan masih banyak olahan buah mengkudu lainnya. Mutu sari buah mengkudu yang diperoleh dengan mengeluarkan sari buah mengkudu melalui proses pemeraman

Tabel 1. Kandungan Bioaktif buah mengkudu

Kandungan Bioaktif	Manfaat
Alizarin	Pemutus hubungan pembuluh darah ke tumor
Antrakuinon	Membunuh mikroba patogen
Arginin	Bahan pembentuk protein, meningkatkan imunitas, memproduksi Nitric Oxide (NO)
Damnacantal	Anti kanker dan antibiotic alami membantu penyerapan
Lisin	Membantu penyerapan kalsium dan pembentukan kolagen pada tubuh pembentukan kolagen pada tulang
Penilalanin	Penting untuk dikonsumsi, karena tubuh tidak bias menghasilkan
Prolin	Mengatur system kekebalan tubuh dan mencegah gejala penyakit autoimmune
Proxeronin dan proxeronase	Mempercepat penyerapan zat makanan ke dalam system pencernaan dan menyelaraskan kerja sel dalam tubuh
Skopoletin	Mengatur tekanan darah
Selenium	Antioksidan
Serotonin	Menghalau stress
Setosterol	Menahan pertumbuhan sel-sel kanker dan melindungi seseorang dari penyakit jantung
Steroid	Antiseptic dan deinfektan
Terpenoid	Membantu tubuh dalam proses sintesa organic dan pemulihan sel-sel tubuh
Vitamin C	antioksidan
Xeronin	Mengaktifkan kelenjar tiroid dan timus (fungsi kekebalan tubuh)

Sumber : Djauhariyah, 2006

(metode tradisional) dengan menggunakan 3 perlakuan yaitu dibawah sinar matahari (PM1), ruangan dengan cahaya (PM2), tanpa cahaya (PM3). Hasil sari yang dihasilkan kemudian diujikan dengan uji organoleptik untuk mengetahui daya terima konsumen. Uji hedonik/kesukaan untuk mengetahui tingkat kesukaan melalui skoring terhadap perlakuan buah mengkudu untuk menghasilkan sari mengkudu.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kesukaan konsumen terhadap mutu sari mengkudu dengan membedakan tempat penyimpanan.

Metode yang digunakan adalah eksperimen terhadap pemeraman buah mengkudu dalam menghasilkan sari buah secara alami dengan perlakuan perbedaaan tempat penyimpanan sinar matahari (PM1), ruangan dengan cahaya (PM2), tanpa cahaya (PM3). Pengujian terhadap 30 panelis tidak terlatih. Data organoleptik diperoleh menggunakan uji ANAVA.

Bahan yang digunakan yaitu buah mengkudu yang matang (berwarna putih bersih, dipetik dari pohon, ranum, segar). Buah diperoleh dari desa gersik putih kec. gapura. Alat yang digunakan timbangan, wadah kaca dengan tutup,

METODOLOGI

isolasi/plakban, kain lap, wadah/ mangkok porselen.

Pelaksanaan

Petik buah mengkudu pada kondisi segar, ranum, berwarna putih, timbang, lalu dicuci bersih pada air mengalir, kemudian ditiriskan. Siapkan wadah kaca yang ada tutupnya, Masukkan buah mengkudu ke wadah kaca, lalu tutup rapat dengan menambahkan isolasi. Pemeraman pada 3 perlakuan penyimpanan sinar matahari (PM1), ruangan dengan cahaya (PM2), tanpa cahaya (PM3). Hasil sari buah mengkudu dilakukan uji laboratorium untuk mengetahui kandungan yang ada.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Organoleptik

Hasil Uji organoleptik dilakukan pada 30 panelis tidak terlatih, Uji hedonik/kesukaan menggunakan metode hedonik skala 7 yaitu 7=sangat suka sekali, 6=sangat suka, 5=suka, 4=netral, 3=tidak suka, 2=sangat tidak suka, 1=sangat tidak suka sekali. Berdasarkan hal tersebut kesukaan terhadap sari buah mengkudu menghasilkan nilai sebagaimana tersaji pada tabel 1.

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan parameter yang digunakan berpengaruh terhadap rasa, warna, dan aroma yang dihasilkan dari 3 perlakuan penyimpanan. Pada penyimpanan

(PM1) menunjukkan nilai 6,07 (sangat disukai) panelis.

Aktivitas Antioksidan

Uji aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode penangkapan radikal bebas (DPPH). Pada produk sari mengkudu dengan 3 perlakuan menghasilkan aktivitas antioksidan PM1 (47,04%), PM2 (42,16%), PM3 (30,33%). Berdasarkan hasil uji aktivitas antioksidan pada sari mengkudu, perlakuan PM1 memiliki nilai tertinggi dibandingkan PM2 dan PM3. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh cahaya pada perlakuan penyimpanan buah mengkudu untuk menghasilkan sari buah mengkudu. Keunggulan penyimpanan dibawah sinar matahari sari yang dihasilkan lebih banyak dibandingkan tanpa sinar. Warna yang dihasilkan PM1 coklat, bening, Rasa yang dihasilkan segar dan sedikit rasa alkohol, asam, sedikit ada rasa pedas, dan aroma yang dihasilkan aroma mengkudu.

Menurut (Indriyani, 2016) menyebutkan buah mengkudu memiliki senyawa antioksidan sangat bagus. Pada penelitian (Santoso, Nugroho, & Murti, 2017) menyimpulkan antioksidan jus mengkudu lebih kuat dibandingkan dengan jus rimpang. Menurut (Regiarti & Hadi, 2015) pada produk ekstrak daun mengkudu penambahan asam malat berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan. Sama halnya pada perlakuan minuman instan daun mengkudu jika ditambahkan maltodekstrin akan mengalami penurunan antioksidan (Kaljannah.A.R & Dkk, 2018). Dalam Modul (Parwata.IMOA, 2016) menjelaskan peranan

antioksidan dalam tubuh manusia dapat menghambat dan menetralkan terjadinya reaksi oksidasi yang melibatkan radikal bebas. Pada mengkudu memiliki kandungan flavonoid yang

serupa dengan antioksidan yang memiliki manfaat memperbaiki sel yang rusak.

Tabel 1. Hasil Uji Organoleptik

Parameter	Warna	Aroma	Rasa
PM1	6,07	6,33	6,43
PM2	4,53	4,73	4,00
PM3	4,37	4,50	3,93

Sebagai pangan fungsional, buah sari mengkudu dapat mengurangi kolesterol serta menurunkan tekanan darah tinggi. Pada penelitian (Rakasiwi.M, 2018) menyimpulkan dengan penambahan filtrat daun mengkudu tidak berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan sebagai minuman fungsional..

KESIMPULAN

1. Konsumen sangat suka sari buah mengkudu yang disimpan dibawah sinar matahari secara langsung, dengan pengujian organoleptik pada rasa, warna, dan aroma dengan menggunakan uji hedonik/kesukaan menghasilkan PM1 dengan nilai pada warna (6,07), rasa (6,43), aroma (6,33).
2. Aktivitas antioksidan pada PM1 paling tinggi kandungannya senilai 47,04% dengan metode DPPH.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih disampaikan kepada Deputi Bidang Penguatan Riset dan Teknologi Sebagai Sumber Pendanaan Penelitian Dosen Pemula

(PDP) Tahun Pendanaan 2020 sesuai surat keputusan Nomor. 8/E1/KT/2020

DAFTAR PUSTAKA

- Amriyanto. (2017). Formulasi Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*) dalam Bentuk Sediaan Transdermal Liposome Cream, (November), 19–25.
- Aryani, & Dian. (2012). Pengaruh Kosentrasi Dekstrin dan Perbandingan Sari Mengkudu dan Sirsak Terhadap Mutu Tablet Effervescent. *SKRIPSI*.
- BPOM. (2004). Peraturan Kepala BPOM RI. *Surat Keputusan BPOM RI*.
- Darawati, M., Riyadi, H., Damayanthi, E., & Kustiyah, L. (2016). PENGEMBANGAN PANGAN FUNGSIONAL BERBASIS PANGAN LOKAL, *11*(1), 43–50.
- Fikri, K. (2015). POTENSI BUAH MENGGKUDU (*Morinda citrifolia* L .) SEBAGAI ANTI RADANG PADA LUKA GORES MENCIT JANTAN (*Morinda citrifolia* L . Fruit Potency as Anti Inflammatory in Male Mice Scratch).
- Hasbullah (2019). Paradigma Pangan Fungsional. Ketahanan Pangan dan Keamanan Pangan Indonesia Sekarang dan Ke

- Depan. Kumpulan Pemikiran Anggota PATPI. Diterbitkan oleh PATPI. Yogyakarta. Hal 255-259.
- Indriyani, et all. (2016). IBM PENGOLAHAN BUAH MENGGKUDU MORINDA CITRIFOLIA FRUIT PROCESSING IBM Abstrak Pendahuluan. *Prosiding Seminar Nasional Ekonomi Dan Bisnis & Call For Paper FEB UMSIDA*, 1, 624–638.
- Kaljannah.A.R, & Dkk. (2018). Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin Terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Organoleptik Minuman Serbuk Buah Mengkudu (Morinda citrifolia L). *Semna Fakultas Pertanian Universitas Jambi*, 297–308.
- Kusumayanti.H, .R.T, M., & .SB, H. (2016). Pangan Fungsional Dari Tanaman Lokal Indonesia. *METANA*, 12(1), 26–30.
- Parwata.IMOA. (2016). BAHAN AJAR. In *Bahan Ajar "Antioksidan"* (pp. 1–54).
- Putri, R. ., & dkk. (2019a). MUTU ORGANOLEPTIK FRUITLEATHER MENGGKUDU (Morinda Citrifolia) Organoleptic Quality Fruit leather Mengkudu (Morinda Citrifolia). *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan, UPN "Veteran" Jatim Surabaya*, (September), 111–120.
- Putri, R. D., & dkk. (2019b). Formulasi Gula Aren dan Jahe Pada Permen Leather Mengkudu Sebagai Pangan Fungsional. *Buana Sains Vol 19 No 2 : 41 - 46, 2019*, 19(2), 41–46.
- Rakasiwi.M. (2018). Pengaruh Perbandingan Konsentrasi Sari Buah Mengkudu (Morinda citrifolia L) dan Filtrat Daun Rambutan (Nephelium lappaceum L) Terhadap Karakteristik Minuman Fungsional.
- Rasbawati, D. (2019). Karakteristik Organoleptik dan Nilai pH Yoghurt dengan Penambahan Sari Buah Mengkudu (Morinda citrifolia L), 7(1), 41–46.
- Regiarti, U., & Hadi, W. (2015). Pengaruh Konsentrasi Asam Malat dan Susu Terhadap Karakteristik Fisik Kimia dan Organoleptik Effervecent Ekstrak Daun Mengkudu (Morinda citrifolia L). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(2), 638–649.
- Safitri, A., & Ismawati, R. (2018). Efektifitas Teh Buah Mengkudu Dalam Menurunkan Tekanan Darah Lansia Dengan Hipertensi (Studi di UPTD . Griya Werdha Kota Surabaya Tahun 2018) Effectiveness Noni fruit tea In Lowering Blood Pressure Elderly With Hypertension, 163–171. <https://doi.org/10.20473/amnt.v2.i2.2018.163-171>
- Santoso, B. S. A., Nugroho, A. E., & Murti, Y. B. (2017). PERBANDINGAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN ANTARA JUS BUAH MENGGKUDU (Morinda citrifolia) DAN JUS RIMPANG TEMULAWAK (Curcuma xanthorrhiza). *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 6(3), 341–349.
- Sari, C. Y. (2015). Menurunkan Tekanan Darah Tinggi. *J Majority*, 4(3), 34–40.
- Yuliana, R., & Dkk. (2017). MINUMAN SIRUP LIMBAH SARI MENGGKUDU (Morinda citrifolia L). *Jurnal Pertanian ISSN 2087-4936*, 50(2), 118–126.
- Zackiyah et all. (2014). Buah Mengkudu (Morinda Citrifolia L) sebagai Sumber Antioksidan pada Produksi Minuman Fungsional Yoghurt. *Seminar Nasional Sains Dan Pendidikan Sains IX, Fakultas Sains Dan Matematika, UKSW*. Retrieved from http://repository.uksw.edu/bitstream/123456789/4567/2/PROS_Zackiyah, G Dwiyanti, FMT Supriyanti_Buah Mengkudu_fulltext.pdf

KARAKTERISTIK MINUMAN SERBUK LEGEN-ROSELLA DENGAN METODE *FOAM MAT DRYING*

Characteristics Of Legen-Rosela Powder Drink From Foam Mat Drying Method

F. Khumar, F. Rosida, S. Winarti

Prodi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik UPN Veteran Jawa Timur
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya
Email korespondensi: Fizekhumar45@gmail.com

ABSTRAK

Minuman serbuk merupakan produk olahan yang berbentuk bubuk, mudah dilarutkan dalam air, praktis dalam penyajian dan memiliki daya simpan yang relatif lama. Legen adalah minuman tradisional yang diperoleh dari tanaman siwalan dan dalam keadaan segar memiliki rasa yang manis serta berbau khas. Pada pembuatan minuman serbuk legen dilakukan penambahan maltodekstrin sebagai bahan pengisi dan bubuk rosella untuk memperbaiki warna dan nilai gizinya. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kombinasi perlakuan penambahan maltodekstrin dan bubuk rosella yang menghasilkan minuman serbuk legen - rosella dengan sifat fisiko kimia terbaik dan disukai konsumen. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan dua faktor dan dua kali ulangan. Faktor I adalah penambahan maltodekstrin (5%, 7,5% dan 10%), faktor II adalah penambahan bubuk bunga rosella (2%, 4% dan 6%). Data-data yang diperoleh dianalisa menggunakan ANOVA, jika terdapat perbedaan yang nyata, dilanjutkan dengan Uji Duncan (DMRT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan penambahan maltodekstrin 10% dengan penambahan bubuk rosella 6% merupakan perlakuan terbaik yang mempunyai kadar air 3,991%, kelarutan 90,020%, rendemen 22,924%, total gula 31,30%, total asam 0,465%, Vitamin C 139,548 mg/100gr dan uji organoleptik hedonik meliputi rasa 4,35 (agak suka), aroma 4,1 (agak suka), warna 4,45 (agak suka), dan kekentalan 3,1 (agak tidak suka).

Kata kunci : minuman serbuk, legen, rosella

ABSTRACT

Powder drink is a processed product in the form of powder, easily dissolved in water, practical in serving and has a relatively long shelf life. Legen is a traditional drink obtained from the siwalan plant and fresh, it has a sweet taste and a distinctive smell. In the manufacture of legen powder drink, maltodextrin is added as a filler and Rosella powder is used to improve its color and nutritional value. This study aims to determine the combination of the addition of maltodextrin and roselle powder to produce legen-rosella powder drink with the best physico-chemical properties and the consumer's preference. This research used a factorial completely randomized design (CRD) with two factors and two replications. The first factor was the addition of maltodextrin (5%, 7.5% and 10%), the second factor was the addition of rosella flower powder (2%, 4% and 6%). The data obtained were analyzed using ANOVA, if there were significant differences, followed by the Duncan Test (DMRT). The results showed that the addition of 10% maltodextrin with the addition of 6% roselle powder was the best treatment which had moisture content, 3.991%, solubility 90.020%, yield 22.924%, total sugar 31.30%, total acid 0.465%, Vitamin C 139.548 mg / 100gr and hedonic organoleptic tests included taste 4.35 (slightly liked), aroma 4.1 (slightly liked), color 4.45 (slightly liked), and viscosity 3.1 (slightly disliked).

Keywords : powder drink, palm sap, rosella

PENDAHULUAN

Minuman serbuk adalah salah satu produk olahan minuman yang berbentuk bubuk, mudah larut dalam air, memiliki waktu rehidrasi yang singkat, praktis dalam penyajian, dan memiliki umur simpan yang relatif lebih lama dikarenakan kadar airnya yang rendah, sehingga tidak memungkinkan mikroorganisme untuk tumbuh (Yuliawaty dan Susanto, 2015). Selain itu, bahan baku minuman serbuk dapat berasal dari bagian tanaman seperti buah, daun, tangkai, ataupun batang (Permata, 2016). Salah satu bahan baku yang dapat digunakan dalam pembuatan minuman serbuk adalah legen.

Legen adalah cairan yang keluar dari tangkai tandan bunga siwalan yang dipotong atau diiris. Cairan ini sering disebut sebagai nira siwalan yang merupakan bahan baku untuk pembuatan gula, serta dapat digunakan sebagai bahan makanan seperti minuman keras (tuak), asam cuka, dan minuman segar. Legen sebenarnya berasal dari istilah bahasa Jawa dari kata legi artinya manis. Dalam keadaan segar legen mempunyai rasa manis berbau harum dan tidak berwarna (Mardiyah, 2017).

Kerusakan pada legen ditandai dengan penurunan pH yang disebabkan oleh adanya perombakan gula menjadi asam organik oleh mikroorganisme seperti khamir *Saccharomyces sp* serta bakteri *Acetobacter sp* (Suroyya, 2016). Oleh karena itu, upaya untuk mencegah kerusakan mikrobiologis pada legen dengan mengolahnya

menjadi minuman serbuk legen. Metode pengeringan busa (*foam mat drying*) merupakan metode yang sangat mudah diterapkan untuk bahan pangan yang sensitif terhadap panas, memiliki kandungan gula yang tinggi dan pangan yang memiliki viskositas yang tinggi (Kudra dan Ratti, 2006).

Kendala dalam pembuatan minuman serbuk legen adalah pada saat dikeringkan mudah lengket, karena legen mengandung kadar gula yang tinggi. Oleh karena itu diperlukan bahan pengisi. Salah satu bahan pengisi yang baik digunakan adalah maltodekstrin. Menurut Oktaviana (2012), Maltodekstrin berfungsi untuk melapisi komponen flavor, meningkatkan jumlah total padatan, mempercepat proses pengeringan, mencegah kerusakan bahan akibat panas serta meningkatkan daya kelarutan.

Faktor lain yang berpengaruh terhadap keberhasilan pengeringan bahan dengan metode *foam mat drying* adalah penambahan bahan pembusa (*foaming agent*). Salah satu *foaming agent* yang sering diaplikasikan pada pembuatan minuman serbuk adalah tween 80. Penambahan tween 80 pada konsentrasi 0,04 - 0,1% dapat berfungsi sebagai bahan pendorong pembentukan buih (Tranggono, 1990 dalam Pertiwi, 2008).

Salah satu kelemahan dalam pembuatan minuman serbuk legen adalah warna yang dihasilkan kurang menarik, oleh sebab itu diperlukan bahan lain yang dapat memperbaiki sensoris dari minuman serbuk legen. Salah satu

bahan yang dapat ditambahkan adalah bunga rosela bubuk. Menurut Winarti (2006), bahwa Kelopak bunga rosela herbal dapat dimanfaatkan sebagai zat warna alami yang *food grade* yaitu aman untuk dikonsumsi.

METODOLOGI

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah legen, bubuk bunga rosela, tween 80, dan maltodekstrin. Legen didapatkan di Desa Hendrosari Kabupaten Gresik, bunga rosela kering dan tween 80, serta maltodekstrin didapatkan di toko "Multiaroma" Pasar Kembang, Surabaya. Bahan kimia yang digunakan untuk analisa adalah aquades, larutan amylum 1%, yodium 0,01 N, larutan asam asetat, indikator PP, dan NaOH 0,1 N.

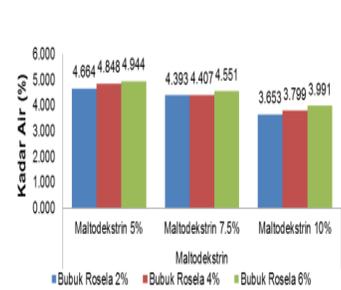
Peralatan yang digunakan untuk pembuatan minuman legen serbuk meliputi : *cabinet dryer*, neraca analitik, timbangan. Alat-alat untuk analisa meliputi : oven, cawan, tanur, desikator, labu takar, kertas saring, erlenmeyer, labu ukur, gelas ukur, tabung reaksi, *beaker glass*, batang pengaduk, corong, dan cawan petri.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial terdiri dari 2 faktor, faktor I adalah penambahan maltodekstrin (5%, 7,5% dan 10%) dan faktor kedua adalah penambahan bubuk bunga rosella (2%, 4% dan 6%) dengan 2 kali ulangan. Data yang diperoleh dianalisa dengan ANOVA dan uji lanjut Duncan's (DMRT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Grafik kadar air minuman serbuk legen dapat dilihat pada Gambar 1.



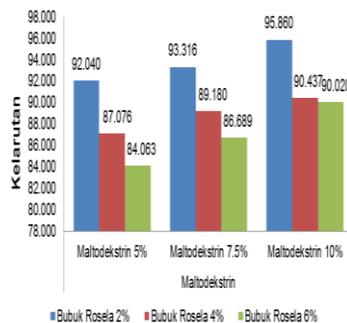
Gambar 1. Kadar air minuman serbuk legen pada penambahan maltodekstrin dan penambahan bubuk rosella.

Gambar 1 menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan maltodekstrin maka dapat menurunkan kadar air minuman serbuk legen namun semakin tinggi penambahan bubuk rosella akan meningkatkan nilai kadar air pada minuman serbuk legen. Hal ini dikarenakan sifat dari maltodekstrin yang mampu mengikat kadar air bebas pada suatu bahan (Hui, 2002). Menurut Wulansari *et al.*, (2010), bahwa maltodekstrin bersifat higrokopis yaitu dapat menyerap air dalam bahan namun meskipun dapat menyerap air, ketika dilakukan pemanasan air yang diserap maltodekstrin tersebut akan terlepas. Oleh karena itu semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin semakin air banyak yang diserap dan semakin banyak air yang diuapkan sehingga kadar air semakin menurun. Menurut Dewi dkk (2017), bahwa semakin meningkat penambahan serbuk

rosella, semakin meningkat pula kadar air pada serbuk minuman sari buah jeruk kalamansi. Hal ini disebabkan karena serbuk rosella yang digunakan sebagai faktornya memiliki kandungan kadar air. Dalam setiap bahan kering masih terdapat kandungan kadar air meskipun hanya sedikit. Menurut Winarno (2004), bahwa kadar air merupakan parameter yang sangat penting bagi produk kering karena keberadaan air dalam produk bisa menyebabkan penurunan mutu produk.

Kelarutan

Grafik kelarutan minuman serbuk legen dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kelarutan minuman serbuk legen pada perlakuan penambahan maltodekstrin dan penambahan bubuk rosella.

Gambar 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan maltodekstrin dan semakin rendah penambahan bubuk rosella, maka kelarutan minuman serbuk legen semakin meningkat. Hal ini dikarenakan pada proses pencampuran legen dengan bubuk rosella lebih mudah berikatan dengan bahan pengisi karena sebagian besar rosella banyak mengandung air

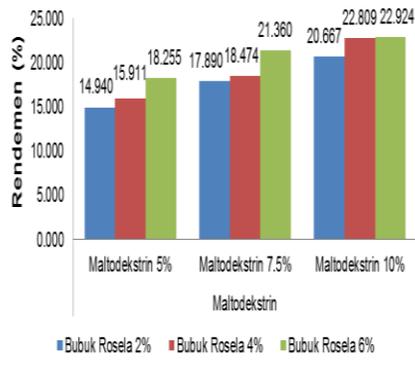
sehingga kelarutan minuman serbuk legen meningkat, sedangkan maltodekstrin dengan DE tinggi cenderung menyerap air (higroskopis). Menurut Blancard (2010), bahwa nilai DE maltodekstrin berkisar antara 3-20 sehingga kelarutan minuman serbuk legen meningkat. Menurut Ramadhani (2016), bahwa maltodekstrin merupakan bahan pengisi yang memiliki tingkat kelarutan tinggi, hal ini karena sifat dari maltodekstrin yaitu larut dalam air dan memiliki proses dispersi yang cepat. Menurut Yuliaty (2014), bahwa semakin banyak gugus hidroksil bebas pada bahan pengisi maka semakin tinggi tingkat kelarutannya. Artinya jika nilai kelarutan yang diperoleh semakin tinggi maka menunjukkan semakin baik mutu produk yang dihasilkan, karena proses penyajiannya akan menjadi lebih mudah.

Menurut Dewi dkk (2017), bahwa semakin banyak persentase penambahan rosella, menunjukkan hasil semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk melarutkan minuman serbuk sari buah jeruk kalamansi, dimana setiap persentase penambahan memerlukan waktu larut yang sangat berbeda nyata. Hal ini disebabkan karena faktor perlakuan dengan ditambahkan bubuk rosella. Selain itu, serbuk rosella ini sendiri sedikit lebih banyak mengikat air dari sari buah jeruk kalamansi. Kandungan kadar air yang lebih tinggi pada serbuk menyebabkan susahnyanya produk ini untuk larut dalam air. Lamanya waktu larut ini juga disebabkan tersisanya serbuk rosella pada air bagian bawah yang membentuk gumpalan yang

kecil dan membuat waktu pengadukan cukup lama.

Rendemen

Grafik rendemen minuman serbuk legen dapat dilihat pada Gambar 3.



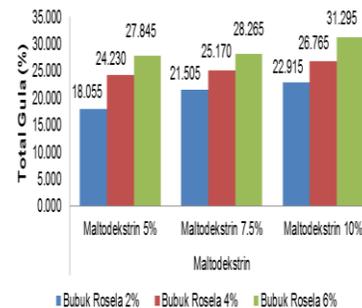
Gambar 3. Rendemen kelarutan minuman serbuk legen pada perlakuan penambahan maltodekstrin dan bubuk rosela.

Gambar 3 menunjukkan bahwa semakin besar penambahan maltodekstrin dan penambahan bubuk rosela, maka akan semakin besar pula rendemen yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan semakin banyak maltodekstrin dan penambahan bubuk rosela yang ditambahkan akan menyebabkan total padatan semakin tinggi sehingga rendemen yang dihasilkan lebih besar. Menurut Kania (2015), bahwa maltodekstrin menghasilkan viskositas yang rendah pada total padatan yang tinggi. Hal tersebut akan memudahkan dalam proses pengeringan dan akan menghasilkan rendemen yang tinggi. Semakin banyak maltodekstrin yang digunakan, maka semakin besar pula rendemen yang dihasilkan. Menurut Yuliaty dan Susanto (2015), bahwa peningkatan total rendemen yang

dihasilkan menunjukkan bahwa maltodekstrin berfungsi sebagai penambah massa. Semakin banyak jumlah maltodekstrin yang ditambahkan maka rendemen produk akan semakin tinggi. Hal ini disebabkan penggunaan maltodekstrin pada minuman serbuk berfungsi untuk memperbesar volume dan meningkatkan total padatan bahan, sehingga rendemen yang diperoleh semakin tinggi. Peningkatan rendemen dipengaruhi oleh banyaknya jumlah maltodekstrin yang ditambahkan, karena semakin banyak maltodekstrin semakin besar total padatan yang diperoleh. Total padatan pada bahan yang dikeringkan menyebabkan rendemen yang dihasilkan juga akan semakin besar.

Total Gula

Grafik total gula minuman serbuk legen dapat dilihat pada Gambar 4.



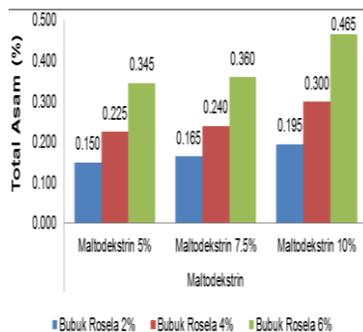
Gambar 4. Total gula minuman serbuk legen pada perlakuan penambahan maltodekstrin dan bubuk rosela.

Gambar 4 menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan maltodekstrin dan penambahan bubuk rosella, maka semakin besar kandungan total gula pada minuman serbuk legen.

Hal ini disebabkan karena maltodekstrin dan rosella mengandung kadar gula yang relative tinggi. Menurut Jufri (2014), bahwa maltodekstrin merupakan senyawa hidrolisis pati yang tidak sempurna, terdiri dari campuran gula-gula dalam bentuk sederhana (monosakarida dan disakarida) dalam jumlah kecil, oligosakarida dengan rantai pendek dalam jumlah relative lebih tinggi, serta jumlah kecil oligosakarida berantai panjang. Menurut Maryani dan Kristiana (2005), bahwa kandungan gula dalam kelopak bunga rosela yakni 1,06 gram dalam 100 gram kelopak bunga rosela. Menurut Metta (2000), bahwa tween 80 merupakan nonionik surfaktan dan *emulsifier* yang dibentuk oleh reaksi antara sorbitol dan asam oleat dan juga etilen oksida. Selain itu, sorbitol mengandung gula reduksi 0,1% dan total gula 2,5%. Menurut Heryani (2016), bahwa rasa manis pada legen disebabkan karna adanya kandungan utama zat gula yaitu sukrosa. Legen memiliki pH sekitar 4-6, kadar gula >12% dan alkohol <5%.

Total Asam

Grafik total gula minuman serbuk legen dapat dilihat pada Gambar 5.

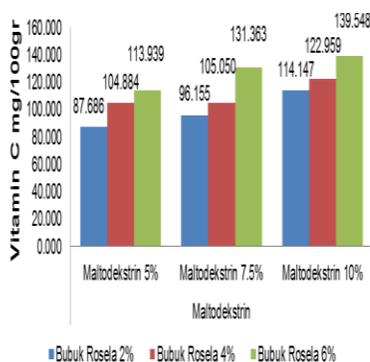


Gambar 5. Total asam minuman serbuk legen pada perlakuan penambahan maltodekstrin dan bubuk rosella.

Gambar 5 menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan maltodekstrin dan penambahan bubuk rosela, maka total asam akan semakin tinggi. Hal ini dikarenakan maltodekstrin memiliki sifat yang mampu melindungi senyawa yang peka dan stabil terhadap panas, sehingga kandungan asam - asam organik pada minuman serbuk legen dapat dipertahankan. Selain itu, bunga rosella memiliki kandungan asam - asam organik yang relative tinggi. Asam organik yang paling dominan pada bunga rosella adalah asam sitrat dan asam malat. Menurut Baharuddin (2006), bahwa penggunaan maltodekstrin pada proses enkapsulasi dapat melindungi senyawa kimia pada bahan pangan, terutama senyawa yang mudah teroksidasi oleh panas, maltodekstrin juga dapat melindungi stabilitas flavor selama proses pengeringan. Menurut Odilora *et al* (2001), bahwa kelopak bunga rosela mengandung asam-asam organik seperti (malat, tartarat, dan sitrat) dan mineral. Menurut Mahadevan *et al.*, (2009), bahwa kandungan fitokimia bunga rosela herbal terdiri dari α -terpinil asetat, pektin, anisaldehyd, asam askorbat, kalsium oksalat, asam kaprilik, asam sitrat, asam asetat, etanol, asam format, asam pelargonik, asam propionate.

Vitamin C

Grafik vitamin c minuman serbuk legen dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Vitamin c minuman serbuk legen pada perlakuan penambahan maltodekstrin dan bubuk rosela.

Gambar 6 menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan maltodekstrin dan penambahan bubuk rosela, maka kandungan vitamin c semakin meningkat. Hal ini dikarenakan penambahan maltodekstrin dapat berfungsi untuk melindungi komponen – komponen volatile pada bahan seperti vitamin c dari kerusakan akibat proses pengeringan sehingga semakin banyak maltodekstrin yang ditambahkan maka kandungan vitamin c dalam minuman serbuk legen dapat terjaga, sedangkan bubuk rosella mengandung vitamin c relatif tinggi 87,686 - 139,548 mg/100 gr sehingga semakin banyak bubuk rosella yang ditambahkan maka kandungan vitamin c semakin meningkat. Menurut Masters (2009), bahwa pada proses pembuatan minuman serbuk diperlukan bahan pengisi. Penambahan bahan pengisi bertujuan untuk melapisi komponen flavor, meningkatkan jumlah total padatan, memperbesar volume, mempercepat proses

pengeringan, meningkatkan daya kelarutan dan sifat organoleptik minuman serbuk (Masters, 2009). Menurut Oktaviana (2012), bahwa maltodekstrin juga dapat berfungsi untuk melindungi senyawa penting dalam bahan seperti vitamin c karena maltodekstrin mempunyai daya ikat yang kuat terhadap bahan yang disalut. Menurut Fiana dkk. (2016), bahwa maltodekstrin memiliki kemampuan meningkatkan volume bahan dan melindungi komponen aktif pada bahan. Menurut Putra *et al.*, (2013), bahwa penambahan maltodekstrin mengakibatkan serbuk minuman instan terlapisi oleh lapisan maltodekstrin tersebut sehingga komponen flavor di dalamnya dapat dipertahankan. Menurut Budi (2014), bahwa kelopak bunga rosella mengandung vitamin C yang tinggi yakni 188 mg/100 gr kelopak kering.

Skor Kesukaan Minuman Serbuk Legen

Berdasarkan hasil analisis Friedman pada uji Hedonik menunjukkan bahwa penambahan maltodekstrin dan bubuk rosella berpengaruh nyata ($p \leq 0,05$) terhadap rasa, aroma, warna dan kekentalan minuman serbuk legen. Nilai rata-rata kesukaan minuman serbuk legen dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai rata-rata kesukaan minuman serbuk legen

Maltodekstrin (%)	Penambahan		Rasa	Rata-rata kesukaan		
	Bubuk Rosela (%)			Aroma	Warna	Kekentalan
5	2		5,4	5,1	4,9	5,2
	4		5	4,7	4,55	4,4
	6		4,75	4,4	3,9	3,45
7,5	2		5,25	4,95	5	4,9
	4		4,9	4,6	4,75	4,15
	6		4,6	4,3	4,15	3,15
10	2		5,15	4,8	5,15	4,78
	4		4,85	4,55	4,85	3,8
	6		4,35	4,1	4,45	3,1

Keterangan : Semakin tinggi nilai maka semakin disukai.

Panelis lebih menyukai rasa minuman serbuk legen pada perlakuan penambahan maltodekstrin 5% dengan penambahan bubuk rosella 2%` hal ini dikarenakan pada perlakuan tersebut memiliki rasa manis dan tidak terlalu asam karena maltodekstrin dan bubuk rosella yang ditambahkan sedikit dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Menurut Hermansyah (2012), bahwa jika penambahan bahan pengisi terlalu banyak, maka dapat mengurangi cita rasa bahan baku utama. Demikian pula jika terlalu rendah konsentrasi bahan pengisi dapat mengurangi kemampuan bahan untuk menggumpal.

Panelis lebih menyukai aroma minuman serbuk pada perlakuan penambahan maltodekstrin 5% dengan penambahan bubuk rosella 2%.` Hal ini dikarenakan pada perlakuan tersebut memiliki aroma paling dominan khas legen dan sedikit rosella karena maltodekstrin dan bubuk rosella yang ditambahkan sedikit dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Menurut Srihari (2010),

bahwa penambahan maltodekstrin yang terlalu tinggi menyebabkan bubuk yang dihasilkan kurang mempunyai aroma aslinya dan sangat menyerupai maltodekstrin.

Panelis lebih menyukai warna minuman serbuk pada perlakuan penambahan maltodekstrin 10% dengan penambahan bubuk rosella 2%.` Hal ini dikarenakan semakin tinggi penambahan maltodekstrin dan semakin rendah penambahan bubuk rosella akan memberikan warna yang cerah, karena maltodekstrin memiliki warna cenderung putih sehingga saat dicampurkan dengan bubuk rosella yang berwarna merah, maka tingkat kecerahannya semakin meningkat. Menurut Paramita dkk., (2015) bahwa semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin dapat meningkatkan perlindungan warna bubuk, sedangkan semakin rendah konsentrasi maltodekstrin menyebabkan rendahnya pelapisan terhadap warna bubuk sehingga warna bubuk menjadi coklat akibat perlakuan suhu pengeringan tinggi.

Panelis lebih menyukai kekentalan minuman serbuk pada perlakuan penambahan maltodekstrin 5% dan penambahan bubuk rosella 2%, hal ini dikarenakan pada perlakuan tersebut menghasilkan tekstur yang tidak terlalu kental. Menurut Winarno (2004), bahwa tekstur dan konsistensi suatu bahan akan mempengaruhi cita rasa yang ditimbulkan oleh bahan tersebut. Semakin kental suatu bahan, penerimaan terhadap intensitas rasa, bau dan cita rasa semakin berkurang.

KESIMPULAN

Minuman serbuk legen pada perlakuan penambahan maltodekstrin 10% dengan penambahan bubuk rosella 6% merupakan perlakuan terbaik dengan nilai kadar air, 3,991%, kelarutan 90,020%, rendemen 22,924%, total gula 31,30%, total asam 0,465%, vitamin C 139,548 mg/100 gr dan uji organoleptik hedonik meliputi rasa 4,35 (agak suka), aroma 4,1 (agak suka), warna 4,45 (agak suka), dan kekentalan 3,1 (agak tidak suka).

DAFTAR PUSTAKA

- Baharudin, T. 2006. Penggunaan Maltodekstrin pada Yoghurt Bubuk Ditinjau dari Uji Kadar Air Keasaman, pH, Rendemen, Reabsorpsi Uap Air, Kemampuan Keterbasahan, dan Sifat Keterdispersian. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Blancard, P.H. and Katz, F.R. 2010. Starch Hydrolysis in Food Polysaccharides And Their Application. Marcell Dekker, Inc. New York. Hal 57-71.
- Dewi, A. E. Y. 2018. Enkapsulasi Bubuk Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L) dengan Maltodekstrin dari Hidrolisis Pati Uwi Putih (*Dioscorea alata*) dan Gum Arab. Skripsi. Fakultas Teknik. Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
- Fiana R.M., Wenny S.M dan Afi, A. 2016. Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin Terhadap Mutu Minuman Instan dari Teh Kombucha. Jurnal Teknologi Pertanian Andalas, Vol.20 No.2.
- Hermansyah, R., Wignayanto, dan Mulyadi, A.F. 2012. Pembuatan Tepung Pewarna Alami dari Limbah Pengolahan Daging Rujungan (Kajian Konsentrasi Dekstrin, Suhu Pengerinan dan Analisis Biaya Produksi). Jurnal Industri Vol. 1 No.1: 40 – 49.
- Heryani, H. 2016. Keutamaan Gula Aren dan Strategi Pengembangan Produk. ISBN : 978-602-6483-058. Banjar Baru : Lambung Mangkurat Universitas.
- Hui, Y. H. 2002. *Encyclopedia of Food Science and Technology Handbook*. VCH Publisher, Inc. NewYork.
- Jufri, M., Effionora, A., dan Djajadisastra. 2014. Pembuatan Niosom Berbasis Maltodekstrin De 5-10 dari Pati Jagung. Jurnal Fakultas MIPA Universitas Islam Indonesia. Vol.2 No.1.Hal 4-17.
- Kania, W., Martina, A. M. A., dan Siswati. 2015. Pengaruh Variasi Rasio Bahan Pengikat Terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Granul Minuman Fungsional Instan Kecambah Kacang Komak (*Lablab Purpureus* L) Sweet. Jurnal Teknosains Pangan.4 (3): 16-29.
- Kudra T, Ratti C. 2006. Foam-Mat Drying Energy and cost analyses. *Can. Biosystem Engineering*, 48: 327–332.

- Maryani, H. dan L. Kristiana. 2005. Khasiat dan Manfaat Rosela. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Mahadevan, N., Shivali, P., dan Kamboj .2009. *Hibiscus Sabdariffa Linn.*, An overview, *Natural Product Radiance*, 8(1):77-83.
- Masters, K. 2009. *Spray Drying Handbook* .John Wiley And Sons Co. New York. Hal : 321-332.
- Mardiyah, S. 2017. Pengaruh Lama Pemanasan Terhadap Kadar Alkohol pada Nira Siwalan (*Borassus flabellifer*). *The Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*. No 1. Vol 2. Diakses pada tanggal 10 Mei 2019.
- Metta, S. 2000. Pengaruh Penambahan Sorbitol dan Gliserol Terhadap Kualitas Getuk Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L.*) Panggang Selama Penyimpanan. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya, Malang.
- Odilora, C. A., Ozabor, C. W., Akahomhen, O. and Azi, M. C. 2001. Dye from *Hibiscus sabdariffa*: An investigation into its use as a colourant for some Nigerian foods. *Proceedings of the 32nd Annual Conference of Nutrition Society of Nigeria*, Ekpoma, pp. 40-43.
- Oktaviana, Y.R. 2012. Kombinasi Konsentrasi Maltodekstrin Dan Suhu Pemanasan Terhadap Kualitas Minuman Serbuk Instan Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi Linn.*). Skripsi. Fakultas Studi Biologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Paramita, I., S. Mulyani, dan A. Hartiati. 2015. Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin dan Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Bubuk Minuman Sinom. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 3(2) :56-68.
- Permata, D.A., dan Kesuma, S. 2016. Pembuatan Minuman Serbuk Instan dari Berbagai Bagian Tanaman Meniran (*Phyllanthus niruri*). *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas* Vol. 20 No.1. Hal 3-5.
- Pertiwi, S.N. 2008. Kajian Konsentrasi Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) dan Dekstrin Terhadap Karakteristik Serbuk Instan Kopi Robusta (*Coffea canephora*). Skripsi. Universitas Pasundan. Bandung.
- Putra, S. D. R., Ekawati, L. M., Purwijantiningsih, dan Pranata, F.S. 2013. Kualitas minuman serbuk instan kulit buah manggis (*Garciniamangostana Linn.*) dengan variasi maltodekstrin dan suhu pemanasan. *Jurnal Biologi* 1 (1):1-15.
- Ramadhani, D. 2016. Pengaruh konsentrasi maltodekstrin dan putih telur terhadap karakteristik minuman serbuk buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). Artikel. Universitas Pasundan Bandung.
- Setyo., B.U. 2009. *Biologi Tanaman Kenaf*, Monograf Kenaf, Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang, hlm 1-12.
- Srihari, E., Farid, S.L., Rossa, H., dan Helen, W.S. 2010. Pengaruh Penambahan Maltodekstrin pada Pembuatan Santan Kelapa Bubuk. *Jurnal S Seminar Rekayasa Kimia dan Proses*. Penerbit : Universitas Surabaya. Surabaya.
- Suroyya, M. 2016. Pengaruh Suhu dan Lamanya Penyimpanan Terhadap Kualitas Nira Siwalan dengan Penambahan Ekstrak Biji Kelengkeng. Skripsi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Winarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta. Hal. 201-207.
- Winarti, S. 2006. *Minuman Kesehatan*, Trubus Agri Sarana, Surabaya, hlm 21-23.

- Wulansari, A.,D.B. Prasetyo, M. Lejaringtyas, A. Hidayat, S. Anggraini. 2010. Aplikasi dan Analisis Kelayakan Pewarna Bubuk Merah Alami Berantoksidan dari Ekstrak Biji Buah Pinang (*Areca Catechu*) Sebagai Bahan Pengganti Pewarna Sintetik Pada Produk Pangan. *Jurnal Industri* .1(1) :1-9.
- Yanti, A.I., Efendi, Z., Dewi, H.K. 2017. Hubungan Penambahan Rosela (*Hibiscus Sabdariffa*) dengan Sifat Fisik dan Kimia Serbuk Sari Buah Jeruk Kalamansi Sebagai Minuman. *Jurnal Agroindustri*, Vol. 7. 2. November 2017 : 63-71.
- Yuliaty, S.T., Susanto, W.H. 2015. Pengaruh Lama Pengeringan dan Konsentrasi Maltodekstrin Terhadap Karakteristik Fisik Kimia dan Organoleptik Minuman Instan Daun Mengkudu (*Morinda Citrifolia* L.). *Jurnal Pangan*.

ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA DIGITAL TERHADAP TINGKAT PENJUALAN KULINER (STUDI KASUS PADA ASPEK PEMASARAN)

Analysis of The Effect of The Use Of Digital Media on The Level of Culinary Sales (Case Study on Marketing Aspects)

A. D. Kuswanto, J. M. Maligan

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, FTP Universitas Brawijaya Malang
Jl Veteran, Malang 65145

Email korespondensi: anastasiadamayanti13@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi secara nyata telah mengubah cara suatu bisnis bekerja, terutama bisnis kuliner yang juga sedang mengalami perkembangan pesat. Terdapat fenomena bahwa usaha kuliner yang tergolong baru namun penjualan kerap semakin meningkat. Fenomena ini merupakan akibat bisnis kuliner telah memasuki era digital dalam media sosial. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh antara media digital terhadap tingkat penjualan kuliner. Analisis pengaruh penggunaan media digital terhadap tingkat penjualan kuliner ini dilakukan dengan kajian pustaka dari beberapa jurnal. Hasil studi kasus yang didapatkan dari beberapa jurnal menunjukkan bahwa semakin tinggi penggunaan media digital sebagai media pemasarannya maka semakin tinggi tingkat penjualannya.

Kata Kunci : Media digital, media social, strategi pemasaran

ABSTRACT

Technological developments have significantly changed the way a business works, especially the culinary business which is also experiencing rapid development. There is a phenomenon that a culinary business is relatively new but sales are often increasing. This phenomenon is a result of the culinary business entering the digital era in social media. This study aims to determine the influence of digital media on the level of culinary sales. The analysis of the influence of the use of digital media on the level of culinary sales was carried out with a literature review of several journals. The results of case studies obtained from several journals show that the higher the use of digital media as a marketing medium, the higher the level of sales.

Keywords: Digital media, social media, marketing strategies

PENDAHULUAN

Seorang wirausaha atau yang dikenal dengan istilah *entrepreneur* adalah seorang yang dapat memberi perubahan, inovasi dan ide baru lainnya. (Ayuni & Cangara, 2019) Di era teknologi

sekarang ini, banyak model bisnis bermunculan, dimana masyarakat Indonesia tidak asing lagi dengan penggunaan teknologi berbasis internet. Media konvensional seperti media cetak hingga audiovisual seperti televisi sudah tergeser dan

digantikan dengan media elektronik dalam telepon maupun telepon genggam berupa *smartphone*. Proses jual beli konvensional yang mengharuskan penjual dan pembeli bertatap muka mampu digantikan dengan media digital sehingga menghasilkan tren pemasaran baru yang ditandai dengan munculnya *online shop*, *platform e-commerce* dan model *e-business* lainnya merupakan bukti konkret masyarakat menginginkan kemudahan untuk memenuhi kebutuhan baik keinginannya. Menurut lembaga riset pasar e-Marketer, populasi pengguna internet di Indonesia telah mencapai 123 juta pada tahun 2018. Angka tersebut menjadikan Indonesia berada di peringkat ke-6 terbesar di dunia dalam hal jumlah pengguna internet. (Artikel, 2016). Digital marketing ini dinilai lebih prospektif karena memungkinkan para calon pelanggan berpotensi memperoleh segala macam informasi mengenai produk dengan bertransaksi melalui internet. Platform yang sering digunakan dalam digital marketing adalah media social atau jejaring social. Bagi sebagian besar organisasi atau perusahaan, media social banyak digunakan sebagai media atau alat untuk melakukan komunikasi pemasaran karena media social dinilai mampu menerapkan komunikasi dua arah atau lebih. Menggunakan media social sebagai alat komunikasi pemasaran tidak hanya menggunakan internet dan teknologi, melainkan memerlukan taktik dan strategi komunikasi. (Moriansyah, 2015). Taktik dan strategi disusun berdasarkan kapabilitas dan target pasar yang ingin diraih. Kuliner merupakan salah

satu bidang usaha yang banyak digeluti oleh wirausaha karena pada dasarnya makanan adalah kebutuhan pokok manusia. Industri rumahan yang berbasis kuliner cukup potensial untuk dikembangkan karena permintaan jenis makanan tidak akan habis dimakan waktu (Ayuni & Cangara, 2019). Pada tulisan ini akan dianalisis pengaruh media digital terhadap tingkat penjualan kuliner pada aspek pemasarannya. Kajian literatur ini dilakukan dengan cara menganalisa penelitian-penelitian sebelumnya yang mengangkat topik media digital atau media social sebagai salah satu alat pemasaran.

KAJIAN PUSTAKA

Usaha Kuliner

Istilah kuliner selalu berkaitan erat dengan proses memasak dan menyiapkan makanan yang menjadikan unsur kreativitas, estetika, tradisi atau kearifan lokal sebagai elemen terpenting dalam meningkatkan cita rasa dan nilai produk tersebut sebagai daya tarik konsumen. Terdapat dua ruang lingkup subsektor kuliner di Indonesia jika ditinjau dari hasil akhir yang ditawarkan yaitu jasa kuliner dan barang kuliner. Jasa kuliner (*food service*) yang dimaksud adalah jasa penyediaan makanan dan minuman di luar rumah seperti restoran dan jasa boga. Sedangkan yang dimaksud dengan barang kuliner adalah produk pengolahan makanan dan minuman yang pada umumnya berupa produk dalam kemasan (*specialty foods*) dimana *specialty foods* memiliki keunikan berupa nilai budaya dan

konten lokal seperti oleh-oleh makanan khas suatu daerah (Ayuni & Cangara, 2019).

Marketing Digital

Arti marketing sendiri merupakan proses perencanaan dan eksekusi dari kegiatan pembentukan konsep, penetapan harga, strategi promosi serta distribusi dan jasa yang ditawarkan oleh suatu perusahaan untuk menghasilkan suatu pertukaran yang mutualisme baik bagi pelanggan maupun perusahaan. Dimana untuk mencapai tujuan ini perlu dilakukan proses analisis kondisi target pasar, perencanaan perumusan strategi baik dari penentuan harga, produk serta cara promosi (Fitri, 2018). Marketing Digital merupakan suatu teknik pemasaran komunikasi elektronik, khususnya internet. Salah satunya adalah internet marketing (*e-marketing*). Dengan menyadari dan mengikuti strategi digital marketing kearah media internet perusahaan dapat meningkatkan pengetahuan tentang konsumen seperti profil, perilaku, nilai dan tingkat loyalitas kemudian menyatukan komunikasi yang ditargetkan dan pelayanan online sesuai dengan kebutuhan masing-masing individu. (Artikel, 2016). Sehingga marketing digital memiliki peranan penting dalam strategi pemasaran

Sosial Media

Media social merupakan suatu grup aplikasi yang berbasis internet yang menggunakan ideology dan teknologi Web 2.0 yang mana antar pengguna dapat membuat

atau bertukar informasi pada aplikasi tersebut (Kaplan & Haenlein, 2010). Ritche dan Koch (2007) menyatakan media social adalah aplikasi online, media dan sarana yang bertujuan untuk memfasilitasi interaksi, kolaborasi dan sharing materi. Beberapa media social yang sangat digemari di Indonesia hingga memiliki jutaan pengguna adalah *Instagram, Twitter, Youtube, Facebook* dan *Line*. Media social mempunyai ciri yaitu pesan yang disampaikan tidak terbatas untuk satu orang saja melainkan dapat ke berbagai orang. Pesan yang disampaikan juga lebih cepat dibanding media lainnya dan penerima pesan yang menentukan waktu interaksinya. Media digital juga telah memberi banyak dampak besar kepada para wirausaha atau pemasar (Richter & Koch, 2007). Selain media social, advertising digital, blog dan website dapat dimanfaatkan oleh perusahaan untuk memperkenalkan *brand* itu sendiri. Sedangkan perusahaan yang menolak menggunakan media social harus berusaha keras untuk bertahan dari perusahaan yang mau beradaptasi dan menggunakan media social. Perusahaan yang mengimplementasikan media social akan memiliki kesempatan lebih dibanding lompeticitor yang tidak menggunakannya. Promosi menggunakan media social akan mengurangi jumlah biaya

yang akan dikeluarkan oleh perusahaan dan lebih mudah memasarkan produknya ke target market yang dituju (Situmorang et al., 2018). Penggunaan media social terhadap UKM akan memberikan berbagai manfaat antara lain sarana promosi, kontak personal dengan konsumen, mendata kebutuhan konsumen, menyampaikan respon ke konsumen, forum diskusi online, survey pelanggan serta untuk menampilkan galeri dari produk itu sendiri (Liana, 2010). Terdapat tiga kategori utama dalam Social Media Marketing yakni : representasi (*representation*), keterlibatan (*engagement*) dan mendengarkan (*listening*). Representasi mencakup kegiatan social media yang berfokus dengan cara penyampaian komunikasi terkait profil perusahaan dan informasi mengenai produk. Keterlibatan mencakup kegiatan yang berfokus pada interaksi penjual dan pelanggan (*customer-relationship management*) dan memberi nilai tambah bagi pembeli sehingga menghasilkan keuntungan bagi perusahaan. Sedangkan mendengarkan adalah aktivitas social media yang bertujuan untuk riset, analisis konten media social mengenai trend dan identifikasi yang relevan terhadap actor/aktris dan influencer (Ananda, A.S., García, A.H., Lamberti, 2016).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Media Sosial dapat digunakan sebagai alat komunikasi pemasaran sesuai dengan program dan target pemasaran. Terdapat beberapa hasil yang dapat dihasilkan melalui pemasaran media social, diantaranya adalah *increased brand awareness, improved reputation, increased relationship dan increased purchase intention*. Berikut akan dijelaskan aktifitas pemasaran di media social yang dapat menghasilkan output diatas.

Increased Brand Awareness

Brand awareness adalah ukuran kekuatan eksistensi suatu merek di benak pelanggan dimana terdiri dari *brand recall* dan *brand recognition*. Meningkatnya *brand awareness* merupakan salah satu output yang ditargetkan oleh suatu perusahaan. *Brand awareness* dapat ditingkatkan dengan melakukan advertising di media social dan menunjuk brand ambassador untuk berbagi rekomendasi di media social. Hal ini searah dengan salah satu alasan seorang menggunakan media social, yaitu untuk berbagi informasi, opini dan pengalaman (Taylor, D, G., Lewin, J, E., & Struton, 2011). Salah satu keunggulan dari social media adalah dapat menentukan untuk menampilkan iklan sesuai dengan selera pengguna, dimana hal ini akan menguntungkan pemasar dalam melakukan segmentasi target pelanggan. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi meningkatnya brand awareness tersebut yaitu iklan yang dapat menarik perhatian konsumen dan mampu

mengajak konsumen ikut berpartisipasi. Konsumen tersebut tentu harus sesuai dengan target pasar yang dituju. Selain itu menggunakan brand amasadaor yang sesuai sehingga menghasilkan intensi pertisipasi pada konsumen (Wigmo Johan & Wikström, 2010).

Improved Reputation

Keaktifan suatu perusahaan dalam menggunakan media social dengan cara menjawab pertanyaan atau tanggapan dari para pelanggan mampu meningkatkan reputasi perusahaan itu sendiri serta membangun komunikasi yang baik dan mengajak konsumen untuk berpartisipasi. Hal tersebut akan menghasilkan konsumen mendapatkan pengalaman yang baik. Tata keolola yang baik dalam membangun reputasi juga searah dengan *viral* marketing dimana konsumen saling membagi opini serta pengalaman mereka (Wigmo Johan & Wikström, 2010).

Increased Relationship & Purchase Intention

Komunikasi yang baik dan aktif dengan konsumen mampu meningkatkan hubungan perusahaan dengan komunikasi, dimana media social memungkinkan untuk melakukan komunikasi dengan banyak konsumen lainnya. Dengan melakukan *public engagement* dengan social media akan meningkatkan hubungan antara perusahaan dengan konsumen. Hal tersebut juga dipengaruhi oleh karakter perushaan yang membuat hubungan baik antar perusahaan dan konsumen menjadi dekat dan tertarik dengan produk atau menu yang dijual. (Wigmo Johan,

Wikström, 2010). Sebelum mengambil keputusan untuk membeli suatu produk atau menu, pengguna media social umumnya mencari informasinya terlebih dahulu. Para pengguna social dibagi menjadi dua, yaitu pasif dan aktif *shopping*. Saat menjadi pasif *shopping*, pengguna mendapatkan rekomendasi atau informasi untuk membeli produk atau menu tersebut. Sedangkan ketika pelanggan menjadi aktif *shopping*, mereka akan mencari informasi terkait produk atau brand yang akan dibutuhkan. Oleh karena itu saat pelanggan berpindah posisi dari pasif ke aktif, pemasar dapat memfasilitasi transisi tersebut dan memberikan layanan untuk memudahkan para aktif *shoppers*. Selain itu, emosi pelanggan juga berpengaruh dalam menentukan keputusan membeli produk atau menu tersebut yang mana dapat mempengaruhi kepercayaan pelanggan terhadap *brand* tertentu dengan melihat hasil yang telah diterima oleh pengguna lainnya. Kepercayaan ini lah yang dapat menentukan keberhasilan suatu produk atau menu tersebut (Moriansyah, 2015).

KESIMPULAN

Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa media social merupakan salah satu alat komunikasi pemasaran yang berpotensi mendatangkan penjualan. Semakin tinggi suatu perusahaan memanfaatkan berbagai jenis media digital yang memiliki karakteristik dan keunggulan lainnya maka semakin tinggi informasi yang didapat oleh pelanggan dan semakin tinggi tingkat penjualannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ananda, A.S., García, A.H., Lamberti, L. (2016). N-REL: A comprehensive framework of social media marketing strategic actions for marketing organizations. *Journal of Innovation & Knowledge* 1, 177–185.
- Artikel, I. (2016). *Peran digital marketing dalam eksistensi bisnis kuliner seblak jeletet murni*. 1(2), 133–144.
- Ayuni, Q., & Cangara, H. (2019). *Pengaruh Penggunaan Media Digital Terhadap Tingkat Penjualan Produk Kuliner Kemasan The Influence Of Digital Media Use On Sales Level Of Culinary Package Product Among Female*.
- Fitri, R. (2018). *Penerapan Digital Marketing Sebagai Strategi Komunikasi Pemasaran Terpadu Produk UKM Pahlawan Ekonomi Surabaya*. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.
- Kaplan, A. M., & Haenlein, M. (2010). Users of the world, unite! The challenges and opportunities of Social Media. *Business Horizons*, 53(1), 59–68. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2009.09.003>
- Liana, E. L. (2010). *Social Media Marketing: Strategies for Engaging in Facebook, Twitter & Other Social Media*. Que.
- Moriansyah, L. (2015). Pemasaran Melalui Media Sosial: Antecedents Dan Consequences. *Jurnal Penelitian Komunikasi Dan Opini Publik*, 19(3), 124068.
- Richter, A., & Koch, M. (2007). *Social Software - Status Quo und Zukunft*. May. <http://www.kooperationssysteme.de/wordpress/uploads/RichterKoch2007.pdf>
- Situmorang, S. H., Mulyono, H., & Berampu, L. T. (2018). Peran dan Manfaat Sosial Media Marketing bagi Usaha Kecil. *AJEFB - Asian Journal of Entrepreneurship and Family Business*, 1(2), 77–84.
- Taylor, D. G., Lewin, J. E., & Struton, D. (2011). Do Ads Work On Social Media, Journal of Advertising Research. *Journal of Advertising Research*, 51, 258–275.
- Wigmo Johan, Wikström, E. (2010). *Social Media Marketing: What role can social media play as a marketing tool?*

UJI INTEGRITAS KEMASAN PADA PRODUK SUSU UHT: KAJIAN PUSTAKA

UHT Milk Packaging Integrity Test: Literature Review

A. Puspitasari, J. M. Maligan

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya Malang
Email korespondensi: ambarpuspita@student.ub.ac.id

ABSTRAK

Produk susu memiliki nutrisi yang lengkap sehingga rentan akan kerusakan yang disebabkan oleh mikroorganisme. Tingginya protein pada susu meningkatkan potensi kerusakan kualitas yang disebabkan oleh bakteri patogen. Pemrosesan dan pengemasan dapat meningkatkan umur simpan dari produk susu. Susu diproses dengan menggunakan teknologi UHT untuk menginaktivasi mikroorganisme sehingga mencapai steril komersial. Pengemasan secara aseptis bertujuan untuk mencegah adanya kontaminasi ulang pada produk yang telah steril komersial. Pengemas yang akan digunakan disterilisasi terlebih dahulu dengan menggunakan udara panas dan Hidrogen Peroksida (H_2O_2) untuk menginaktivasi mikroorganisme yang terdapat pada permukaan bahan pengemas. Integritas dari kemasan mempengaruhi kualitas akhir dari produk susu karena kemasan yang mengalami kebocoran dapat menyebabkan adanya kontaminasi ulang pada produk yang telah steril komersial. Untuk mencegah adanya kemasan yang mengalami kebocoran maka dilakukan pengujian integritas kemasan secara berkala selama produksi untuk menganalisis kemampuan proses pengemasan. Pengujian yang dilakukan dapat berupa uji destruktif maupun uji non-destruktif pada sampel kemasan. Deteksi *seal* yang lemah pada kemasan sangat diperlukan agar dapat dilakukan tindakan koreksi untuk mencegah peningkatan kuantitas produk mutu rendah.

Kata Kunci: Susu UHT, Pengemas, Uji Destruktif, Uji Non-Destruktif

ABSTRACT

Dairy products have complete nutrition, making the products prone to damage caused by microorganisms. The high protein content in milk increases the potential for quality deterioration caused by pathogenic bacteria. Processing and packaging can prolong the shelf life of dairy products. Milk is processed using UHT technology to inactivate microorganisms to achieve commercial sterility. Aseptic packaging aims to prevent recontamination of commercially sterile products. The packaging that will be used is sterilized first using hot air and Hydrogen Peroxide (H_2O_2) to inactivate the microorganisms that are on the surface of the packaging material. The integrity of the packaging affects the final quality of the dairy product because a leakage in packaging can lead to recontamination of commercially sterile products. To prevent any packaging from leaking, packaging integrity tests are carried out periodically during production to analyze the capability of the packaging process. The tests carried out can be in the form of destructive tests or non-destructive tests on packaged samples. Detection of a weak seal on the packaging is needed so that corrective action can be taken to prevent an increase in the quantity of low quality products.

Keyword: UHT Milk, Aseptic Packaging, Destructive Test, Non-Destructive Test

PENDAHULUAN

Susu diketahui memiliki kandungan nutrisi yang baik, berdasarkan data yang diperoleh dari USDA FoodData Central (2019), dari 100 gram susu sapi terkandung 3,15% protein, 3,25% lemak total, 4,8% karbohidrat, dan 5,05% gula. Susu mengandung asam lemak esensial yaitu asam lemak linoleat dan linolenat sebanyak 0,12 gram. Selain nutrisi makronya yang lengkap, susu mengandung banyak vitamin diantaranya vitamin B kompleks, vitamin A, vitamin D, vitamin D, vitamin K, dan vitamin E.

Menurut Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian (2018), hingga tahun 2018, produksi susu di Indonesia meningkat dengan rata-rata 3,34% pertahun hingga 909,64 ribu ton. Dimana mayoritas produksi susu yaitu sebesar 54,84% diproduksi di provinsi Jawa Timur.

Susu sangat rentan dari kerusakan yang disebabkan oleh mikroorganisme karena nutrisinya yang lengkap. Tingginya protein menyebabkan susu sangat rentan terhadap pertumbuhan mikroorganisme patogen. Beberapa bakteri patogen yang dapat ditemukan pada susu segar yang tidak diolah antara lain *Campylobacter* spp., *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, *Eschericia coli*, dan *Yersinia enterocolitica*. Bakteri patogen tersebut dapat menyebabkan masalah kesehatan dan mempersingkat daya simpan pada susu (Claeys et al, 2013).

Salah satu upaya untuk meningkatkan umur simpan dan meningkatkan keamanan dari susu adalah dengan memproses susu tersebut dengan metode UHT (*Ultra-High Temperature*). Penggunaan temperatur yang tinggi bertujuan untuk menginaktivasi enzim dan mikroorganisme sehingga diperoleh umur simpan lebih panjang hingga mencapai 6 bulan. Proses UHT digunakan untuk menginaktivasi sel vegetatif bakteri melalui yang terdapat pada susu segar. Keuntungan dari proses UHT diantaranya retensi yang lebih baik pada *flavor* dan komponen yang sensitif terhadap panas (Smith, 2011).

Untuk menjaga kualitas dari susu yang telah diproses UHT maka diperlukan pengemasan untuk mencegah adanya kontaminasi ulang. Proses pengemasan harus dilakukan dengan aseptis untuk meminimalisir kontaminasi dari luar. Pengemas juga perlu terhindar dari kebocoran untuk memastikan kualitas susu tetap terjaga selama penyimpanan.

TINJAUAN PUSTAKA

Susu UHT dalam Kemasan Aseptik

Menurut Smith (2011), proses UHT (*Ultra-high Temperature*) adalah perlakuan pemanasan hingga suhu 140°C selama 2-4 detik untuk memperoleh keadaan steril komersial. Proses sterilisasi pada umumnya terdiri dari 3 tahapan, tahap pertama merupakan tahap penaikan suhu, tahap kedua adalah tahapan *holding* dimana suhu dipertahankan dalam waktu tertentu, dan terakhir adalah tahap pendinginan

dimana suhu susu diturunkan dengan cepat untuk mencegah terbentuknya sel vegetatif bakteri. Susu yang telah diproses dengan UHT telah mencapai steril secara komersial.

Proses UHT (Ultra-high Temperature) adalah suatu metode untuk menjaga kualitas pangan yang bersifat cair dengan menggunakan pemanasan intensif dalam waktu cepat. Perlakuan tersebut membunuh mikroorganisme pada susu sehingga tercapai steril secara komersial. Oleh karena itu, produk dapat didistribusikan dan disimpan dalam kondisi tanpa pendinginan (Ohkubo et al., 2019).

Proses pengemasan pada umumnya melibatkan proses sterilisasi produk dan kemasan secara terpisah sehingga diperlukan metode aseptis yang mencegah adanya kontaminasi ketika produk dipindahkan ke dalam kemasan. Pada proses ini adanya kontaminasi ulang setelah kondisi produk steril komersial harus ditekan seminimal mungkin karena setelah dilakukannya pengemasan tidak ada proses untuk mensterilisasi ulang (Manfredi & Giuseppe, 2015).

Integritas Kemasan

Selama proses distribusi, produk akan menghadapi beberapa kondisi lingkungan seperti guncangan atau tekanan. Apabila kondisi ini terlalu ekstrem, dapat mengakibatkan kerusakan pada produk jadi. Kemasan yang baik mampu menjaga kondisi produk agar tidak mengalami kerusakan hingga mencapai tangan konsumen. Integritas kemasan memiliki peran yang sangat

penting dalam mempengaruhi persepsi konsumen dalam membeli produk (Lamb, 2011).

Pengemas aseptis menggunakan teknologi *seal* hermetis dimana pengemas diberi perlakuan termal untuk membentuk *seal* sehingga tercipta kondisi kedap udara yang bertujuan untuk mencegah adanya kontaminasi dari luar atau kebocoran dari dalam kemasan. Kerusakan pada produk yang telah steril secara komersial sering terjadi akibat dari pembentukan *seal* yang lemah. *Seal* yang lemah dapat disebabkan oleh proses penyegelan secara termal yang tidak sempurna karena sifat material yang tidak baik, suhu dan tekanan yang digunakan pada mesin, serta posisi penyegelan pada kemasan (Kadam et al., 2015).

Proses pembentukan *seal* sangat bergantung pada suhu, tekanan, dan waktu yang digunakan pada mesin. Bahan pengemas dapat terkontaminasi oleh berbagai macam bahan seperti minyak atau air. Adanya kontaminan ini dapat diatasi dengan menggunakan suhu, tekanan dan waktu pembentukan *seal* yang sesuai dengan jenis kontaminan. Apabila ketiga parameter tersebut tidak tercapai maka pembentukan *seal* tidak sempurna sehingga mengalami defect berupa *seal* lemah (Mihindukulasuriya & Lim, 2012)

Deteksi awal pada proses pengemasan diperlukan untuk mencegah adanya produk yang mengalami kecacatan pada pengemas diterima oleh konsumen. Beberapa metode deteksi yang dapat digunakan adalah metode deteksi secara

destruktif maupun non-destruktif. Keduanya bermanfaat untuk mendeteksi adanya kebocoran maupun kecacatan pada produk (Reinas et al., 2016).

Uji Destruktif

Uji destruktif pada kemasan dilakukan untuk mendeteksi adanya *seal* yang lemah pada kemasan dengan melakukan perusakan atau pembukaan terlebih dahulu pada kemasan. Teknik pengujian destruktif antara lain dengan menggunakan penetrasi tinta pada *seal*, konduksi elektrolit, dan penarikan *seal* yang telah terpasang (Bertolini et al., 2016).

Pengujian dengan menggunakan tinta dilakukan dengan mengamati penetrasi tinta pada *seal* yang telah terbentuk. Bagian *seal* yang telah terbentuk direndam dengan tinta berwarna merah kemudian sisa tinta diambil sehingga tidak terjadi kesalahan analisa. Kemudian, *seal* yang menempel dilepas untuk diamati. Apabila terdapat tinta merah pada bagian penempelan *seal* maka kemasan mengalami kebocoran karena tidak mampu menahan rembesan tinta (Yeh et al., 2012).

Uji dengan menggunakan larutan elektrolit mendeteksi kebocoran pada permukaan kemasan maupun pada *seal*. Pengujian ini dilakukan dengan membuka kemasan dan mengisi bagian dalam dengan larutan elektrolit dan mencelupkan sebagian kemasan ke dalam larutan elektrolit. Alat yang digunakan dalam uji ini adalah amperemeter untuk mendeteksi adanya

arus, bagian ujung diletakkan pada bagian dalam kemasan dan bagian yang lain diletakkan pada larutan elektrolit pada wadah pengujian. Dimana apabila terdeteksi adanya arus atau perpindahan elektron antara bagian dalam dengan bagian luar yang disebabkan oleh adanya kebocoran pada kemasan (Takeuchi et al., 2015).

Pengujian dengan penarikan *seal* dilakukan untuk menguji kekuatan mekanik *seal* untuk menahan produk dalam kemasan. Pengujian ini dilakukan dengan menarik *seal* kearah yang berlawanan sehingga diperoleh kekuatan *seal* yang diujikan. *Seal* yang lemah akan mudah rusak dan tidak menempel dengan erat sehingga apabila produk dalam kemasan diberi tekanan seperti saat dilakukannya penumpukan selama distribusi atau penyimpanan akan mudah mengalami kebocoran (Aiyengar & Divecha, 2012).

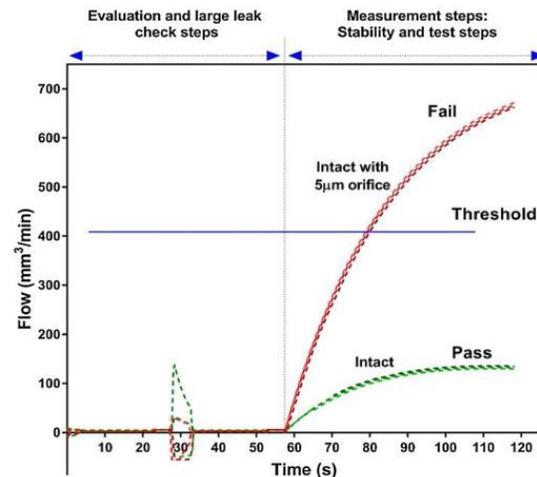
Pengujian destruktif dapat diterapkan dengan mudah selama produksi untuk mengawasi kinerja tiap *line* mesin. Pengujian destruktif lebih mudah untuk dilakukan karena alat yang mudah ditemukan dan hasil dapat diperoleh dengan cepat. Namun, pengujian destruktif memiliki kelemahan yaitu tidak mampu mendeteksi kebocoran berukuran mikro (Yoon et al., 2012).

Uji Non-Destruktif

Uji non-destruktif adalah metode pengujian yang dilakukan pada kemasan tanpa melakukan perusakan atau pembukaan pada kemasan. Pengujian ini dilakukan untuk

mendeteksi adanya kebocoran berukuran mikro maupun *seal* lemah. Metode ini dapat dilakukan dengan pengamatan secara visual, maupun pengukuran melalui pendekatan perpindahan gas. Kombinasi dari beberapa teknik dapat dilakukan untuk memberikan hasil yang maksimal. Penggunaan teknik bergantung pada kesediaan alat dan kemampuan personil operasi untuk melaksanakan pengujian pada kemasan (Pascall & Dhuey, 2019).

Sebagian besar pengujian non-destruktif pada kemasan menggunakan pendekatan dengan mengukur perpindahan massa gas antara bagian dalam dengan luar kemasan. Kemasan yang diujikan dimasukkan ke dalam *chamber* pada alat dalam kondisi barometrik, kemudian udara dalam *chamber* dihilangkan sehingga diperoleh kondisi vakum. Kebocoran besar pada kemasan diujikan terlebih dahulu pada menit pertama. Kemasan yang mengalami kebocoran mikro akan terdeteksi karena adanya perpindahan volume gas yang berada di atas ambang batas dari dalam kemasan ke dalam *chamber* yang vakum pada menit kedua. Sedangkan, kemasan yang tidak mengalami kebocoran memiliki debit perpindahan gas yang lebih rendah dibandingkan ambang batas. Contoh dari hasil pengujian untuk mendeteksi kebocoran mikro dengan menggunakan pendekatan perpindahan gas dapat dilihat pada Gambar 1 (Moghimi et al., 2018).



Gambar 1. Perbandingan antara kurva kemasan dengan integritas baik (hijau) dengan kurva kemasan dengan kebocoran mikro (merah)

Sumber: Moghimi et al. (2018)

Kemasan dengan integritas yang baik akan memiliki permeabilitas yang rendah, dimana perpindahan gas antara bagian dalam kemasan dengan luar kemasan seminimal mungkin. Pengujian permeabilitas dapat dilakukan dengan menggunakan kondisi yang mendorong untuk terjadinya perpindahan massa, antara lain perbedaan *relative humidity* (RH) pada bagian dalam kemasan dengan *chamber* pengujian sehingga dapat mendeteksi adanya perpindahan air dari dalam sampel uji keluar atau sebaliknya dengan mengamati perubahan massa pada awal pengujian hingga akhir. Adanya celah atau kebocoran pada kemasan akan memungkinkan bakteri atau gas yang dapat mempengaruhi kualitas susu untuk masuk ke dalam produk. Kemasan yang mengalami kebocoran akan menggelembung dalam jangka waktu tertentu karena susu terkontaminasi oleh bakteri sehingga

terjadi penumpukan gas dalam kemasan. Hal ini dapat dideteksi secara visual setelah produk telah disimpan dalam jangka waktu tertentu (Giacinti Baschetti & Minelli, 2020).

Keunggulan dari pengujian non-destruktif ini adalah kemampuan deteksi hingga kebocoran yang berukuran mikro dimana hal ini dapat mencegah adanya kerusakan produk akibat infestasi mikroorganisme ke dalam kemasan. Mikroorganisme mampu mempenetrasi kemasan karena adanya kebocoran berukuran $0.2\mu\text{m}$ – $80\mu\text{m}$. Namun, pengujian dengan menggunakan metode non-destruktif memerlukan alat khusus dan operator yang terlatih dalam melakukan pengujian. Oleh karena itu, penggunaan kombinasi metode pengujian non-destruktif dapat memberikan hasil yang sensitif dengan teknik yang cenderung mudah (Moghimi et al., 2018).

KESIMPULAN

Pencegahan adanya kebocoran pada kemasan, khususnya pada produk susu UHT perlu dilakukan untuk menjamin umur simpan dari produk. Pengujian pada kemasan dapat dilakukan untuk mendeteksi adanya kecacatan pada produk sebelum dilakukannya distribusi produk kepada konsumen. Pengujian kemasan dapat dilakukan dengan metode destruktif maupun non-destruktif. Uji destruktif dapat dengan mudah dilaksanakan dan mampu untuk mendeteksi adanya *seal* yang lemah pada kemasan. Sedangkan, pengujian non-destruktif mampu mendeteksi adanya kebocoran

pada kemasan yang berukuran mikro. Adanya metode yang memiliki kemampuan deteksi hingga ukuran mikro dengan alat yang sederhana dan cepat atau penggunaan kombinasi antara pengujian destruktif dengan non-destruktif dapat bermanfaat untuk mengurangi jumlah produk akhir yang mengalami kecacatan pada pengemas.

DAFTAR PUSTAKA

- Aiyengar, R., & Divecha, J. (2012). Experimental and statistical analysis of the effects of the processing parameters on the seal strength of heat sealed, biaxially oriented polypropylene film for flexible food packaging applications. *Journal of Plastic Film & Sheeting*, 28(3), 244–256. <https://doi.org/10.1177/8756087912440000>
- Bertolini, M., Bottani, E., Vignali, G., & Volpi, A. (2016). Comparative Life Cycle Assessment of Packaging Systems for Extended Shelf Life Milk. *Packaging Technology and Science*, 29(10), 525–546. <https://doi.org/10.1002/pts.2235>
- Claeys, W. L., Sabine C., Georges D., Jan D. B., Koen D., Katelijne D., Lieven D. Z., Andre H., Hein I., Perre T., Yvan V., & Lieve H. 2013. Raw or heated cow milk consumption: Review of risks and benefits. *Food Control*. 31(1): 251-262
- Giacinti Baschetti, M., & Minelli, M. (2020). Test methods for the characterization of gas and vapor permeability in polymers for food packaging application: A review. *Polymer Testing*, 89, 106606. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.polymeresting.2020.106606>
- Kadam, A. A., Karbowiak, T., Voilley, A., & Debeaufort, F. (2015). Techniques to measure sorption and migration between small molecules and packaging. A critical

- review. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 95(7), 1395–1407. <https://doi.org/10.1002/jsfa.6872>
- Lamb, M. (2011). *Monitoring the structural integrity of packaging materials subjected to sustained random loads*. Victoria University.
- Mihindukulasuriya, S., & Lim, L.-T. (2012). Effects of Liquid Contaminants on Heat Seal Strength of low-density polyethylene Film. *Packaging Technology and Science*, 25(5), 271–284. <https://doi.org/10.1002/pts.978>
- Moghimi, N., Sagi, H., & Park, S. (2018). Leakage analysis of flexible packaging: Establishment of a correlation between mass extraction leakage test and microbial ingress. *Food Packaging and Shelf Life*, 16, 225–231. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.fpsl.2018.02.004>
- Ohkubo, Y., Uchida, K., Motoshima, H., & Katano, N. (2019). Microbiological safety of UHT milk treated at 120 °C for 2 s, as estimated from the distribution of high-heat-resistant *Bacillus cereus* in dairy environments. *International Dairy Journal*, 91, 36–40. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.idair.2018.12.011>
- Pascall, M. A., & Dhuey, E. B. T.-R. M. in F. S. (2019). *Non-destructive Leak Detection Methods for Food Packaging*. Elsevier. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.22607-3>
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian. 2018. Outlook 2018 Komoditas Pertanian Subsektor Peternakan: Susu. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian
- Reinas, I., Oliveira, J., Pereira, J., Mahajan, P., & Poças, F. (2016). A quantitative approach to assess the contribution of seals to the permeability of water vapour and oxygen in thermosealed packages. *Food Packaging and Shelf Life*, 7, 34–40. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.fpsl.2016.01.003>
- Smith, P. G. 2011. *Introduction to Food Process Engineering*. New York: Springer
- Takeuchi, I., Suzuki, N., Matsui, A., Mizutani, Y., & Katsura, S. (2015). Development of a Packing-Leak Tester by High-Accuracy Force Detection. *Journal of the Japan Society for Precision Engineering*, 81, 242–246. <https://doi.org/10.2493/jjspe.81.242>
- USDA. 2019. Nutrient Database Whole Milk, Food Code: 11111000, FDC ID: 336070. <https://fdc.nal.usda.gov>. Diakses: 16 November 2019
- Yeh, C.-N., Yang, K., Lee, H.-Y., & Wu, A. T. (2012). Elucidating the Metal-Induced Crystallization and Diffusion Behavior of Al/a-Ge Thin Films. *Journal of Electronic Materials*, 41(1), 159–165. <https://doi.org/10.1007/s11664-011-1796-5>
- Yoon, S.-Y., Sagi, H., Goldhammer, C., & Li, L. (2012). Mass Extraction Container Closure Integrity Physical Testing Method Development for Parenteral Container Closure Systems. *PDA Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 66(5), 403 LP – 419. <https://doi.org/10.5731/pdajpst.2012.00878>

PROFIL FITOKIMIA KAYU MANIS ASAL TIGA DAERAH SENTRA DI SUMATERA

Phytochemical Profiles of Cinnamon from Three Central Regions in Sumatera

L. Verdini¹, B. Setiawan², T. Sinaga², A. Sulaeman²

¹Mahasiswa Pascasarjana Ilmu Gizi, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia

²Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia

Email korespondensi: liana.verdini06@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dirancang untuk mengetahui komponen fitokimia dari ekstrak etanol kayu manis *Cinnamomum burmanii* B. menggunakan GC-MS. Analisis GC-MS menunjukkan adanya tujuh senyawa berbeda dalam ekstrak etanol kayu manis dari wilayah Aceh. Senyawa fitokimia utama yang teridentifikasi pada kayu manis asal Aceh adalah kumaron sebesar 59,77% dan dari tujuh senyawa yang teridentifikasi hanya lima senyawa yang dilaporkan memiliki aktivitas biologis. Ekstrak etanol kayu manis dari wilayah Jambi menunjukkan adanya lima senyawa bioaktif berbeda dengan luas puncak tertinggi sebesar 28,31% untuk kumarin, dari lima senyawa yang teridentifikasi hanya tiga senyawa yang dilaporkan memiliki aktivitas biologis. Ekstrak etanol kayu manis dari wilayah Sumatera Barat menunjukkan adanya enam senyawa bioaktif berbeda dengan luas puncak tertinggi 14,97% untuk 2-propanol dan dari enam senyawa yang teridentifikasi dilaporkan memiliki aktivitas biologis. Penelitian ini menegaskan adanya senyawa bioaktif yang berbeda dari setiap daerah asal kayu manis di Indonesia.

Kata kunci : kayu manis, ekstrak etanol, profil fitokimia, analisis GC-MS

ABSTRACT

*This research was designed to determine the phytochemical components of the ethanol extract of cinnamon *Cinnamomum burmanii* B. using GC-MS. GC-MS analysis showed the presence of seven different compounds in ethanol extract of cinnamon from Aceh region. The main phytochemical compounds identified in cinnamon from Aceh were coumarone of 59.77% and from seven compounds identified only five compounds were reported to have biological activity. The ethanol extract of cinnamon from Jambi region indicated the presence of five different bioactive compounds with highest peak area of 28.31% for coumarin, from five compounds identified only three compounds were reported to have biological activity. The ethanol extract of cinnamon from West Sumatera region showed the presence of six different bioactive compounds with highest peak area of 14.97% for 2-propanol and from the six compounds identified were reported to have biological activity. This research confirmed that the existence of different bioactive compounds from each region of origin of cinnamon in Indonesia.*

Keywords : cinnamon, ethanol extract, phytochemical profile, GC-MS analysis

PENDAHULUAN

Tren terbaru dalam mengontrol dan mengobati penyakit cenderung saat ini adalah penggunaan bahan alami. Penggunaan antioksidan merupakan salah satu cara yang digunakan untuk pengendalian DM. Keberadaan antioksidan sangat dibutuhkan dalam proses pengendalian stres oksidatif. Berbagai tanaman telah banyak diteliti mengandung manfaat positif terhadap penghambatan stres antioksidan menyebutkan ada lebih dari 1.050 tanaman antidiabetes yang telah dipelajari (Plumeriastuti et al., 2019). Kelompok-kelompok fitokimia utama yang memiliki aktivitas antidiabetes adalah polifenol, terpenoid, dan steroid, termasuk glikosida (saponin), alkaloid, dan polisakarida bukan pati. Beberapa polifenol antioksidan (flavonoid, antosianin, xantones, stilbenes, kuinines, dan tanin) bermanfaat untuk penderita diabetes melitus dengan mekanisme penurunan peroksidasi lipid, glikasi protein, dan stres oksidatif.

Salah satu jenis tanaman yang memiliki komponen bioaktif dan bermanfaat sebagai pangan fungsional yang dikembangkan dalam upaya pengendalian diabetes melitus adalah kayu manis. Indonesia merupakan salah satu negara dengan keanekaragaman hayati terbesar di dunia. Kayu manis merupakan bagian dari keanekaragaman hayati yang ada di Indonesia. Menurut (Sangal, 2011) dan (Anggriawan et al., 2015), kayu manis merupakan tanaman obat

Indonesia yang secara tradisional umumnya digunakan untuk mengobati diabetes melitus karena kemampuannya dalam mengontrol kadar glukosa darah (antihiperqlikemia). Kayu manis memiliki senyawa prosianidin yang dapat bertindak serupa insulin karena meningkatkan uptake glukosa (Chen et al., 2014) dan (Kumar et al., 2012).

Bahan aktif seperti cinnamaldehyde, cinnamate acid, cinnamic acid, dan eugenol dalam *Cinnamomum burmannii* B. memiliki berbagai efek terapi. Berbagai aspek sindrom metabolik termasuk glukosa darah tinggi, dislipidemia, obesitas, dan tekanan darah tinggi dapat diperbaiki menggunakan *Cinnamomum burmannii* B. Beberapa penelitian tentang kayu manis menunjukkan bahwa tanaman ini merupakan agen pelindung kardiovaskular dan memiliki efek potensial dalam mengurangi komplikasi sindrom metabolik karena efek antidiabetes, antioksidan, anti-inflamasi, dan menguntungkan dalam profil lipid (Al-Dhubiab, 2012) dan (Plumeriastuti et al., 2019).

Kayu manis dapat menurunkan risiko hiperglikemik dan inflamasi dengan cara memperlambat proses pengosongan lambung, menurunkan aktivitas enzim α -glikosidase, menahan penyerapan glukosa dan meningkatkan sintesis glikogen (Kirkham et al., 2009). Polifenol kayu manis juga meningkatkan aktivitas SOD (Super Oksida Dismutase) dan GSH-Px (Glutation Peroxidase) dan menurunkan malondialdehida

(MDA) pada kelenjar pankreas tikus diabetes (Liang et al., 2019).

Mekanisme utama kayu manis sebagai antidiabetes difokuskan pada kemampuan ekstrak larut air kayu manis yang membantu proses *insulin signalling*. Kayu manis meningkatkan otofosforilasi reseptor insulin dan menurunkan aktivitas tirosin fosfatase (enzim yang menginaktivasi reseptor insulin secara *in vitro*). Dampak dari kedua hasil diatas adalah meningkatnya sensitivitas insulin (Rafehi et al., 2012). Kayu manis memiliki komponen fenolik yang bertindak sebagai senyawa antioksidan tetapi juga membantu menghambat pembentukan produk akhir proses glikasi yang terkait dengan kemampuannya memerangkap senyawa *reactive oxygen species* (ROS) dan menangkap *reactive carbonyl species* (RCS) (Kasim et al., 2014).

GC-MS umumnya digunakan untuk menganalisis senyawa secara langsung pada obat tradisional dan tanaman obat. Dalam beberapa tahun terakhir studi ini diterapkan untuk tanaman obat dalam menganalisis senyawa non polar dan minyak atsiri volatil, asam lemak, lipid dan alkaloid. Hasilnya adalah teridentifikasi zat berbeda dalam sampel uji. Hal ini merupakan teknik yang baik untuk mengidentifikasi senyawa bioaktif hidrokarbon rantai panjang, alkohol, asam, ester, dll (Sharmila et al., 2017), (Kalsum et al., 2016), dan (Balamurugan et al., 2012).

Oleh karena itu, penelitian kali ini bertujuan untuk mengeksplorasi senyawa bioaktif yang terdapat pada ekstrak etanol pada seluruh

bagian tanaman *Cinnamomum burmanii* B. dengan teknik GC-MS.

METODOLOGI

Bahan

Tanaman kayu manis *Cinnamomum Burmanii* B. dikumpulkan dari berbagai propinsi di pulau Sumatera yaitu Aceh, Jambi dan Sumatera Barat dan diautentikasi oleh Pusat Konservasi Kebun Raya, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesian (LIPI), Bogor. Kulit kayu manis dikumpulkan dan dikeringkan kemudian dilakukan pengecilan ukuran untuk mendapatkan bubuk kasar. Bubuk kayu manis bubuk diekstraksi menggunakan pelarut etanol 96% dengan proses sonikasi menggunakan alat ultrasonik (Suryowati et al., 2015), hasil ekstraksi dikumpulkan dan disimpan dalam vial untuk analisis lebih lanjut.

Ekstraksi

Bubuk kayu manis diekstrak dengan proses sonikasi menggunakan alat ultrasonik. Pembuatan ekstrak dilakukan dengan langkah pencampuran bubuk simplisia kayu manis sebanyak 10 gram ke dalam 100 ml pelarut etanol 96% yang selanjutnya dimaserasi selama 24 jam kemudian dilakukan sonikasi dengan alat ultrasonik (40 KHz, 66 menit, 35°C) (Jos et al., 2011). Larutan disaring dan residu yang tersisa direndam kembali dengan pelarut etanol dengan proses yang sama hingga diperoleh proses ekstraksi sebanyak 2 kali ulangan. Ekstrak yang didapat kemudian dikumpulkan dan selanjutnya dipekatkan dengan dengan *rotary evaporator* suhu

60°C hingga tercapai cairan semi solid (Balamurugan et al., 2012). Ekstrak yang diperoleh disimpan dalam suhu 4-8°C (Uma et al., 2011) yang selanjutnya digunakan untuk analisis fitokimia.

Analisis Gas Chromatography-Mass

Spectrometry (GC-MS)

Hasil ekstrak etanol kayu manis *Cinnamomum burmanii* B. asal tiga sentra produksi di Sumatera dianalisis keberadaan kandungan senyawa volatilnya menggunakan Gas chromatography-Mass spectroscopy (GC-MS). Analisis GC-MS dari beberapa konstituen volatil potensial yang ada dalam ekstrak dilakukan di P3HH, Bogor. GC-MS yang digunakan adalah *Shimadzu GCMS-QP 2010* yang dilengkapi asesoris *pyrolysis*. Gas pembawa He UHP, kolom rt x 5ms, suhu oven kolom ditetapkan 50°C selama 5 menit, kemudian dinaikkan bertahap hingga mencapai 280°C, suhu injeksi 280°C, tekanan 101 kPa, aliran kolom 0,85 ml/menit. Detektor MS ditetapkan pada suhu sumber ion 200°C, suhu interface 280°C, suhu detektor 280°C dan suhu *pyrolyser* 300°C. Setelah kondisi stabil, sebanyak $\pm 1 \mu\text{g}/1$ tetes ekstrak kayu manis diinjeksikan ke *pyrolyser* dan GCMS bekerja secara otomatis. Proses penetapan hingga selesai operasi membutuhkan waktu 50 menit. Hasil pembacaan berupa kromatogram disimpan dalam komputer. Persentase relatif dari setiap konstituen ekstrak dinyatakan sebagai persentase dengan normalisasi luas puncak.

Identifikasi Komponen Bioaktif

Saat ini penelitian mengenai senyawa organik dari tumbuhan dan aktivitasnya telah meningkat. Kombinasi teknik pemisahan terbaik (GC) dengan teknik identifikasi terbaik (MS) menjadikan GC-MS merupakan teknik yang ideal untuk analisis kualitatif senyawa bioaktif volatil dan semi volatile (Kanthal et al., 2014) dan (Arts & Nadu, 2013).

Nama, berat molekul, rumus molekul, dan luas di bawah puncak komponen bahan uji ditentukan. Prediksi aktivitas biologis senyawa didasarkan pada Dr. Dukes Phytochemical and Ethnobotanical Databases yang dibuat oleh Dr. Jim Duke dari Agricultural Research Service Service/USDA. Selanjutnya, data yang disajikan adalah data yang memiliki perkiraan persen kemiripan struktur senyawa (indeks kesamaan) $\geq 90\%$ menurut WILEY dan NIST library ver. 3.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis kromatogram GC-MS ekstrak etanol kayu manis yang berasal dari wilayah Aceh, Jambi dan Sumatera Barat (Gambar 1, 2 dan 3) menunjukkan peak-peak puncak yang menandakan adanya puluhan fitokimia dengan waktu retensi dan persentase luas yang berbeda. Dari perbandingan spektrum massa senyawa dengan WILEY dan NIST library ver.2.0, puluhan komponen fitokimia ditandai dan diidentifikasi dengan waktu retensi (RT), berat molekul (BM),

rumus molekul, dan konsentrasi (% luas puncak) (Tabel 1, 2 dan 3).

Sebanyak tujuh puncak kromatogram GC-MS ekstrak kayu manis yang berasal dari daerah Aceh memiliki perkiraan persen kemiripan struktur senyawa (indeks kemiripan) $\geq 90\%$ (Tabel 1). Tujuh puncak kromatogram memiliki senyawa bioaktif yang berbeda antara lain 2-Propanamine, 1-methoxy-(6,25%), dihydrocarvyl acetate (1,87%), 3-methylbenzofuran (3,13%), cis,cis,trans-3,3,6,6,9,9-hexamethyl-tetracyclo[6.1.0.0(2,4).0(5,7)]nonane (1,55%), 1-phenyl-4-carboxy-4,5 (23,91%), cinnamyl acetate (0,39%) dan coumarone (59,77). Diantara senyawa tersebut, lima senyawa dilaporkan memiliki aktivitas biologis yaitu dihydrocarvyl acetate ($C_{12}H_{20}O_2$), 3-methylbenzofuran (C_9H_8O), 1-phenyl-4-carboxy-4,5 ($C_9H_9N_3O_2$), cinnamyl acetate ($C_{11}H_{12}O_2$) dan coumarone (C_8H_6O). Berbagai senyawa fitokimia kayu manis asal daerah Aceh yang menunjukkan aktivitas biologi ditunjukkan pada Tabel 4.

Hasil analisis GC-MS kayu manis asal Jambi diketahui memiliki lima puncak yang memiliki persen perkiraan kemiripan struktur senyawa (indeks kesamaan) $\geq 90\%$ (Tabel 2). Dari lima senyawa memiliki senyawa bioaktif yang berbeda antara lain carbon dioxide (1,26%), 2-propanamine, 1-methoxy-(9,90%), 2-propanol (14,33%), 3-methylbenzofuran (27,73%) dan coumarin (28,31%). Diantara senyawa-senyawa tersebut, tiga senyawa yang dilaporkan memiliki aktivitas biologis yaitu 3-methylbenzofuran

(C_9H_8O), 2-propanol (C_3H_8O) dan coumarin ($C_9H_6O_2$). Senyawa fitokimia kayu manis asal daerah Jambi yang menunjukkan aktivitas biologi dapat dilihat pada Tabel 4.

Analisis kromatogram GC-MS ekstrak kayu manis dari Sumatera Barat diketahui memiliki enam puncak, di antaranya memiliki perkiraan persen kemiripan struktur senyawa (indeks kesamaan) $\geq 90\%$ (Tabel 3). Dari enam senyawa bioaktif, senyawa yang terdeteksi adalah acetaldehyde (2,37%), L-alanine (14,67%), 2-propanol (14,97%), 3-methylbenzofuran (8,83%), 1-phenyl-4-carboxy-4,5 (10,44%), dan cinnamyl acetate (8,12%). Di antara senyawa tersebut, enam senyawa dilaporkan memiliki aktivitas biologis antara lain acetaldehyde (C_2H_4O), L-alanine ($C_5H_9NO_2$), 2-propanol (C_3H_8O), 3-methylbenzofuran (C_9H_8O), 1-phenyl-4-carboxy-4,5 ($C_9H_9N_3O_2$), dan cinnamyl acetate ($C_{11}H_{12}O_2$). Senyawa fitokimia fitokimia kayu manis asal daerah Sumatera Barat yang memberikan aktivitas biologi ditunjukkan pada Tabel 4.

Menurut (Kumar et al., 2012), komponen volatil utama dari minyak kayu manis adalah cinnamaldehyde, trans cinnamyl acetate, Ascabin, Hydro cinnamyl acetate, Beta-caryophyllene. Sedangkan (Plumeriastuti et al., 2019) yang melakukan analisis terhadap kayu manis dari Karang Anyar, Padang dan Jambi, mengungkap bahwa potensi minyak atsiri kayu manis dapat digunakan sebagai antidiabetik karena mengandung cinnamaldehyde yang tinggi. Komponen yang mudah menguap juga ditemukan

pada semua bagian kayu manis dan dapat diklasifikasikan secara luas menjadi monoterpen, seskuiterpen, dan fenilpropan (Sangal, 2011). Menurut (Liang et al., 2019), proantosianidin merupakan senyawa alami yang banyak ditemukan pada kulit kayu manis, terutama pada *C. wilsonii* dan *C. burmannii*. Coumarin dan cinnamyl alcohol juga merupakan senyawa utama, serta (E)- cinnamaldehyde dan (Z) - cinnamaldehyde merupakan senyawa terpenting dalam ekstrak etanol. Penelitian (Fajar et al., 2019), mengungkap bahwa Proantosianidin tipe-A yang diisolasi dari *Cinnamomum burmannii* kemungkinan memiliki aktivitas biologis seperti insulin.

Singkatnya, penelitian ini memberikan bukti bahwa *Cinnamomum burmannii* B. asal tiga sentra produksi di Sumatera mengandung senyawa bioaktif yang diprediksi mampu memiliki efek antihiperlikemia.

KESIMPULAN

Studi ini menunjukkan metode analisis yang sederhana, cepat, dan andal yang dapat digunakan untuk membedakan tiga asal daerah sentra produksi kayu manis yang berbeda dari pulau Sumatera. Pentingnya penelitian ini karena adanya aktivitas biologis beberapa senyawa yang teridentifikasi dari kayu manis asal tiga wilayah sentra di pulau Sumatera. Dalam penelitian ini ekstrak etanol kayu manis yang masing-masing berasal dari daerah Aceh, Jambi dan Sumatera

Barat teridentifikasi mengandung tujuh, lima dan enam senyawa fitokimia yang mudah menguap. Senyawa fitokimia yang teridentifikasi dari ekstrak etanol kayu manis yang berasal dari daerah Aceh, Jambi dan Sumatera Barat diperoleh lima, tiga dan enam senyawa yang dilaporkan memiliki aktivitas biologis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Kemendikbud yang telah membantu dalam pendanaan penelitian ini melalui hibah Penelitian Disertasi Doktor dan pihak lain yang membantu terselesainya penulisan naskah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Dhubiab, B. E. (2012). Pharmaceutical applications and phytochemical profile of *Cinnamomum burmannii*. *Pharmacognosy Reviews*, 6(12), 125–131. <https://doi.org/10.4103/0973-7847.99946>
- Anggriawan, M. B., Roswiem, A. P., & Nurcholis, D. W. (2015). Potensi Ekstrak Air Dan Etanol Kulit Batang Kayu Manis Padang (*Cinnamomum Burmannii*) Terhadap Aktivitas Enzim A-Glukosidase The Potency of Aqueous and Ethanol Bark Extracts of Cinnamon Padang (*Cinnamomum Burmannii*) Against a-Glukosidase Enzyme Activities. *Journal Kedokteran Yarsi*, 23(2), 91–102.
- Arts, K., & Nadu, T. (2013). Research Article Gc- Ms Ms Analysis for Bioactive Compounds in the Methanolic Leaf and Root Extracts of *Hypochoeris Radicata* L. (Asteraceae). *International Journal of Current Research*, 5(12), 4070–4074.

- Balamurugan, K., Nishanthini, A., & Mohan, V. R. (2012). GC-MS analysis of Polycarpaea corymbosa (L.) Lam whole plant. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 2(3 SUPPL.), S1289–S1292. [https://doi.org/10.1016/S2221-1691\(12\)60402-X](https://doi.org/10.1016/S2221-1691(12)60402-X)
- Chen, P., Sun, J., & Ford, P. (2014). Differentiation of the four major species of cinnamons (*C. burmannii*, *C. verum*, *C. cassia*, and *C. loureiroi*) using a flow injection mass spectrometric (FIMS) fingerprinting method. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 62(12), 2516–2521. <https://doi.org/10.1021/jf405580c>
- Duke's Phytochemical and Ethnobotanical Databases. Accessed on 5 August 2020. Available: <http://www.arsgrin.gov/duke/plants.html>
- Fajar, A., Ammar, G. A., Hamzah, M., Manurung, R., & Abduh, M. Y. (2019). Effect of tree age on the yield, productivity, and chemical composition of essential oil from *Cinnamomum burmannii*. *Current Research on Biosciences and Biotechnology*, 1(1), 17–22. <https://doi.org/10.5614/crb.2019.1.1>
- Jos, B., Pramudono, B., & Aprianto. (2011). Ekstraksi Oleoresin Dari Kayu Manis Berbantu Ultrasonik Dengan Menggunakan Pelarut Alkohol. *Reaktor*. 13 (4): 231-236. DOI: 10.14710/reaktor.13.4.231-236
- Kalsum, N., Sulaeman, A., Setiawan, B., & Wibawan, I. W. T. (2016). Phytochemical Profiles of Propolis *Trigona* Spp. from Three Regions in Indonesia Using GC-MS. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*, 6(14), 31–37. www.iiste.org
- Kanthal, L. K., Dey, A., Satyavathi, K., & Bhojaraju, P. (2014). GC-MS analysis of bio-active compounds in methanolic extract of *Lactuca runcinata* DC. *Pharmacognosy Research*, 6(1), 58–61. <https://doi.org/10.4103/0974-8490.122919>
- Kasim, N. N., Ismail, N. A. S. S., Masdar, N. D., Hamid, F. A., & Nawawi, W. I. (2014). Extraction and Potential of Cinnamon Essential Oil towards Repellency and Insecticidal Activity. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 4(7), 2250–3153. www.ijsrp.org
- Kirkham, S., Akilen, R., Sharma, S., & Tsiami, A. (2009). The potential of cinnamon to reduce blood glucose levels in patients with type 2 diabetes and insulin resistance. *Diabetes, Obesity and Metabolism*, 11(12), 1100–1113. <https://doi.org/10.1111/j.1463-1326.2009.01094.x>
- Kumar, S., Vasudeva, N., & Sharma, S. (2012). GC-MS analysis and screening of antidiabetic, antioxidant and hypolipidemic potential of *Cinnamomum tamala* oil in streptozotocin induced diabetes mellitus in rats. *Cardiovascular Diabetology*, 11(1), 1. <https://doi.org/10.1186/1475-2840-11-95>
- Liang, Y., Li, Y., Sun, A., & Liu, X. (2019). Chemical compound identification and antibacterial activity evaluation of cinnamon extracts obtained by subcritical n-butane and ethanol extraction. *Food Science and Nutrition*, 7(6), 2186–2193. <https://doi.org/10.1002/fsn3.1065>
- Plumeriastuti, H., Budiastuti, B., Effendi, M., & Budiarto, B. (2019). Identification of bioactive compound of the essential oils of *Cinnamomum burmannii* from several areas in Indonesia by gas chromatography-mass spectrometry method for antidiabetic potential. *National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology*, 0, 1. <https://doi.org/10.5455/njppp.2019.9.12367-02022019>
- Rafehi, H., Ververis, K., & Karagiannis, T. C. (2012). Controversies surrounding the clinical potential of cinnamon for the management of diabetes. *Diabetes, Obesity and Metabolism*, 14(6), 493–499. <https://doi.org/10.1111/j.1463->

1326.2011.01538.x

Sangal, a. (2011). Role of cinnamon as beneficial antidiabetic food adjunct: a review. *Advances in Applied Science Research*, 2(4), 440–450.

Sharmila, M., Rajeswari, M., Jayashree, I., & Nadu, T. (2017). *Research Article GC-MS Analysis of Bioactive Compounds in the Whole Plant of Ethanolic Extract of Ludwigia perennis L.* 46(24), 124–128.

Suryowati, T., Damanik, R., & Bintang, M. (2015). Antihyperlipidemic Activity of Torbangun Extract (*Coleus amboinicus* Lour) on Diabetic Rats Induced by Streptozotocin. *IOSR Journal Of Pharmacy*, 5(5), 50–54.

Uma, S., Lakshmi, S., Saraswathi, M. S., Akbar, A., & Mustafa, M. M. (2011). Embryo rescue and plant regeneration in banana (*Musa* spp.). *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 105(1), 105–111. <https://doi.org/10.1007/s11240-010-9847-9>

Tabel 1. Komponen fitokimia ekstrak etanol kayu manis asal wilayah Aceh

No.	Peak	Waktu Retensi	Luas Puncak (%)	Rumus Molekul	Berat Molekul	Komponen*)
1.	1	4.112	6.25	C ₄ H ₁₁ NO	89	2-Propanamine, 1-methoxy-
2.	3	15.876	1.87	C ₁₂ H ₂₀ O ₂	196	Dihydrocarvyl acetate
3.	4	16.390	3.13	C ₉ H ₈ O	132	3-Methylbenzofuran
4.	6	16.749	1.55	C ₁₅ H ₂₄	204	Cis,cis,trans-3,3,6,6,9,9-hexamethyl-tetracyclo[6.1.0.0(2,4).0(5,7)]nonane
5.	8	17.253	23.91	C ₉ H ₉ N ₃ O ₂	91	1-phenyl-4-carboxy-4,5
6.	9	17.542	0.39	C ₁₁ H ₁₂ O ₂	176	Cinnamyl acetate
7.	10	17.924	59.77	C ₈ H ₆ O	118	Coumarone

*) perkiraan persen kemiripan struktur senyawa (indeks kesamaan) $\geq 90\%$

Sumber: Data Primer Diolah, 2020

Tabel 2. Komponen fitokimia ekstrak etanol kayu manis asal wilayah Jambi

No	Peak	Waktu Retensi	Luas Puncak (%)	Rumus Molekul	Berat Molekul	Komponen*)
1	1	3.811	1.26	CO ₂	44	Carbon dioxide
2	2	3.959	9.90	C ₄ H ₁₁ NO	89	2-Propanamine, 1-methoxy-
3	3	4.315	14.33	C ₃ H ₈ O	60	2-Propanol
4	6	16.401	27.73	C ₉ H ₈ O	132	3-Methylbenzofuran
5	11	18.269	28.31	C ₉ H ₆ O ₂	146	Coumarin

*) perkiraan persen kemiripan struktur senyawa (indeks kesamaan) $\geq 90\%$

Sumber: Data Primer Diolah, 2020

Tabel 3. Komponen fitokimia ekstrak etanol kayu manis asal wilayah Sumatera Barat

No	Peak	Waktu Retensi	Luas Puncak (%)	Rumus Molekul	Berat Molekul	Komponen*)
1	1	3.975	2.37	C ₂ H ₄ O	44	Acetaldehyde
2	2	4.104	14.67	C ₅ H ₁₁ NO ₂	117	L-Alanine
3	3	4.458	14.97	C ₃ H ₈ O	60	2-Propanol
4	7	16.524	8.83	C ₉ H ₈ O	132	3-Methylbenzofuran
5	10	17.429	10.44	C ₉ H ₉ N ₃ O ₂	91	1-phenyl-4-carboxy-4,5
6	11	17.625	8.12	C ₁₁ H ₁₂ O ₂	176	Cinnamyl acetate

*) perkiraan persen kemiripan struktur senyawa (indeks kesamaan) $\geq 90\%$

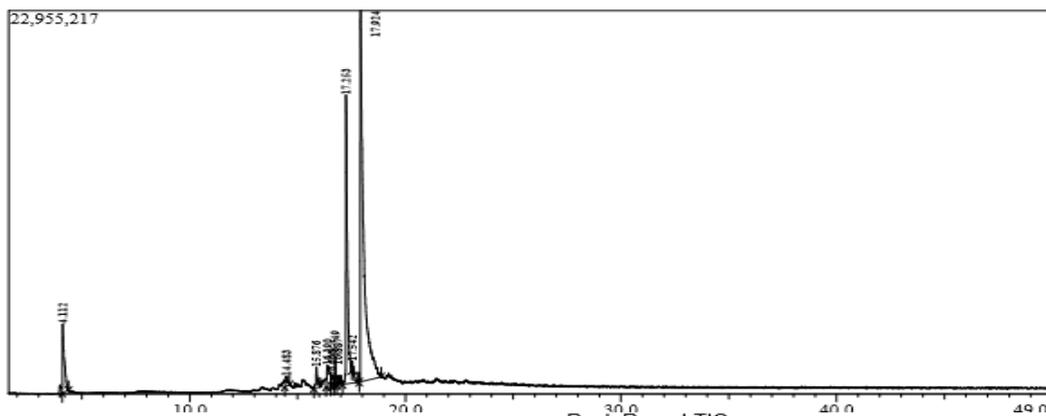
Sumber: Data Primer Diolah, 2020

Tabel 4. Komponen aktivitas yang teridentifikasi pada sampel ekstrak kayu manis asal tiga wilayah di Indonesia menggunakan GC-MS

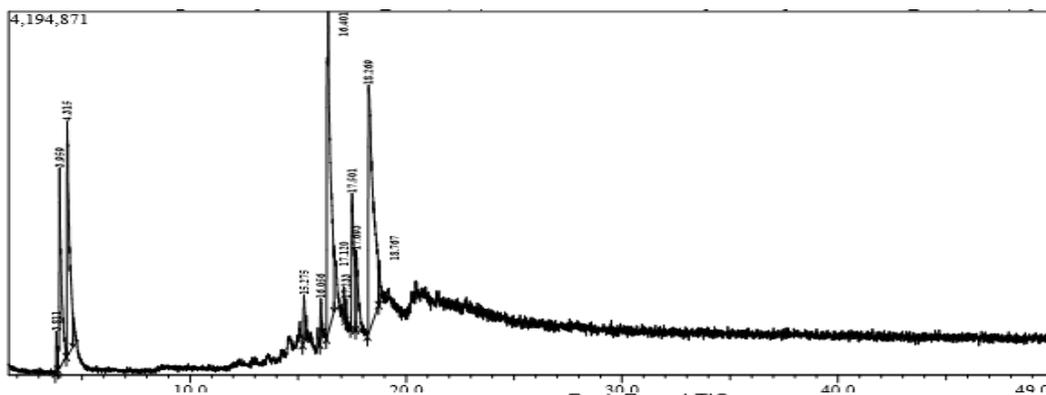
No	Nama Komponen	Rumus Molekul	Daerah Asal Kayu Manis			Aktivitas Biologis*)
			Aceh	Jambi	Sumatera Barat	
1	2-Propanamine, 1-methoxy-	C ₄ H ₁₁ NO	x	x		Tidak ada aktivitas yang dilaporkan
2	Dihydrocarvyl acetate	C ₁₂ H ₂₀ O ₂	x			Aktivitas antioksidan, penghambat α-glukosidase yang kuat, antikanker
3	3-Methylbenzofuran	C ₉ H ₈ O	x	x	x	Aktivitas antibakteri, antijamur, anti-inflamasi, analgesik, antidepresan, antikonvulsan, antitumor, anti-HIV, antidiabetik, antituberkular, antioksidan
4	Cis,cis,trans-3,3,6,6,9,9-hexamethyl-tetracyclo[6.1.0.0(2,4).0(5,7)]nonane	C ₁₅ H ₂₄	x			Tidak ada aktivitas yang dilaporkan
5	1-phenyl-4-carboxy-4,5	C ₉ H ₉ N ₃ O ₂	x		x	Aktivitas antibakteri, antijamur, antituberkular, antikanker, antikonvulsan, analgesik, anti-inflamasi, antivirus, antioksidan, antihipertensi, antiparkinson
6	Cinnamyl acetate	C ₁₁ H ₁₂ O ₂	x		x	Aktivitas antibakteri, antijamur
7	Coumarone	C ₈ H ₆ O	x			Aktivitas antihelminthic, anti-inflamasi, anti-diare
8	Carbon dioxide	CO ₂		x		Tidak ada aktivitas yang dilaporkan
9	2-Propanol	C ₃ H ₈ O		x	x	Aktivitas antibakteri, antijamur
10	Coumarin	C ₉ H ₆ O ₂		x		Aktivitas antimikroba,

				antivirus, antidiabetes, antikanker, antioksidan, antiparasit, antihelmintik, antiproliferatif, antikonvulsan, anti- inflamasi, antihipertensi
11	Acetaldehyde	C ₂ H ₄ O	x	Aktivitas antibakteri
12	L-Alanine	C ₅ H ₁₁ NO	x	Aktivitas antioksidan, antimikroba

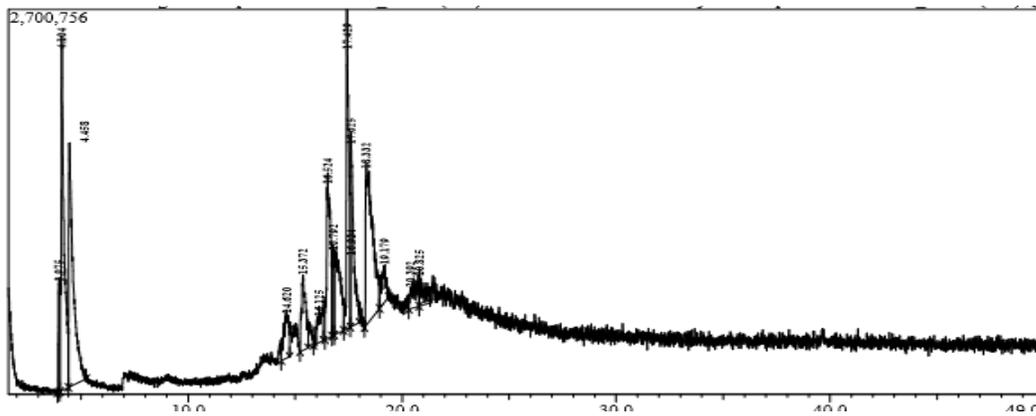
* Sumber: Dr. Duke's Phytochemical and Ethnobotanical Databases (2020)



Gambar 1. Kromatogram GC-MS ekstrak etanol kayu manis asal wilayah Aceh
Sumber: Data Primer Diolah (2020)



Gambar 2. Kromatogram GC-MS ekstrak etanol kayu manis asal wilayah Jambi
Sumber: Data Primer Diolah (2020)



Gambar 3. Kromatogram GC-MS ekstrak etanol kayu manis asal wilayah Sumatera Barat
Sumber: Data Primer Diolah (2020)

PEMANFAATAN TEPUNG, PATI DAN TEPUNG DARI LIMBAH PADAT PENGOLAHAN PATI UBI JALAR UNGU DALAM PEMBUATAN ROTI TAWAR

*Utilization of Flour, Starch, and Flour from Solid Waste of Purple Sweet Potato Starch
Processing in Making Bread*

E. Julianti^{1,2}, Z. Lubis¹, Ridwansyah^{1,2}, E. Yusraini^{1,2}

¹Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian USU

²Pusat Kajian Umbi-Umbian Universitas Sumatera Utara

Jl. Prof. A. Sofyan No. 3 Kampus USU Medan 20155- Indonesia

Email korespondensi: elisa1@usu.ac.id

ABSTRAK

Ubi jalar ungu merupakan salah satu jenis umbi-umbian yang mengandung karbohidrat tinggi dalam bentuk pati, serta pigmen antosianin yang memiliki aktivitas antioksidan. Pengolahan ubi jalar ungu menjadi tepung dan pati selain meingkatkan umur simpan juga meningkatkan nilai tambah dari produk umbinya. Pengolahan pati ubi jalar ungu menghasilkan limbah padat dan dalam penelitian ini diolah menjadi tepung. Tepung, pati, dan tepung serat selanjutnya dijadikan tepung komposit dengan perbandingan 75:15:10, dan digunakan sebagai bahan baku pembuatan roti tawar. Karakteristik kimia meliputi komposisi proksimat, kadar antosianin, dan kadar serat pangan, serta angka kecukupan energi dan serat pangan dari roti yang dihasilkan dianalisa, dan dibandingkan dengan roti yang dibuat dari tepung ubi jalar ungu 100% serta roti yang dibuat dari tepung terigu 100%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa roti yang dibuat dari tepung komposit yang terdiri dari tepung, pati, dan tepung serat ubi jalar ungu memiliki kandungan protein dan karbohidrat yang berbeda tidak nyata serta kadar lemak dan abu yang lebih rendah dari pada roti dari 100% tepung ubi jalar ungu dan 100% tepung terigu, tetapi memiliki kadar serat pangan yang lebih tinggi. Angka kecukupan enrgi harian roti dari tepung, pati, dan tepung serat ubi jalar ungu adalah 6,88%.

Kata Kunci : Tepung Ubi Jalar Ungu, Limbah Padat Pati, Roti, Serat

ABSTRACT

Purple sweet potato (PSP) is a type of tuber crops that contains high carbohydrate in the form of starch, and anthocyanin pigments which have antioxidant activity. Processing PSP into flour and starch, besides increasing shelf life, also increases the added value of the tuber product. Processing of PSP starch produces solid waste, and in this study, it is processed into flour containing fiber. Flour, starch, and fiber flour from are then made into composite flour composite flour with a ratio of 75:15:10, and are used as raw materials for making plain bread. Chemical characteristics including proximate composition, anthocyanin content, and dietary fiber content, as well as energy adequacy level, and dietary fiber from bread produced were analyzes, and compared with bread made from 100% PSP flour and 100% wheat flour. The results showed bread made from composite flour consisting of flour, starch and fiber flour of PSP had insignificant different for protein and carbohydrate content, lower fat, and ash content than bread made of 100% PSP flour, and 100% wheat flour, but it has a higher content of dietary fiber. The daily energy adequacy level of bread from flour, starch and fiber of PSP is 6.88%.

Keywords: *Purple sweet potato flour, solid waste of starch, bread, fiber*

PENDAHULUAN

Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L. Lam) merupakan pangan yang menempati urutan ke-7 sebagai tanaman paling penting di dunia, dengan total produksi mencapai 103 juta ton pada tahun 2013 (FAO, 2015). Pada tahun 2018, luas panen ubi jalar di Indonesia adalah 110.415 Ha, dengan total produksi 1.914.244 ton (Kementrian Pertanian RI, 2019), sedangkan di Sumatera Utara terdapat 4.69,50 Ha dengan total produksi 92.554,55 ton (BPS Provinsi Sumatera Utara, 2020). Indonesia merupakan negeri ke-4 penghasil ubi jalar terbesar di dunia setelah Cina, Nigeria, dan Uganda (FAO, 2015). Ubi jalar sangat potensial dikembangkan sebagai bahan baku pangan pokok, karena memiliki kandungan nutrisi yang baik untuk kesehatan seperti karbohidrat dalam bentuk pati dan serat pangan, vitamin, mineral serta komponen fitokimia (Ji *et al.*, 2015). Tanaman ubi jalar juga memiliki umur panen yang relatif pendek serta kemampuan beradaptasi terhadap lingkungan pertumbuhan yang kurang baik seperti lahan kering dan lahan marjinal (Sugri *et al.*, 2017).

Ubi jalar ungu merupakan salah satu jenis ubi jalar dengan daging umbi berwarna ungu, disamping jenis lainnya seperti ubi jalar dengan daging umbi berwarna oranye, putih, dan kuning (Santoso dan Estiasih, 2014). Ubi jalar ungu memiliki intensitas warna ungu yang tinggi karena adanya antosianin yang diasetilasi sebagai feonidin dan sianidin. Kandungan antosianin ini menjadikan produk olahan ubi jalar ungu memiliki warna yang menarik dan dapat dijadikan sebagai

pangan fungsional untuk mencegah berbagai jenis penyakit degeneratif (Hwang *et al.*, 2011).

Ubi jalar ungu dapat digunakan sebagai bahan baku pangan khususnya produksi pati dan tepung. Kelebihan produk pati dan tepung adalah memiliki umur simpan yang Panjang, mudah digunakan dan ditransportasikan, serta dapat meningkatkan nilai ekonomi dari umbi ubi jalar (Phomkaivon *et al.*, 2018). Pada pengolahan pati ubi jalar ungu dihasilkan limbah padat yang mengandung serat pangan. Oleh karena itu dalam penelitian ini limbah padat pengolahan pati ubi jalar ungu dimanfaatkan dengan cara mengeringkannya hingga diperoleh tepung serat ubi jalar ungu.

Pati, tepung, dan tepung serat ubi jalar ungu digunakan sebagai bahan baku produk roti (Aritonang *et al.*, 2020; Valino *et al.*, 2020; Iswara *et al.*, 2019), dan biskuit (Putri *et al.*, 2020; Limanto *et al.*, 2019; Julianti *et al.*, 2019). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi komposisi proksimat, kadar antosianin, kadar serat pangan dan kecukupan energi dari biskuit yang dibuat dari tepung, pati, dan tepung serta ubi jalar ungu dibandingkan dengan roti yang dibuat dari tepung ubi jalar ungu dan terigu.

METODOLOGI

Bahan alat dan penelitian

Bahan utama dalam penelitian adalah ubi jalar ungu dengan umur panen dan ukuran yang seragam, yang diperoleh dari petani ubi jalar di Phak Phak Barat. Bahan-bahan lain adalah bahan pembuatan roti berupa margarine, gula, telur.

Bahan-bahan kimia yang digunakan adalah bahan-bahan untuk analisa kimia produk roti.

Peralatan yang digunakan untuk pembuatan tepung, pati, dan serat yaitu pisau, ember, *hammer mill*, kain saring, oven pengering, timbangan, *sieve shaker*, saringan 80 mesh dan loyang. Peralatan yang digunakan untuk pengolahan roti adalah mixer, oven pemanggang. Peralatan yang digunakan untuk karakterisasi sifat kimia roti yaitu *soxhlet apparatus*, *kjedhal apparatus*, spektrofotometer, dan peralatan gelas lainnya.

Pembuatan tepung ubi jalar ungu

Pembuatan tepung ubi jalar dilakukan sebagai berikut : ubi jalar ungu disortasi untuk memilih umbi dengan ukuran, bentuk dan warna yang seragam. Ubi jalar dicuci, dikupas dan langsung diiris dengan ketebalan irisan ± 2 mm menggunakan slicer machine sehingga diperoleh chips ubi jalar. Chips ubi jalar selanjutnya dibungkus dalam kain saring, kemudian direndam dalam larutan sodium metabisulfit 2000 ppm selama 15 menit kemudian ditiriskan, dicuci dengan air mengalir. Chips ubi jalar yang sudah diberi perlakuan selanjutnya dikeringkan dengan menggunakan oven pengering suhu 55oC selama 12 jam hingga chips menjadi kering yang ditandai dengan adanya bunyi gemerisik ketika chips dipatahkan dengan tangan. Chips yang sudah kering ditepungkan dengan menggunakan disc mill dan diayak menggunakan alat pengayak mekanis dengan ukuran ayakan 80 Mesh. Tepung ubi jalar yang dihasilkan dikemas dalam kemasan plastik

polietilen sebelum digunakan. Tepung ubi jalar ungu yang dihasilkan juga dianalisa karakteristik fisikokimia dan fungsionalnya warna, browning index, densitas kamba, kadar air, kadar antosianin, kadar protein, lemak, abu, kadar pati, total gula, kadar serat pangan, swelling power, daya serap air, dan daya serap minyak.

Pembuatan Pati dan Serat Ubi Jalar Ungu

Proses ekstraksi pati dilakukan dengan cara membersihkan ubi jalar dan selanjutnya dikupas dan dengan alat pamarut mekanis dan ditambahkan larutan sodium metabisulfit 2000 ppm dengan perbandingan 1:3 (b/v). Kemudian diperas dan disaring, ampas berupa serat ubi jalar selanjutnya dikeringkan dengan oven suhu 60°C, dan serat kering dihaluskan dengan hammer mill, disaring dengan ayakan mekanis 60 mesh sehingga diperoleh bubuk serat ubi jalar. Filtrat dari hasil perasan diendapkan selama 3 jam, sehingga diperoleh bagian cair (supernatan) dan endapan pati. Endapan pati selanjutnya dikeringkan dalam oven suhu 50°C selama 12 jam. Pati kering tersebut digiling dengan blender kembali dan disaring dengan ayakan 80 mesh.

Pembuatan roti dari campuran tepung, pati, dan serat ubi jalar ungu dan pengamatan karakteristik kimia roti

Tepung, pati, dan serat ubi jalar yang dihasilkan dari tahap sebelumnya selanjutnya digunakan untuk pembuatan roti. Pada penelitian ini juga dilakukan pembuatan roti dengan menggunakan tepung terigu dan tepung ubi jalar ungu 100% sebagai kontrol. Perlakuan

perbandingan tepung : pati : serat ubi jalar ungu yaitu :

$$P_1 = 75 : 5 : 20$$

$$P_2 = 100 : 0 : 0$$

$$P_3 = 100\% \text{ Terigu}$$

setiap perlakuan dibuat dalam 5 ulangan, sehingga jumlah sampel keseluruhan = 15 sampel.

Pembuatan roti dilakukan dengan cara sebagai berikut : tepung, pati, dan serat ubi jalar dicampur sesuai dengan perlakuan. Bahan-bahan kering yaitu tepung (berat total tepung 400 g), ragi instan (8g), gula pasir (32g), susu skim (24g), garam (6 g), dan bread improver (20g) diaduk dengan menggunakan mixer kecepatan rendah hingga homogen, kemudian ditambahkan air sedikit demi sedikit dan diaduk dengan mixer hingga terbentuk adonan. Shortening (40g) ditambahkan sambil tetap diaduk hingga terbentuk adonan yang kalis. Selanjutnya adonan didiamkan selama 10 menit untuk pengembangan. Setelah itu adonan dibentuk bulat dan didiamkan kembali selama 15 menit, kemudian dimasukkan ke dalam loyang yang telah diolesi dengan margarine, dimasukkan ke dalam proofer dan difermentasi selama 1 jam. Adonan roti bersama dengan loyangnya dimasukkan ke dalam oven suhu 190 °C selama 25 menit, dan didinginkan pada suhu kamar selama 30 menit, setelah itu dikemas dengan kemasan plastik polietilen sebelum dianalisa. Ketiga formula roti selanjutnya dianalisis komposisi proksimat meliputi kadar air, kadar protein, kadar lemak, dan kadar abu dengan metode AOAC (2012, dan kadar karbohidrat dengan metode *by difference*. Kadar

antosianin dianalisa dengan metode diferensiasi pH dan kadar serat pangan dengan metode enzimatis (AOAC, 2012). Nilai kalori roti dihitung berdasarkan kadar protein, lemak, dan karbohidrat yang diperoleh dari hasil analisa proksimat, dan dihitung dengan rumus :

$$\text{Kalori roti (kkal)} = \left(\% \text{ Pr} \times \frac{4 \text{ kkal}}{\text{g}} \right) + \left((\% \text{ Kh} - \% \text{ SP}) \times \frac{4 \text{ kkal}}{\text{g}} \right) + \left(\% \text{ Lm} \times \frac{9 \text{ kkal}}{\text{g}} \right)$$

dimana: Pr = protein, Kh = karbohidrat, Lm = lemak

$$\text{Kalori persajian (kkal/ sajian)} = \frac{W}{100 \text{ g}} \times K$$

Keterangan:

W= bobot roti persajian (g)

K= kalori roti (kkal)

$$\text{Pemenuhan kecukupan energi harian} = \frac{X}{2150 \text{ kkal}^*)} \times 100$$

X= kadar kalori roti per sajian (kkal). Rata-rata kecukupan energi masyarakat Indonesia sebesar 2150 kkal/ orang/ hari (BPOM 2016).

Pemenuhan serat pangan disesuaikan dengan regulasi klaim untuk kandungan gizi tinggi serat yaitu Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan makanan (BPOM) Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2016 tentang Pengawasan Klaim dalam Label dan Iklan Pangan Olahan. Persentase angka kecukupan gizi serat pangan roti dihitung dengan rumus:

$$\text{Kandungan serat pangan roti} = X \times Y$$

Keterangan:

X= kadar serat pangan (%)

Y= takaran saji roti (g); 45 g/ sajian

$$\% \text{ AKG} = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Keterangan:

A= kandungan serat pangan roti (g)

B= kebutuhan harian serat pangan (g); 30 g/ orang/ hari (BPOM 2016).

Analisis Data

Data yang dihasilkan dianalisa secara statistik dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA), dan jika perlakuan perbandingan tepung memberikan pengaruh yang berbeda nyata maka dilakukan uji lanjut dengan uji Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Proksimat Roti

Tabel 1 menunjukkan komposisi proksimat (kadar air, kadar abu, kadar lemak, dan kadar protein) roti yang dibuat dari campuran tepung, pati dan tepung serat ubi jalar ungu berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan roti yang dibuat dari tepung terigu, tetapi berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) dengan roti yang dibuat dari 100% tepung ubi jalar ungu. Kadar air dan kadar lemak roti yang dibuat dari 100% tepung terigu lebih rendah dibanding roti yang dibuat dari tepung komposit maupun tepung ubi jalar ungu. Hal ini berhubungan dengan daya absorpsi air dan minyak dari tepung dan pati ubi jalar ungu yang lebih tinggi daripada terigu (Etudaiye *et al.*, 2015).

Tabel 1 menunjukkan kadar abu roti dari campuran tepung, pati dan tepung serat ubi jalar ungu serta roti dari tepung ubi jalar ungu 100% lebih tinggi daripada kadar abu roti yang dibuat dari

100% terigu. Berdasarkan hasil analisis terhadap bahan baku tepung yang digunakan (data tidak disajikan), kadar abu tepung ubi jalar ungu sebesar 1,29% dan kadar abu tepung terigu, yaitu sebesar 0,57%. Hasil yang sama juga diperoleh pada penelitian Ifie (2011) dan Dako *et al.* (2016). Hasil penelitian Ji *et al.* (2015) menunjukkan kadar abu ubi jalar ungu adalah 2,06%.

Kandungan karbohidrat roti dari terigu lebih tinggi daripada roti yang dibuat dari tepung ubi jalar ungu 100% dan roti dari campuran tepung, pati, dan tepung serat ubi jalar ungu. Kadar karbohidrat dihitung dengan metode *by difference* dengan memperhitungkan kadar air, kadar protein, kadar lemak, dan kadar abu sampel. Sampel roti dari campuran tepung, pati, dan tepung serat ubi jalar ungu memiliki kadar air yang lebih tinggi daripada roti yang dibuat dari 100% terigu, sehingga kadar karbohidratnya lebih rendah.

Kandungan energi roti diperoleh dengan cara mengoversikan kadar karbohidrat, protein, dan lemak, masing-masing dengan angka pengali 4 untuk setiap g karbohidrat dan protein serta 9 untuk setiap g lemak. Hasil perhitungan menunjukkan roti yang dibuat dari 100% terigu memiliki kandungan energi yang lebih tinggi, dibandingkan roti yang dibuat dari campuran tepung, pati, dan tepung serat, serta roti dari tepung ubi jalar 100%. Nilai energi ini mencukupi 15-16% dari angka kecukupan energi harian.

Tabel 1. Pengaruh jenis tepung terhadap komposisi proksimat roti

Karakteristik kimia	Jenis tepung P)		
	P ₁	P ₂	P ₃
Kadar air (%)	22,28±0,67 ^a	23,25±1,38 ^a	17,54±0,24 ^b
Kadar abu (%)	2,36±0,08 ^a	2,51±0,05 ^a	1,83±0,058 ^b
Kadar lemak (%)	13,80±0,13 ^a	14,95±0,52 ^a	11,09±0,08 ^b
Kadar protein (%)	4,92±0,16 ^b	5,40±0,20 ^b	12,14±0,12 ^a
Kadar karbohidrat (%)	55,04±1,37 ^b	55,49±1,19 ^b	57,40±0,28 ^a
Kandungan Energi (kkal)	332,62±6,98 ^b	326,21±3,52 ^c	360,03±53,55 ^a
Kecukupan energi harian (%)	15,47±0,32 ^{ab}	15,17±0,16 ^b	16,75±0,17 ^a

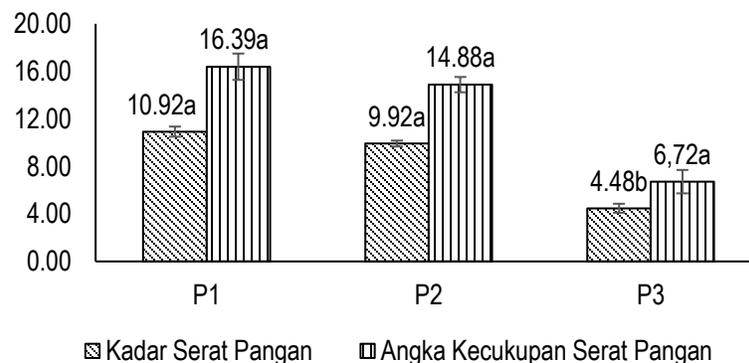
Angka dalam tabel merupakan rata-rata dari 3 ulangan ±standar deviasi. Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% ($p < 0,05$) dengan uji Duncan.

P₁ = campuran tepung : pati : tepung serat ubi jalar ungu dengan perbandingan 75:20:5, P₂ = Tepung ubi jalar ungu 100% dan P₃ = tepung terigu 100%

Kandungan Serat Pangan Roti

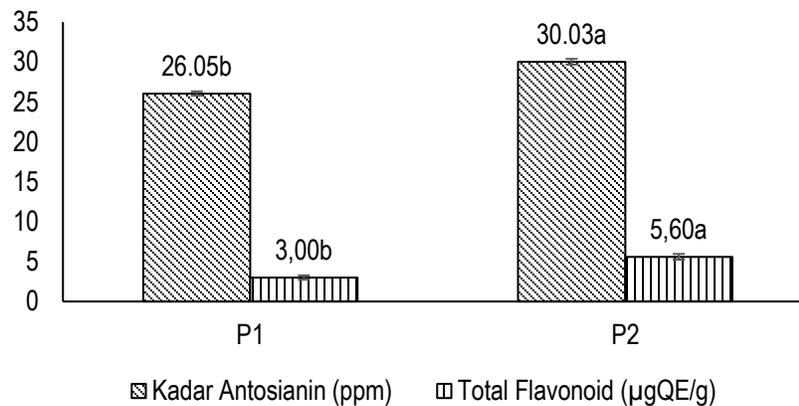
Gambar 1 menunjukkan kadar serat pangan roti yang paling tinggi terdapat pada roti yang dibuat dari campuran tepung, pati dan tepung serat ubi jalar ungu, meskipun hasilnya berbeda tidak nyata dengan roti dari 100%. Roti dari tepung terigu memiliki kadar serat pangan yang paling rendah. Roti dari campuran tepung, pati, dan tepung serat ubi jalar ungu berkontribusi sebesar 16,39% terhadap kebutuhan serat pangan harian, sedangkan roti dari terigu hanya dapat memenuhi

6,72% dari kebutuhan serat pangan harian. Roti tawar dari campuran tepung, pati, dan tepung serat ubi jalar ungu serta roti dari 100% tepung ubi jalar ungu dapat diklaim sebagai produk roti tinggi serat dengan mengacu kepada Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia No. 13 tahun 2016, tentang Pengawasan Klaim pada Label dan Iklan Pangan Olahan, yaitu lebih dari 6 g per 100 g.



P₁ = campuran tepung : pati : tepung serat ubi jalar ungu dengan perbandingan 75:20:5
P₂ = Tepung ubi jalar ungu 100%
P₃ = tepung terigu 100%

Gambar 1. Pengaruh jenis tepung terhadap kadar serat pangan dan angka kecukupan serat pangan dari roti (Error bar = \pm standar deviasi, angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada parameter yang sama menunjukkan berbeda nyata pada taraf 1 % dengan uji Duncan).



Gambar 2. Pengaruh jenis tepung terhadap kadar antosianin dan flavonoid dari roti (Error bar = \pm standar deviasi, angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada parameter yang sama menunjukkan berbeda nyata pada taraf 1 % dengan uji Duncan)

Kadar Total Flavonoid dan Antosianin Roti

Ubi jalar ungu merupakan sumber antosianin dan flavonoid. Kandungan antosianin pada umbi ubi jalar yang sudah dikupas adalah 9,43mg/100 g basis kering, sedangkan kandungan flavonoidnya adalah 9,55 mg quersetin/100 g basis kering (Shaari *et al.*,2020). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar antosianin dan flavonoid roti dari tepung ubi jalar 100% lebih tinggi daripada roti yang dibuat dari campuran tepung, pati, dan tepung serat ubi jalar ungu. Hal ini disebabkan pada roti yang dibuat dari campuran tepung, pati, dan tepung serat ubi jalar ungu terdapat pati yang tidak mengandung antosianin. Terigu juga tidak mengandung antosianin, sehingga pengujian antosianin dan flavonoid tidak dilakukan pada roti yang dibuat dari terigu.

KESIMPULAN

Pengolahan pati ubi jalar secara terpadu akan menghasilkan pati, tepung serat yang berasal dari limbah padat pengolahan pati. Tepung, pati, dan tepung serat dari ubi jalar ungu dapat digunakan sebagai bahan penyubstitusi terigu dalam pembuatan roti yang kaya serat pangan dan mengandung komponen bioaktif berupa total flavonoid dan antosianin sehingga dapat dikelompokkan ke dalam kelompok pangan fungsional.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Deputi Bidang Penguatan Riset Dan Pengembangan Kementerian Riset Dan Teknologi/Badan Riset Dan Inovasi

Nasional yang telah membiayai penelitian ini melalui skema Penelitian Terapan Tahun 2020.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC (Association of Official Analytical Chemist). 2012. *Official Methods of Analysis*. (Maryland: Association of Official Analytical Chemist).
- Aritonang, A., Julianti, E., dan Nurminah, M. 2020. Physicochemical and sensory characteristics of sweet bun produced from wheat and purple sweet potato flour. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 454: 012120
- Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2016. Laporan Tahunan 2016 Badan Pengawas Obat dan Makanan RI. Badan POM RI, Jakarta.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara, 2020. Produksi Ubi Jalar menurut Kabupaten/Kota (ton), 2015 – 2019. <https://sumut.bps.go.id/statictable/2020/06/10/1981/produksi-ubi-jalar-menurut-kabupaten-kota-ton-2015-2019.html> (Diakses tanggal 1 Oktober 2020).
- Dako, E., Retta, N. dan Desse, G. 2016. Effect of blending on selected sweet potato flour with wheat flour on nutritional, anti-nutritional and sensory qualities of bread. *Global Journal of Science Frontier Research : D Agriculture and Veterinary* 16 (4) : 31-41.
- Etudaiye, H.A., Oti, E., Aniedu, C., dan Omodamiro, M.R. 2015. Utilization of sweet potato starches and flours as composite with wheat flours in the preparation of confectionaries. *African Journal of Biotechnology* 14 (1):17-22/
- FAO, 2015. Statistical databases. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.
- Hwang, Y. P., Choi, J. H., Choi, J. M., Chung, Y. C., dan Jeong, H. G. 2011. Protective mechanisms of anthocyanins from purple sweet potato against tert-butyl hydroperoxide-induced hepatotoxicity. *Food and Chemical Toxicology*, 49(9), 2081-2089. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fct.2011.05.021>. PMID:21640154.
- Ifie, I. 2011. Sensory and nutritional quality of Madiga produced from composite flour of wheat and sweet potato. *Pakistan Journal of Nutrition* 10 (11): 1004-1007
- Iswara, J.A., Julianti, E., dan Nurminah, M. 2019. Karakteristik tekstur roti manis dari tepung, pati, serat dan pigmen antosianin ubi jalar ungu. *J.Pangan dan Agroindustri* 7 (4):12-21
- Ji, H., Zhang, H.X., dan Li, Y.C. 2015. Analysis on the nutrition composition and antioxidant activity of different types of sweet potato cultivars. *Food and Nutrition Sciences* 6:161-167. <http://dx.doi.org/10.4236/fns.2015.61017>
- Julianti, E., Lubis, Z., dan Limanto, S. 2019. Utilization of purple sweet potato flour, starch, and fibre in biscuits making. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 443 : 012047
- Kementrian Pertanian Republik Indonesia 2020. Produksi Ubi Jalar1) Menurut Provinsi, 2014 – 2018. <https://www.pertanian.go.id/home/?show=page&act=view&id=61> (Diakses tanggal 1 Oktober 2020).
- Limanto, S., Julianti, E., dan Lubis, Z. 2019. Karakteristik kimia biskuit dari tepung dan

- serat ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*). Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia 11(2):64-68
- Phomkaivon, N., Surojanametakul, V., Satmalee, P., Poolperm, N, dan Dangpium, N. 2018. Thai purple sweet potato flours: Characteristics and application on puffed starch-based snacks. J. Agricultural Sciences 10 (11): 171-184.
- Putri, Y., Julianti, E., dan Ridwansyah. 2020. Karakteristik kimia biskuit dari tepung ubi jalar ungu dan terigu. Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia 12 (1): 16-20
- Santoso, W.E.A. dan Estiasih, T. 2014. Kopigmentasi ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* var. Ayamurasaki) dengan kopigmen Na-kaseinat dan protein whey serta stabilitasnya terhadap pemanasan. Jurnal Pangan dan Agroindustri 2 (4) : 121-127
- Shaari, N., Shamsudin, R., Mohd Nor, M.Z. dan Hashim, N. 2020. Phenoloc, flavonoid and anthocyanin contents of local sweet potato (*Ipomoea batatas*). Food Research 4 (Supp.1):74-77
- Valino, M.A., Julianti, E., dan Sinaga, H. 2020. Physicochemical and sensory characteristics of bread made from flour, starch and solid waste flour of purple sweet potatoes. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 454: 012120

KARAKTERISTIK TEH HERBAL DAUN *TAMARIND-MUNTINGIA* DENGAN INDEKS GLIKEMIK RENDAH

Characteristics Of Tamarind-Muntingia Leaf Herbal Tea With Low Glycemic Index

T. I. M. Puspita, S. Winarti, Jariyah

Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 6029
Email korespondensi: intan.tinteng@gmail.com

ABSTRAK

Diabetes melitus merupakan penyakit metabolisme akibat gangguan pada pankreas yang tidak memproduksi insulin yang cukup. Pemilihan jenis pangan dengan kandungan senyawa fitokimia dapat menurunkan gula darah dalam tubuh. Daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) dan daun muntingia (*Muntingia calabura* L.) mengandung senyawa fitokimia flavonoid, tannin, dan saponin sehingga cocok diolah menjadi produk minuman fungsional yaitu teh herbal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh proporsi daun asam jawa dan daun muntingia terhadap karakteristik dan respon glikemik seduhan teh celup yang dihasilkan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Sederhana 5 perlakuan, yaitu proporsi daun asam jawa dan muntingia masing-masing 0:100, 25:75, 50:50, 75:25, dan 100:0.

Hasil perlakuan terbaik berdasarkan parameter total fenol dan organoleptik adalah produk teh celup dengan formulasi daun asam jawa : daun muntingia dengan proporsi 25:75 didapatkan total fenol sebesar 2,345 mgTAE/g, nilai kesukaan warna sebesar 74,5 dan rasa sebesar 85, serta mampu menurunkan glukosa darah dan memiliki indeks glikemik rendah yaitu sebesar 52,814.

Kata kunci : teh, asam jawa, muntingia, indeks glikemik

ABSTRACT

*Diabetes mellitus is a metabolic disease caused by a disorder of the pancreas that does not produce enough insulin. The selection of food types with phytochemical compounds can lower blood sugar in the body. Tamarind leaves (*Tamarindus indica* L.) and muntingia leaves (*Muntingia calabura* L.) contain phytochemical flavonoids compounds, tannins, and saponins so that they are suitable to be processed into functional beverage products namely herbal teas. This research aims to find out the effect of the proportion of java tamarind leaves and muntingia leaves on the characteristics and glycemic response of the resulting brewed tea. This study used Simple Randomized Design with 5 treatments, which is the proportion of tamarind leaves and muntingia 0:100, 25:75, 50:50, 75:25, and 100:0.*

The best treatment results based on the total of phenols and organoleptics was found in tea products with the proportion of tamarind leaves : muntingia leaves (25:75) that obtained total phenols of 2,345 mgTAE/g, preferable color value of 74.5 and preferable taste value of 85, as well as being able to lower blood glucose and has a low glycemic index of 52,814.

Keywords : tea, tamarind, muntingia, glycemic index

PENDAHULUAN

Diabetes melitus (DM) atau disebut diabetes saja merupakan penyakit gangguan metabolik menahun akibat pankreas tidak memproduksi cukup insulin atau tubuh tidak dapat menggunakan insulin yang diproduksi secara efektif. (Kementerian Kesehatan RI, 2014). Permasalahan DM disebabkan karena konsumsi zat gizi (terutama karbohidrat dan lemak) yang tidak seimbang atau berlebihan, oleh karena itu diperlukan cara tepat untuk pemilihan pangan terutama pangan sumber energi yang didapatkan dari karbohidrat. Menurut Setyawati dkk (2015) pada umumnya, kadar glukosa darah dapat dikendalikan dengan terapi *hipoglikemi* oral, terapi insulin, dan pengaturan diet serta dikombinasikan dengan aktifitas fisik yang cukup. Diet penderita diabetes melitus melalui pangan dengan indeks glikemik rendah. Pengaruh konsumsi pangan terhadap kadar glukosa darah selama periode tertentu disebut respons glikemik (Rimbawan dan Siagian, 2004). Bahan pangan sebagai terapi tradisional telah banyak digunakan dalam pemeliharaan kesehatan. Beberapa bahan pangan yang memiliki aktivitas antidiabetes dapat digunakan sebagai terapi, diantaranya yaitu daun asam jawa dan daun muntingia. Bahan pangan tersebut banyak dijumpai di Indonesia.

Daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) merupakan bagian dari tumbuhan asam jawa yang berkhasiat, antara lain aktivitas antioksidan, aktivitas antimikroba, aktivitas antibakteri, aktivitas

antidiabetik, dan antiinflamasi (Munim dkk, 2009). Kersen (*Muntingia calabura* L.) merupakan pohon yang sering dijumpai di pinggir jalan. Aligita dkk (2018) menunjukkan bahwa air rebusan daun *M. calabura* dengan dosis 400 mg/kg bb secara *in vivo* memiliki aktivitas antidiabetes.

Perpaduan dari daun asam jawa dan muntingia diharapkan mampu memberikan respon positif terhadap penurunan kadar glukosa darah. Oleh karena itu, perlunya pengolahan lebih lanjut pada bahan-bahan tersebut menjadi bahan yang mudah dikonsumsi seperti teh celup. Produk teh celup mudah dikonsumsi dan memiliki kemasan yang praktis. Selama ini, belum terdapat penelitian terdahulu yang mengombinasikan 2 bahan tersebut dalam pembuatan teh celup herbal. Maka dari itu, teh celup herbal dari kombinasi daun asam jawa dan muntingia merupakan inovasi baru untuk minuman fungsional antidiabetes.

METODOLOGI

Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian adalah daun asam jawa dan daun muntingia dari Kota Surabaya, Jawa Timur. Bahan kimia antara lain aquadest, glukosa murni, obat oral (glibenklamid), reagen Follin Ciocalteu, Na_2CO_3 , asam tanat, HCl, FeCl_3 , magnesium.

Alat

Alat – alat yang digunakan dalam pembuatan teh antara lain timbangan digital, alat – alat pengolahan, termometer, *cabinet drying*. Alat – alat yang digunakan untuk analisis adalah oven,

neraca analitik, penjepit, vortex, cawan poselin, mortar, alat – alat gelas, satu set spektrofotometer, pipet volume, pipet pump, glucometer. Pengujian respon glikemik menggunakan responden sebanyak 6 orang.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Sederhana dengan perlakuan proporsi bahan utama dengan 5 perlakuan formula (daun asam jawa : daun muntingia) yaitu A(0:100), B (25:75), C (50:50), D (75:25), E (100:0) diulang sebanyak 5 kali. Penelitian ini dilakukan dengan 2 tahap. Tahap pertama yaitu bahan segar diuji total fenolnya. Bahan kering diuji senyawa kualitatif senyawa fitokimia (flavonoid, saponin, dan tannin). Air seduhan dari teh celup diuji total fenol dan uji organoleptik. Tahap kedua yaitu perlakuan dengan organoleptik terbaik dan total fenol tertinggi lanjut diuji respon glikemik pada responden secara *in vivo*. Data – data yang diperoleh diuji dengan analisis sidik ragam (ANOVA). Apabila terdapat perbedaan nyata, dilakukan uji lanjut menggunakan uji DMRT dengan taraf kepercayaan 5%.

Preparasi Sampel

Daun asam jawa dan muntingia ditimbang dan dicuci, kemudian dilayukan di suhu ruang selama 10-16 jam selanjutnya dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 60°C selama 7 jam kemudian ditimbang kembali, lalu dihaluskan kemudian ditimbang. Serbuk bahan ditimbang sesuai perlakuan, Selanjutnya dikemas dalam kantong teh sebanyak 3 gram. Teh herbal diseduh

dengan air mendidih 70°C sebanyak 100 ml tiap sampel. Pengujian tahap 2 yaitu *in vivo*. Responden dipuasakan selama 10 jam sebelum dilakukan percobaan. Responden perlakuan kontrol negatif diberikan 50 gram glukosa yang dilarutkan dalam air mineral sebanyak 100 ml. Pemberian minuman teh dengan perlakuan terbaik, responden diberikan 3 gram teh perlakuan terbaik yang dilarutkan bersama 50 gram glukosa ke dalam 100 ml air. Responden perlakuan kontrol positif diberikan 50 gram glukosa yang dilarutkan dalam air mineral sebanyak 100 ml dan obat glibenklamid dengan dosis sebanyak 2,5 mg. Pengambilan darah secara berturut – turut pada menit ke-0,30,60,90 dan 120.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Senyawa Fitokimia

Hasil analisa bahan baku dapat dilihat pada Tabel 1 Tabel 1. Uji kualitatif bahan baku

Senyawa Fitokimia	Daun asam jawa	Daun muntingia
Flavonoid	+	+
Tannin	+	+
Saponin	-	+

Berdasarkan hasil pengujian dapat diketahui bahwa dalam daun asam jawa kering terdeteksi adanya senyawa flavonoid dan tannin, namun tidak terdeteksi adanya senyawa saponin. Hal ini kurang sesuai dengan penelitian Akmarina (2018) yang menyatakan bahwa ekstrak daun asam jawa mengandung senyawa tannin,

flavonoid, dan saponin. Hal ini dapat disebabkan pengaruh suhu pengeringan dan perbedaan pelarut yang digunakan dengan literatur. Menurut Suryaningrum dkk, (2006), panas dan sinar matahari dapat merusak kandungan bioaktif dalam ekstrak sampel. Muflihah (2015) menyatakan bahwa saponin rentan terhadap suhu yang tinggi. Senyawa bioaktif tersebut dapat mengalami kerusakan apabila dipanaskan dengan suhu tinggi. Pelarut dalam teh celup herbal ini yaitu air, sedangkan pada penelitian Akmarina (2018) menggunakan etanol 96%. Perbedaan pelarut yang digunakan karena berbeda tingkat kepolaran, semakin tinggi kepolaran larutan maka senyawa fenolik akan semakin banyak dapat larut (Ismail dkk., 2012). Daun muntingia menunjukkan adanya senyawa flavonoid, tannin, dan saponin. Hal ini sesuai dengan penelitian Zebua dkk (2019), daun kersen mengandung senyawa fitokimia yaitu flavonoid, saponin, dan tannin.

2. Total Fenol

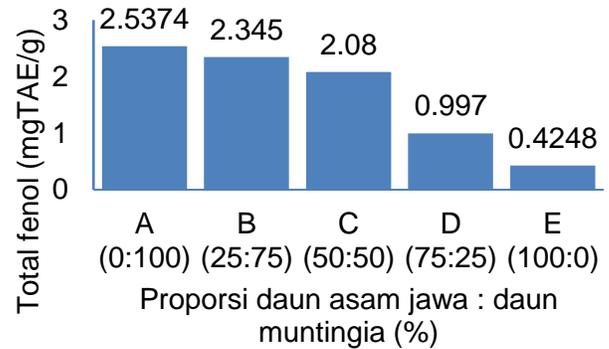
Komponen fenol merupakan senyawa metabolit sekunder. Komponen ini banyak terkandung dalam tanaman yang dapat berguna untuk kesehatan (Narkhede, 2012). Analisa total fenol bahan baku segar disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Total Fenol Bahan Baku segar

Bahan Baku	Total Fenol
Daun Asam Jawa	3,731 ± 0,334
Daun Muntingia	6,253 ± 0,195

Tabel 2. menunjukkan daun asam jawa segar mengandung fenol sebesar 3,731 mgTAE/g. Hasil total fenol daun muntingia sebesar 6,253

mgTAE/g. hasil pengujian total fenol setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. . Grafik proporsi perlakuan terhadap total fenol teh celup herbal

Rata-rata total fenol teh celup herbal pada Tabel 1 berkisar antara 0,042 – 2,537 mgTAE/g. Perlakuan A menghasilkan total fenol tertinggi yaitu 2,537 mgTAE/g, sedangkan perlakuan E menghasilkan total fenol terendah yaitu 0,042 mgTAE/g. Semakin tinggi proporsi daun muntingia maka semakin tinggi total fenol yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena daun muntingia memiliki total fenol yang lebih tinggi dibanding daun asam jawa. Hasil analisis bahan baku menunjukkan bahwa total fenol daun muntingia segar sebesar 6,253 mgTAE/g dan daun asam jawa segar sebesar 3,731 mgTAE/g. Total fenol pada air seduhan lebih rendah dibanding pada bahan baku segar. Hal ini karena proses pengeringan dengan suhu 60°C selama 7 jam dan proses penyeduhan dengan suhu 70°C selama 5 menit yang dapat menyebabkan rusaknya senyawa fenolik sehingga terjadi penurunan kadar fenol. Hal ini didukung oleh

pernyataan Farida (2002) bahwa kerusakan fenol dapat disebabkan oleh faktor lingkungan seperti cahaya, suhu, dan oksigen. Selain itu, Hikmah dkk (2009) menyatakan bahwa kadar total senyawa fenol menurun akibat pengeringan dengan oven.

Peranan fenol sebagai metabolit sekunder mampu menurunkan glukosa darah. Aljamal (2011) menyatakan bahwa fenol yang memiliki efek pada sensitifitas insulin dan

antioksidan sehingga diduga dapat menurunkan kadar glukosa dalam darah.

3. Uji Organoleptik

Berdasarkan Uji Friedman terhadap kesukaan produk teh celup herbal terdapat perbedaan yang nyata $p \leq 0,05$. Nilai kesukaan produk teh herbal dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai organoleptik

Perlakuan	Jumlah kesukaan		
	Warna	Rasa	Aroma
A	74,5	54	78
B	73	52	64
C	62,5	53,5	47,5
D	55	70,5	60,5
E	48	85	65

Keterangan : semakin tinggi jumlah ranking semakin disukai panelis

Tabel 3 menunjukkan bahwa panelis menyukai warna formulasi A dan tidak menyukai warna formulasi E. Panelis memberikan penilaian warna yaitu hijau kekuningan hingga kuning kecoklatan yang paling pekat dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan pigmen klorofil yang pecah akibat proses penyeduhan di air hangat. Hal ini didukung oleh pernyataan Sofia (2004) bahwa apabila daun dipanaskan, maka protein akan terdenaturasi dan klorofil dilepaskan. Pemanasan juga dapat merusak ikatan antara senyawa nitrogen dan magnesium yang terdapat pada klorofil. Ketika magnesium dibebaskan maka tempatnya akan digantikan oleh dua molekul hidrogen sehingga terbentuk formasi baru yaitu feofitin yang berwarna hijau kecoklatan. Pada tingkat selanjutnya, pergantian gugus pada atom

C dengan atom hidrogen menyebabkan feofitin berubah menjadi pyrofeofitin yang berwarna kecoklatan. Sedangkan perlakuan E memiliki warna yang cenderung bening yang sangat berbeda dengan teh komersial sehingga kurang disukai oleh panelis.

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa panelis menyukai rasa formulasi E dan tidak menyukai rasa formulasi B. Panelis memberi penilaian bahwa formulasi E memiliki rasa paling netral dan sedikit asam, sedangkan B memiliki rasa sedikit pahit dan sepat. Rasa netral dan sedikit asam pada perlakuan E diduga karena daun asam jawa menghasilkan rasa asam dan tanpa adanya campuran sehingga rasanya kurang menonjol, hal ini didukung pernyataan Mulyani dkk (2014) bahwa daun asam hanya dominan

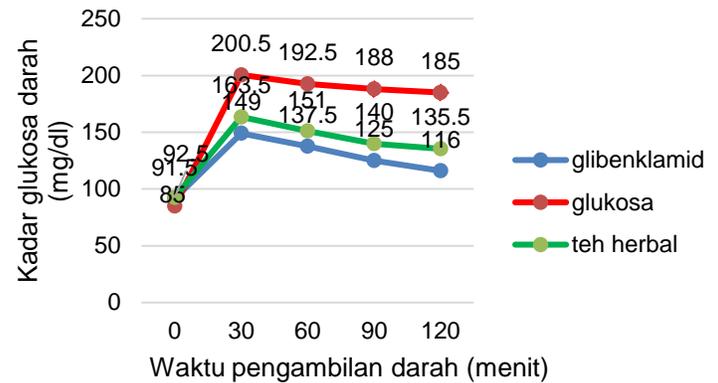
menghasilkan rasa asam. Rasa sedikit pahit dan sepat pada formulasi daun asam jawa dan daun muntingia dengan proporsi 25:75 diduga berasal dari daun muntingia karena proporsinya lebih banyak dibanding daun asam jawa. Rasa sedikit pahit dan sepat ini karena adanya senyawa polifenol yang larut dalam air seduhan. Hal ini didukung oleh pernyataan Sriyadi (2012) bahwa pada daun teh terkandung senyawa polifenol yang larut dalam air panas dan menimbulkan rasa sepat dan pahit pada seduhan yang menentukan kualitas teh.

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa panelis menyukai aroma formulasi A dan tidak menyukai aroma formulasi C. Penilaian panelis pada formulasi A menghasilkan sedikit aroma menyerupai teh. Aroma yang dihasilkan diduga dari adanya senyawa minyak atsiri yang menguap akibat proses penyeduhan. Hal ini didukung oleh pernyataan Ciptadi dan Nasution (1979) menyatakan bahwa senyawa pembentuk aroma teh terutama terdiri dari minyak atsiri yang bersifat mudah menguap dan bersifat mudah direduksi sehingga dapat menghasilkan aroma harum pada teh. Pada formulasi C aromanya kurang terdeteksi oleh panelis.

4. Indeks Glikemik

Respon glikemik adalah pengaruh konsumsi pangan terhadap kadar glukosa darah selama periode tertentu (Rimbawan dan Siagian, 2004). Berdasarkan hasil analisis tahap 1 didapatkan perlakuan terbaik yaitu perlakuan B. Pengujian respon glikemik terdapat pengaruh yaitu

penurunan glukosa darah responden setelah mengonsumsi teh herbal dari daun asam jawa dan muntingia. Grafik respon glukosa darah responden dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Grafik penurunan glukosa darah responden

Berdasarkan gambar 2 dapat diketahui bahwa pemberian glibenklamid dan air seduhan teh herbal menunjukkan adanya respon glikemik yaitu penurunan glukosa darah yang rata-rata terjadi pada pemberian di menit ke-60. Pemberian glibenklamid sebagai kontrol positif memberikan penurunan glukosa darah yang lebih tinggi dibandingkan pemberian air seduhan teh herbal. Hal ini karena glibenklamid merupakan obat oral yang sering digunakan dalam pengobatan diabetes.

Penurunan glukosa darah setelah pemberian air seduhan teh celup daun asam jawa dan muntingia dapat disebabkan adanya senyawa fenol, flavonoid, tannin, dan saponin. Hasil analisis bahan baku daun asam jawa menunjukkan adanya senyawa flavonoid dan tannin, sedangkan daun muntingia mengandung senyawa flavonoid, tannin, dan saponin. Hasil analisis total fenol pada

perlakuan B sebesar 2,345 mgTAE/g. Hal ini didukung oleh pernyataan Yuda dkk (2015) bahwa metabolit sekunder yang memiliki aktivitas dalam penurunan glukosa darah diantaranya adalah senyawa fenol, flavanoid dan tannin. Penelitian El Barky dkk (2017) menyatakan saponin dari berbagai macam tanaman memiliki aktivitas hipoglikemik.

Mekanisme senyawa fenol dalam menurunkan glukosa darah yaitu memiliki kemampuan dalam meningkatkan sekresi insulin, mencegah kerusakan pada sel β pankreas dan meningkatkan fungsi dari sel β pankreas sehingga dapat menimbulkan efek hipoglikemik pada

mencit. Sedangkan flavanoid dan tannin memiliki aktivitas penurunan glukosa darah dengan cara penghambatan kerja α -glukosidase sehingga penyerapan glukosa dan laju peningkatan gula pada sistem pencernaan masih tidak terlalu tinggi (Yuda dkk, 2015). Mekanisme kerja saponin dalam menurunkan glukosa darah yaitu menstimulasi pelepasan insulin pada sel β pankreas (Haryoto dan Ermia, 2018).

Indeks glikemik pangan merupakan indeks (tingkatan) pangan menurut efeknya dalam meningkatkan kadar gula darah (Widowati, 2008). Nilai indeks glikemik disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Nilai indeks glikemik

Perlakuan	Nilai indeks glikemik	Klasifikasi
Glibenklamid	39,716 \pm 0,908	Rendah
Perlakuan terbaik (B)	52,814 \pm 0,890	Rendah

Perhitungan luas daerah dibawah kurva minuman uji yaitu air seduhan teh herbal dan glibenklamid dengan acuan standar glukosa menunjukkan bahwa kedua perlakuan memiliki indeks glikemik rendah. Indeks glikemik glibenklamid sebagai kontrol positif sebesar 39,716 dan air seduhan teh herbal perlakuan B sebesar 52,814 sehingga keduanya dapat diklasifikasikan rendah. Rimbawan dan Siagian (2004) menyatakan bahwa pangan dibedakan menjadi 3 kelompok, yaitu pangan IG rendah (<55), sedang (55-70), dan tinggi (>70). Indeks glikemik air seduhan teh herbal daun asam jawa : muntingia yang rendah ini dikarenakan adanya kandungan senyawa fitokimia yaitu fenol, flavonoid, tannin, dan saponin. Hal ini didukung

oleh pernyataan Hoerudin (2012) bahwa indeks glikemik dipengaruhi faktor-faktor intrinsik yaitu kandungan senyawa polifenol.

KESIMPULAN

Perlakuan terbaik dari penelitian ini adalah perbandingan daun asam jawa : muntingia sebesar 25:75 menghasilkan total fenol sebesar 2,345 mgTAE/g serta warna dan rasa yang paling diterima konsumen. Perlakuan ini dapat menurunkan glukosa darah dan memiliki indeks glikemik rendah yaitu sebesar 52,814.

SARAN

Perlu dilakukan analisis kuantitatif lanjut mengenai senyawa fitokimia yang terdapat dalam air seduhan teh herbal dan respon gula darah terhadap penderita diabetes melitus.

DAFTAR PUSTAKA

- Akmarina, I. 2018. Uji perbandingan aktivitas antioksidan ekstrak etanol daging buah, biji buah, dan daun asam jawa (*Tamarindus indica Linn*) dengan metode DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazil). Stiker Muhammadiyah 7-8
- Aligita, W., Elis S., Ika K.S., Lusi., H., dan Jejen R. 2018. Antidiabetic activities of *Muntingia calabura L.* leaves water extract in type 2 diabetes mellitus animal models. *The Indonesian Biomedical Journal*, Vol.10, No.2.
- Aljamal, A. 2011. Effect bay leaves on the patients with diabetes mellitus. *Res J Med Plants*, Vol.5, No.4.
- Ciptadi, W. dan M. Z. Nasution. 1979. *Mempelajari Cara Pemanfaatan Teh Hitam Mutu Rendah untuk Pembuatan Teh Dadak*. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- El Barky, A.R., Husein, S.A., Eldeen, A.E., Hafez, Y.A. and Mohammed, T. 2017. Saponin and their potential role in diabetes mellitus. *Diabetes Manag*, Vol.7, No.1.
- Farida. 2002. *Pengaruh Pengeringan Terhadap Sifat Fisik Dan Kimia Bahan Makanan*. Program studi agroteknologi hasil pertanian. Fakultas pertanian. IPB.
- Haryoto dan Ermia S.D. 2018. Efek pemberian ekstrak etanol daun dan batang ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*) terhadap penurunan kadar glukosa darah pada tikus jantan galur wistar yang diinduksi aloksan. *TALENTA Conference Series: Tropical Medicine™*, Vol.1, No.3.
- Hikmah, A.F., S.A. Budhiyanti., dan N. Ekantari. 2009. *Pengaruh Pengeringan Cabai*. Balai penelitian dan pengembangan hortikultura. Badan pengembangan penelitian dan pengembangan pertanian.
- Hoerudin. 2012. Indeks glikemik buah dan implikasinya dalam pengendalian kadar glukosa darah. *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian*, Vol.8, No.2.
- Ismail, J., Runtuwene, M.R.J. dan Fatimah, F. 2012. Penentuan total fenolik dan uji aktivitas antioksidan pada biji dan kulit buah Pinang yaki (*Areca vestiaria Giseke*). *Jurnal Ilmiah Sains*, Vol. 12, No. 2.
- Kementrian Kesehatan RI. 2014. *InfoDATIN: Situasi dan Analisa Diabetes*. Jakarta Selatan
- Leng, L.Y., Naszrin, A.R. Shaari, A.R. Norawanis, dan C.Y. Khor. 2017. Antioxidant capacity and total phenolic content of fresh, oven-dried and stir-fried tamarind leaves. *Journal of Current research in Nutrition and Food Science*, Vol.5, No.3.
- Muflihah, M. (2015). Analisis variasi konsentrasi terhadap uji toksisitas akut golongan senyawa metabolit sekunder dari ekstrak biji pepaya (*Carica papaya L.*) pada larva udang (*Artemia salina Leach*). *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, Vol. 1, No.1
- Mulyani, I.S., Bambang A.H., dan G.A.K. Puspawati. 2014. Potensi minuman kunyit asam (*Curcuma domestica Val.* – *Tamarindus indica L.*) sebagai minuman kaya antioksidan. *Agritech*, Vol. 34, No. 1.

- Mun'im, A., Endang H., dan Rahmadiah. 2009. Karakterisasi ekstrak etanolik daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.). *Majalah Ilmu Kefarmasian*, Vol. 6 No.1.
- Narkhede, M.B. 2012. Evaluation of alpha amylase inhibitory potential of four traditional culinary leaves. *Asian J. Pharm Clin Res*, Vol.2, No.2.
- Pamungkas, J.D., K. Anam., dan D. Kusri. 2016. Penentuan total kadar fenol dari daun kersen segar, kering dan rontok (*Muntingia calabura* L.) serta uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*, Vol. 19, No. 1
- Rimbawan dan Albiner Siagian. 2004. *Indeks Glikemik Pangan*. Bogor : Penebar Swadaya.
- Setyawati, A., Neni O., Rio J., dan Tony A.S. 2015. Antihiperlipidemia pada gembili (*Dioscorea esculenta*) dan *Eubacterium rectale* pada model tikus diabetes yang diinduksi streptozotocin dan nikotinamid. *Jurnal Medika Tadulako*, Vol. 2, No.2.
- Sofia, D. 2004. Antiosidan dan radikal. www.chem-is.try.com (Diakses tanggal 27 Agustus 2020).
- Sriyadi. B. 2012. Seleksi klon teh assamica unggul berpotensi hasil dan kadar katekin tinggi. *Jurnal Penelitian Teh dan Kina*. Vol.15, No.1.
- Suryaningrum, D., Wikanta, T. dan Kristiana H. 2006. Uji senyawa antioksidan dari rumput laut *Halymenia harveyana* dan *Euchema contonii*. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, Vol. 1, No.1
- Widowati, W. 2008. Potensi antioksidan sebagai antidiabetes. *Jurnal Kimia*, Vol.7 No.2.
- Yuda, A.A., Rolan R., dan Arsyik I. 2015. Kandungan metabolit sekunder dan efek penurunan glukosa darah ekstrak biji rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) pada mencit (*mus musculus*). *Jurnal Sains dan Kesehatan*, Vol 1. No 3.
- Zebua, R.D., H. Syawal., dan lesje L. 2019. Pemanfaatan ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura* L.) untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Edwardsiella tarda*. *Jurnal Ruaya*, Vol.7, No. 2.

KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA BISKUIT BAYI BERBAHAN DASAR TEPUNG BIJI KLUWIH (*ARTHOCARPUS COMMUNIS*) DAN TEPUNG LABU KUNING (*CUCURBITA MOSCHATA*)

*Physicochemical Characteristics of Based Seed of Seeded Breadfruit (*Arthocarpus Communis*) and Pumpkin (*Cucurbita Moschata*) Flours Infant Biscuit*

D. Melyani, T. Rohmayanti, D. A. N. Utami

¹Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi Fakultas Ilmu Pangan Halal Universitas Djuanda Bogor
Email korespondensi: desimelyani19@gmail.com

ABSTRAK

MP-ASI biskuit bayi dengan substitusi tepung biji kluwih dan tepung labu kuning merupakan upaya perbaikan gizi masyarakat melalui pendekatan keanekaragaman pangan lokal. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh perbandingan tepung biji kluwih dan tepung labu kuning terhadap sifat kimia dan sifat fisik, serta menentukan kandungan vitamin A, kalsium dan Zink pada produk biskuit bayi terpilih. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan tiga taraf. Faktornya adalah perbandingan tepung biji kluwih (25%, 15% dan 25%) dan tepung labu kuning dengan (5%, 15% dan 25 %). Analisis data menunjukkan bahwa perbandingan tepung biji kluwih dan tepung labu kuning berpengaruh terhadap beberapa sifat fisik dan kimia biskuit bayi. Biskuit bayi terpilih adalah biskuit bayi dengan perlakuan (Tepung biji kluwih 25% : Tepung labu kuning 5%). Biskuit bayi terpilih memiliki densitas kamba 0,43 g/ml, uji seduh 55 ml, waktu rehidrasi 130 detik, tingkat kekerasan 747,39%, kadar air 3,33%, kadar abu 3,36%, kadar protein 9,35%, kadar lemak 20,27%, kadar karbohidrat 63,71%, Vitamin A 261 µg/100gr, kalsium 234,6 mg/100 gr, zink 4,37 dan total energi 476, 61 kkal/100 gr.

Kata kunci: biskuit, biji kluwih, labu kuning.

ABSTRACT

The aim of this research was to produce an infant biscuit which is added with seed of seeded breadfruit and pumpkin flour to improve nutritional status of community by using local food. This research was done by analyzing the effect of seed of seeded breadfruit and pumpkin flour addition to nutrient content, physical properties and the serving of vitamin A, calcium and zink contain in the selected infant biscuit. The study used a completely randomized design (CRD) with one factor and three levels of treatment. The research factor has the ratio of breadfruit seed flour (25%, 15% and 25%), and pumpkin flours (5%, 15% and 25 %). The results of the research showed that breadfruit seed and pumpkin flour affected several physical and chemical properties of infant biscuit. Selected infant biscuit (25% seed of seeded breadfruit and 5% pumpkin flour) had a bulk density about 0,43 g/ml, 55 ml of water need, rehydration time about 130 second, 747,39 gf of hardness, 3,33% water content, 3,36% ash content, 9,35% protein content, 20,27 % fat content, 63, 71% carbohydrate

content, vitamin A about 261 $\mu\text{g}/100\text{gr}$, calcium about 234,6 mg/100 gr, 4,37 mg of zinc, and it had 476,61 kcal/100 gr of total energy.

Keyword: biscuit , seeded breadfruit, crooknrck pumkin

PENDAHULUAN

Biji kluwih merupakan biji dari tanaman asli Indonesia yang mempunyai rasa gurih serta memiliki jumlah kandungan gizi yang sangat baik terutama pada protein, karbohidrat dan lemak, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber pemenuhan nutrisi (Pitojo, 2005). Biji kluwih dapat diolah menjadi tepung biji kluwih. Menurut Putri *et al.*, (2015), pada penelitiannya menyatakan bahwa tepung biji kluwih memiliki kandungan protein 14,4%, lemak 11,1%, abu 3,1%, serat 18,4%, air 12,7% dan karbohidrat 58,8%. Akan tetapi, tepung biji kluwih dalam pemanfaatannya masih belum optimal.

Salah satu pemanfaatan tepung biji kluwih yang telah dilakukan penelitian yaitu pembuatan tepung biji kluwih menjadi mie basah yang memiliki tekstur lembut dan warna yang dihasilkan oleh mie yaitu warna kuning jingga (Agustina, 2015 dalam Januarta *et al.*, 2018), Namun, tepung biji kluwih memiliki kekurangan yaitu aroma langu yang disebabkan oleh aktivitas enzim *lipoxigenase*. Akan tetapi berdasarkan penelitian Kanetro *et al.*, (2006) cara untuk mengurangi bau langu pada kacang- kacangan dengan cara germinasi atau perkecambahan. Perkecambahan biji kluwih telah dilakukan sebagai modifikasi produk untuk meningkatkan zat gizi dan menghilangkan zat anti nutrisi, serta menghilangkan langu pada biji kluwih

sekitar 40 – 55% (Desniko, 2014). Perkecambahan biji kluwih selama 5-6 hari dapat meningkatkan kandungan protein dan mengurangi bau langu (*On – flavor*) (Winarsi, 2010). Selain itu untuk menghilangkan bau langu pada biji – bijian dapat dilakukan dengan cara merendam dalam air panas dan Natrium bikarbonat (NaHCO_3), dimana semakin lama proses perendaman maka bau langu akan semakin berkurang (Randa *et al.*, 2017). Tepung biji kluwih dapat dijadikan sebagai bahan alternatif pengganti tepung terigu sehingga dapat diolah menjadi produk- produk lain seperti cake, mie basah dan biskuit bayi.

Biskuit bayi (6-12 bulan) pada umumnya dibuat dari bahan dasar tepung terigu atau tepung lain seperti serelia, kacang-kacangan, biji-biji yang mengandung minyak, dan bahan makanan lain yang sesuai (BSN, 2005). Sehingga dalam penelitian ini tepung terigu yang biasanya dijadikan bahan dalam pembuatan biskuit digantikan oleh tepung biji kluwih. Untuk meningkatkan kandungan gizi biskuit bayi (6-12 bulan), sehingga perlu penambahan bahan lain seperti penambahan tepung labu kuning. Tepung labu kuning memiliki kandungan vitamin A yang tinggi dan tepung labu kuning berpotensi sebagai bahan pendamping tepung terigu dan tepung beras dalam berbagai produk olahan pangan. Produk olahan dari tepung labu kuning mempunyai warna dan rasa yang

spesifik, sehingga lebih disukai oleh konsumen. Dalam pemanfaatannya tepung labu kuning sudah cukup banyak diaplikasikan seperti dalam pembuatan roti manis, cake, biskuit bayi dan lain-lain.

Berdasarkan kandungan gizi kedua bahan pangan lokal yang memiliki potensi sebagai bahan dalam pembuatan biskuit bayi, diharapkan dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangan gizi bayi (6-12 bulan). Oleh karena itu, dilakukan penelitian mengenai karakteristik fisikokimia biskuit bayi berbahan dasar tepung biji kluwih (*Arthocarpus communis*) dan tepung labu kuning (*Cucurbita moschata*).

METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode oven. Jenis data yang digunakan adalah data kuantitatif. Dalam penelitian ini sumber data sifat fisik dan sifat kimia biskuit bayi dengan penambahan tepung biji kluwih dan tepung labu kuning diperoleh dari laboratorium kimia dan pengolahan pangan universitas djuanda bogor dan laboratorium Balai Besar Agro Industri (BBIA). Analisa data yang digunakan yaitu menggunakan SPSS 20. Uji statistik yang digunakan adalah uji sidng ragam (ANOVA) untuk hasil analisis kimia dan fisik. Apabila hasil ANOVA $P < 0,05$ (berpengaruh nyata), maka dilanjutkan uji Duncan pada taraf 5% dengan derajat kepercayaan 95%. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 1 faktor yaitu

perbandingan tepung biji kluwih dan tepung labu kuning dengan tiga taraf perlakuan (25% : 5%, 15% : 15% dan 5% : 25%). Masing-masing percobaan dilakukan ulangan sebanyak dua kali, sehingga diperoleh sebanyak 6 unit percobaan.

Model matematika yang digunakan adalah:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

Y_{ij} : Nilai pengamatan pada pengaruh rasio perbandingan tepung biji kluwih dan tepung labu kuning ke-i dan ulangan ke-j, μ : Rataan Umum, α_i : perbandingan tepung biji kluwih dan tepung labu kuning ke-i (i=1,2,3), ϵ_{ij} : Pengaruh acak rasio perbandingan tepung biji kluwih dan tepung labu kuning ke- i, ulangan ke- j yang menyebar normal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Biskuit Bayi

Proses pembuatan biskuit bayi terdiri atas dua tahanan yaitu proses pembuatan tepung biji kluwih dan proses pembuatan biskuit bayi. Proses pembuatan tepung biji kluwih diawali dengan proses perendaman dengan menggunakan Natrium Bikarbonat (NaHCO_3) dan air panas, dan dilanjutkan dengan proses perkecambahan. Kedua proses tersebut bertujuan untuk mengurangi aroma langu pada biji kluwih yang disebabkan oleh aktivitas enzim *lipoxygenase*. Menurut Winarsih (2010), proses perkecambahan dapat meningkatkan kandungan protein dan menginaktifkan zat antinutrisi seperti tripsin.

Teknologi pengeringan yang digunakan dalam proses pembuatan tepung biji kluwih yaitu pengeringan oven. Pengeringan dengan oven pada dasarnya memanaskan udara melalui sumber panas kedalam ruangan yang berisi bahan yang akan dikeringkan sehingga pengeringan dapat dikontrol dan waktu pengeringan bisa lebih cepat. Pengeringan dengan oven dianggap lebih menguntungkan karena akan terjadi pengurangan kadar air dalam jumlah besar dalam waktu yang singkat (Muller *et al.*, 2006 dalam Darna *et al.*, 2020). Tingkat suhu yang digunakan pada pengeringan tepung biji kluwih ini didasarkan pada penelitian Setyo (2003) dalam Lestari (2020) menyatakan bahwa pengeringan pada suhu dibawah 45°C menyebabkan mikroba dan jamur yang merusak produk masih hidup sehingga daya awet dan mutu produk rendah. Namun, pada suhu pengeringan diatas 75°C, menyebabkan struktur kimiawi dan sifat produk rusak karena

Perpindahan panas dan masa air yang berdampak pada perubahan sel. Tepung biji kluwih yang dihasilkan secara fisik, memiliki warna putih kekuningan, rasa normal, aroma khas biji kluwih dan tekstur yang halus. Proses pembuatan biskuit bayi terdiri dari tahap persiapan bahan, pencampuran, pencetakan dan pemanggangan. Proses pencampuran biskuit bayi menggunakan metode krim. Menurut Sundari (2011) metode krim diawali dengan mencampurkan lemak dan gula hingga membentuk krim yang homogen, selama pencampuran dapat ditambahkan keju dan garam, selanjutnya ditambahkan tepung, baking

power dan margarine dan diaduk hingga adonan cukup mengembang serta mudah dibentuk. Proses penting dalam pembuatan biskuit bayi yaitu proses pemanggangan, karena kondisi pemanggangan yang benar akan menghasilkan biskuit dengan penampakan tekstur yang diinginkan dengan kadar air yang minimum.

Faktor - faktor yang mempengaruhi proses pemanggangan yaitu tipe oven yang digunakan, suhu pemanasan dan tipe bahan bakar yang digunakan (Sundari, 2011). Biskuit bayi tersusun dari beberapa bahan-bahan yaitu tepung, margarine, gula halus, telur, susu, keju, baking powder dan garam.

Uji Kimia Biskuit Bayi

Analisis kimia dilakukan untuk mengetahui kandungan gizi biskuit bayi dengan penambahan tepung biji kluwih dan tepung labu kuning. Analisa yang dilakukan meliputi uji kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak dan perhitungan karbohidrat *by difference* dan dilakukan sebanyak dua kali ulangan serta dilakukan perhitungan total nilai energi,

Data rata-rata hasil uji kimia dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Data hasil uji kimia biskuit bayi

Parameter	Rasio Perbandingan Tepung Biji Kluwih : Tepung Labu Kuning			Biskuit Komersil	SNI Biskuit Bayi (2005)
	A1	A2	A3		
	25 : 5	15 : 15	5 : 25		
Kadar air (%)	3,33 ^a	3,64 ^a	4,78 ^b	3,31	Maks. 5%
Kadar Abu (%)	3,36 ^a	3,54 ^a	3,96 ^a	1,51	Maks. 3,5 %
Kadar Protein (%)	9,35 ^a	8,94 ^a	8,63 ^a	6,02	Min. 6%
Kadar Lemak (%)	20,27 ^b	19,90 ^a	18,10 ^a	5,54	Min. 6%
Kadar Karbohidrat (%)	63,71 ^a	64,01 ^a	64,49 ^a	83,63	Min. 30%
Total Nilai Energi (Kkal/100gr)	474,61 ^b	470,88 ^a	456,11 ^a	408,46	Min. 400 kkal/100g

Keterangan : Huruf yang berbeda nyata dalam satu baris menyatakan berbeda nyata pada $\alpha = 0,05$.

Kadar Air

Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena dapat mempengaruhi tekstur, penampakan dan cita rasa makanan (Winarno, 2004). Berdasarkan hasil analisis uji sidik ragam menunjukkan bahwa perbandingan tepung biji kluwih dan tepung labu kuning berpengaruh nyata terhadap kadar air biskuit bayi ($p < 0,05$). Dari hasil analisa uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa kadar air biskuit bayi antar perlakuan menunjukkan bahwa kadar air biskuit bayi dengan perlakuan penambahan tepung biji kluwih 25% dan tepung labu kuning 5% (3,33%) dan kadar air biskuit bayi dengan perlakuan penambahan tepung biji kluwih 15% dan tepung labu kuning 15% (3,64%) berbeda nyata dengan kadar air biskuit bayi dengan perlakuan penambahan tepung biji kluwih 5% dan tepung labu kuning 25% (4,78%).

Kadar air biskuit bayi dengan perlakuan penambahan tepung biji kluwih dan tepung labu kuning berkisar antara 3,33% - 4,78%. Menurut

SNI 01-7111.2-2005, kadar air biskuit bayi maksimal yang disyaratkan adalah 5%, maka semua perlakuan biskuit bayi memenuhi syarat tersebut. Akan tetapi jika dibandingkan dengan kadar air biskuit bayi komersil, ternyata biskuit bayi komersil memiliki kadar air yang lebih rendah yaitu 3,31 %, dibandingkan dengan kadar air biskuit bayi dengan perlakuan penambahan tepung biji kluwih dan tepung labu kuning. Peningkatan kadar air pada biskuit bayi diikuti oleh peningkatan penambahan persentase tepung labu kuning yang semakin banyak, hal ini disebabkan karena kadar air tepung labu kuning (12,01%) lebih tinggi dibandingkan dengan kadar air tepung biji kluwih (10,1%). sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin banyak substitusi tepung labu kuning maka kadar air biskuit bayi semakin tinggi.

Kadar Abu

Abu merupakan residu anorganik dari proses pembakaran atau oksidasi komponen organik bahan pangan (Nuraulia, 2019). Kadar abu dari

suatu bahan menunjukkan kandungan mineral yang terdapat dalam bahan tersebut, kemurnian, serta kebersihan suatu bahan yang dihasilkan (Andarwulan *et al.*, 2011). Berdasarkan hasil analisis uji sidik ragam menunjukkan bahwa perbandingan tepung biji kluwih dan tepung labu kuning tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu biskuit bayi ($p < 0,05$).

Kadar abu dengan formulasi penambahan tepung biji kluwih dan tepung labu kuning berkisar antara 3,36% - 3,96%. Menurut SNI 01-7111.2-2005, kadar abu biskuit bayi maksimal yang disyaratkan adalah 3,5%, maka perlakuan biskuit bayi memenuhi syarat tersebut yaitu biskuit bayi dengan perlakuan penambahan tepung biji kluwih 25% dan tepung labu kuning 5% (3,36%) dan biskuit bayi dengan perlakuan penambahan tepung biji kluwih 25% dan tepung labu kuning 5% (3,54%), sedangkan biskuit bayi dengan perlakuan penambahan tepung biji kluwih 25% dan tepung labu kuning 5% (3,96%) tidak memenuhi standar karena melebihi batas standar. Akan tetapi jika dibandingkan dengan biskuit bayi komersial, biskuit komersial memiliki kadar abu yang lebih rendah yaitu 1,51 %, dibandingkan dengan kadar abu biskuit bayi dengan perlakuan formulasi penambahan tepung biji kluwih dan tepung labu kuning. Tingginya kadar abu biskuit bayi diikuti oleh penambahan jumlah tepung labu kuning, tepung labu kuning mengandung kadar abu yang tinggi dibandingkan tepung biji kluwih. Menurut Astawan, (2008) kadar abu dari tepung labu kuning yaitu sekitar 8,56%, sedangkan

tepung biji kluwih memiliki kadar abu yaitu 1,5% (Sukatiningih, 2005). Sehingga semakin banyak substitusi tepung labu kuning maka kadar abu semakin tinggi.

Kadar Protein

Protein merupakan polimer dari asam amino yang dihubungkan dengan ikatan peptide (Nuraulia, 2019). Protein merupakan zat gizi yang sangat penting untuk tubuh kita karena protein memiliki fungsi sebagai zat pembangun. Berdasarkan hasil analisis uji sidik ragam menunjukkan bahwa perbandingan penambahan tepung biji kluwih dan tepung labu kuning tidak berpengaruh nyata terhadap kadar protein biskuit bayi ($p < 0,05$). Kadar protein biskuit bayi dengan penambahan tepung biji kluwih dan tepung labu kuning berkisar antara 8,63% - 9,35%. Menurut SNI 01-7111.2-2005, kadar protein biskuit bayi minimal yang disyaratkan adalah 6%, maka semua perlakuan biskuit bayi memenuhi syarat tersebut. Jika dibandingkan dengan kadar protein biskuit komersial, biskuit komersial memiliki kadar protein lebih rendah yaitu 6,02%, dibandingkan kadar protein biskuit bayi dengan perlakuan penambahan tepung biji kluwih dan tepung labu kuning. Tingginya kadar protein biskuit bayi disebabkan karena kadar protein tepung biji kluwih sebesar 8,8 % (Sukatiningih, 2005) lebih tinggi dari kadar protein labu kuning sebesar 7,83% (Astawan, 2008). Sehingga semakin banyak jumlah tepung biji kluwih maka semakin tinggi kadar protein biskuit bayi.

Kadar lemak

Lemak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia. Selain itu lemak juga sebagai sumber energi yang lebih efektif dan efisien jika dibandingkan dengan kadar karbohidrat dan protein (Nuraulia, 2019). Berdasarkan hasil analisis uji sidik ragam menunjukkan bahwa perbandingan tepung biji kluwih dan tepung labu kuning berpengaruh nyata terhadap kadar lemak biskuit bayi ($p < 0,05$). Dari hasil Analisa uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa kadar lemak biskuit bayi dengan perlakuan penambahan tepung biji kluwih 25% dan tepung labu kuning 5% (20,27%) berbeda nyata dengan kadar lemak biskuit bayi dengan perlakuan penambahan tepung biji kluwih 15% dan tepung labu kuning 15% (19,90%) dan kadar lemak biskuit bayi dengan perlakuan penambahan tepung biji kluwih 5% dan tepung labu kuning 25% (18,10%). Sehingga dapat kita simpulkan bahwa semakin banyak penambahan tepung biji kluwih maka semakin tinggi kadar lemak biskuit bayi.

Kadar lemak biskuit bayi dengan perlakuan penambahan tepung biji kluwih dan tepung labu kuning berkisar antara 18,10% - 20,27%. Menurut SNI 01-7111.2-2005, kadar lemak minimal yang disyaratkan adalah 6%, maka semua perlakuan biskuit bayi memenuhi syarat tersebut. Akan tetapi jika kita bandingkan kadar lemak biskuit bayi dengan perlakuan variasi tepung biji kluwih dan tepung labu kuning dengan kadar lemak biskuit bayi komersil, ternyata biskuit bayi komersil memiliki kadar lemak yang lebih rendah

yaitu 5,54 % jika dibandingkan dengan kadar lemak biskuit bayi dengan perlakuan penambahan tepung biji kluwih dan tepung labu kuning. Tingginya kadar lemak pada biskuit bayi yang dihasil disebabkan Tepung biji kluwih memiliki kandungan kadar lemak yang cukup tinggi yaitu 11,1 % yang dapat mempengaruhi jumlah kadar lemak produk akhirnya, sedangkan tepung labu kuning memiliki kandungan kadar lemak yaitu 1,05% (Astawan, 2008).

Kadar karbohidrat

Karbohidrat merupakan sumber kalori utama bagi tubuh manusia. Sedangkan karbohidrat bagi bayi merupakan sumber energi utama. Karbohidrat memiliki peran penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan, misalnya rasa, warna, tekstur dan lain-lain (winarno, 2004). Berdasarkan hasil analisis uji sidik ragam menunjukkan bahwa perbandingan tepung biji kluwih dan tepung labu kuning tidak berpengaruh nyata terhadap kadar karbohidrat biskuit bayi ($p < 0,05$). Kadar karbohidrat biskuit bayi dengan perlakuan penambahan tepung biji kluwih dan tepung labu kuning berkisar antara 63,71% - 64,49%. Menurut SNI 01-7111.2-2005, kadar karbohidrat minimal yang disyaratkan adalah 30%, maka semua perlakuan biskuit bayi memenuhi syarat tersebut. Akan tetapi jika kita bandingkan kadar karbohidrat biskuit bayi dengan perlakuan variasi tepung biji kluwih dan tepung labu kuning dengan kadar karbohidrat biskuit bayi komersil, ternyata biskuit bayi komersil memiliki

kadar karbohidrat yang lebih tinggi yaitu 83,65 % jika dibandingkan dengan kadar karbohidrat biskuit bayi dengan perlakuan penambahan tepung biji kluwih dan tepung labu kuning. Kadar karbohidrat suatu bahan pangan dipengaruhi oleh komponen nutrisi lain, semakin rendah komponen nutrisi lain maka kadar karbohidrat akan semakin tinggi begitu juga sebaliknya semakin tinggi komponen nutrisi lain, maka kadar karbohidrat semakin rendah (Irmayanti, 2017). Komponen yang mempengaruhi besarnya karbohidrat diantaranya adalah kandungan protein, lemak, air dan abu.

Total Energi

Energi yang dibutuhkan oleh bayi meningkat sebesar 24-30% dibandingkan dengan kebutuhan saat usia 3-5 bulan. Untuk memenuhi kebutuhan energi yang meningkat, bayi harus mendapatkan asupan MP-ASI yang tinggi energi (Elvizahro, 2011). Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perbandingan tepung biji kluwih dan tepung labu kuning berpengaruh nyata terhadap kandungan energi total biskuit bayi ($p < 0,05$). Dari hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa kandungan energi total biskuit bayi dengan perlakuan penambahan tepung biji kluwih 25% dan tepung labu kuning 5% (474,61 kkal/g) berbeda nyata dengan kandungan energi total biskuit bayi dengan perlakuan penambahan tepung biji kluwih 15% dan tepung labu kuning 15% (470,88 kkal/g) dan kandungan energi total biskuit bayi dengan Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin banyak jumlah tepung biji kluwih yang ditambahkan maka semakin tinggi kandungan

energi total biskuit bayi. Kandungan total energi biskuit bayi dengan perlakuan penambahan tepung biji kluwih dan tepung labu kuning berkisar antara 456,11 kkal/100 g - 474,61 kkal/100 g. Menurut SNI 01-7111.2-2005 dimana kandungan energi minimal yang disyaratkan adalah 400 kkal/ 100 g, maka semua perlakuan biskuit bayi memenuhi syarat tersebut. Akan tetapi jika dibandingkan dengan kandungan energi biskuit bayi komersil, ternyata biskuit bayi komersil memiliki kandungan energi yang lebih rendah yaitu 408,46 kkal/100 g, jika dibandingkan dengan kadar karbohidrat biskuit bayi dengan perlakuan variasi tepung biji kluwih dan tepung labu kuning. Faktor utama yang mempengaruhi tingginya kandungan energi suatu bahan yaitu kadar lemak karena memberikan nilai energi sebesar 9 kkal/g, sedangkan protein dan karbohidrat memberikan 4 Kkal/g (Nurhidayati, 2011). bahan baku biskuit yang mengandung lemak tinggi yaitu margarine, telur dan tepung biji kluwih. Penggunaan margarine dan telur sama pada semua formulasi sehingga peningkatan kadar lemak dipengaruhi oleh persentase substitusi tepung biji kluwih.

Uji Fisik Biskuit Bayi

Sifat fisik biskuit bayi yang dianalisis dalam penelitian ini yaitu densitas Kamba, uji seduh, waktu rehidrasi dan tingkat kekerasan. Hasil data rata-rata pengujian sifat fisik biskuit bayi dengan penambahan tepung biji kluwih dan tepung labu kuning dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Data uji fisik biskuit bayi

Parameter	Rasio Perbandingan Tepung Biji Kluwih : Tepung Labu Kuning			Biakuit Komersil
	A1	A2	A3	
	25 : 5	15 : 15	5 : 25	
Densitas kamba (g/ml)	0,43 ^a	0,40 ^a	0,39 ^a	0,37
Uji Seduh (ml)	55,0 ^b	45,5 ^a	41,00 ^a	60,00
Waktu Rehidrasi (detik)	130,0 ^a	117,50 ^a	106,50 ^a	88,50
Tingkat Kekerasan (%)	747,39 ^a	1.179,80 ^a	1.647,94 ^b	887,62

Keterangan : Huruf yang berbeda nyata dalam satu baris menyatakan berbeda nyata pada $\alpha = 0,05$.

Densitas Kamba

Menurut Yustiyani (2013), Densitas kamba merupakan suatu ukuran yang menyatakan besarnya nilai massa partikel yang menempati suatu unit volume yang ditempatinya termasuk ruang kosong diantara butiran bahan. Berdasarkan hasil analisis uji sidik ragam menunjukkan bahwa formulasi penambahan tepung biji kluwih dan tepung labu kuning tidak berpengaruh nyata terhadap densitas kamba biskuit bayi ($p < 0,05$).

Densitas kamba yang tinggi menunjukkan bahwa produk tersebut lebih ringkas (non voluminous), artinya dalam volume tertentu yang sama, produk tersedia dalam berat yang lebih banyak. Bahan pangan yang memiliki densitas kamba yang tinggi menunjukkan kepadatan gizi yang tinggi juga (Hadiningsih, 2004). Salah satu faktor yang mempengaruhi densitas kamba suatu produk yaitu kadar lemak, semakin tinggi kadar lemak suatu bahan maka semakin tinggi juga densitas kamba, karena lemak dapat mengompangkan struktur bahan sehingga kadar lemak yang besar cenderung menyebabkan densitas kamba yang semakin besar (Sundari, 2011).

Uji Seduh

Uji seduh merupakan gambaran rasio rehidrasi antara jumlah air yang ditambahkan dengan jumlah bahan makanan pada setiap penyajian (Aini *et al.*, 2011). Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perbandingan tepung biji kluwih dan tepung labu kuning berpengaruh nyata terhadap uji seduh biskuit bayi ($p < 0,05$). Dari hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa uji seduh biskuit bayi dengan perlakuan penambahan tepung biji kluwih 25% dan tepung labu kuning 5% (55 ml) berbeda nyata dengan uji seduh biskuit bayi dengan perlakuan penambahan tepung biji kluwih 15% dan tepung labu kuning 15% (45,5 ml) dan uji seduh biskuit bayi dengan perlakuan penambahan tepung biji kluwih 5% dan tepung labu kuning 25% (41 ml). Sehingga dapat disimpulkan semakin tinggi jumlah kandungan tepung labu kuning maka semakin sedikit air yang dibutuhkan untuk proses penyajian biskuit bayi yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan pendapat Rahmawati *et al.*, (2019) semakin banyak substitusi tepung labu kuning semakin sedikit pula air yang dibutuhkan untuk melarutkan cookies hingga mencapai kekentalannya. Menurunnya air yang

diperlukan untuk melarutkan biskuit diakibatkan adanya tepung labu kuning memiliki granula pati yang lebih besar dibandingkan tepung biji kluwih, sehingga ketika penambahan tepung biji kluwih yang semakin banyak maka tingkat penambahan airnya untuk melarutkan biskuit akan semakin banyak pula, karena tepung biji kluwih memiliki ukuran granula pati yang kecil yaitu 0,003 – 0,007 sehingga pati akan sukar larut dalam air (Sukatiningasih, 2005).

Waktu Rehidrasi

Waktu rehidrasi merupakan waktu untuk menyatakan mulai biskuit di berikan air sampai menjadi bubur dan dinyatakan sebagai waktu rehidrasi (Sundari, 2011). Berdasarkan hasil analisis uji sidik ragam menunjukkan bahwa formulasi penambahan tepung biji kluwih dan tepung labu kuning tidak berpengaruh nyata terhadap waktu rehidrasi biskuit bayi ($p < 0,05$).

Waktu rehidrasi biskuit bayi dengan perlakuan penambahan tepung biji kluwih dan tepung labu kuning berkisar antara 106,5 – 130 detik. Untuk standar waktu penyajian suatu produk pangan dikatakan instan jika memiliki waktu penyajian 5 – 10 menit (Hubais, 1985 dalam Diza *et al.*, 2014). Sehingga biskuit bayi dalam proses persiapannya menjadi bubur, dapat dikatakan instan karena memiliki waktu yang rendah dibandingkan standar. Dan Jika dibandingkan dengan biskuit bayi komersial, ternyata biskuit bayi komersial memiliki waktu rehidrasi yang lebih cepat yaitu 68 detik. Sedangkan jika bandingkan dengan waktu rehidrasi bubur instan pati garut (110 – 183 detik),

waktu rehidrasi biskuit bayi berhubungan dengan uji seduh biskuit bayi, dimana semakin sedikit air yang ditambahkan dalam biskuit bayi maka semakin cepat waktu untuk melarutkan biskuit bayi.

Tingkat Kekerasan

Kekerasan (*hardness*) merupakan indicator penting yang menganalisis tekstur makanan terutama dalam produk-produk baked seperti roti dan biskuit (Wenzhoa *et al.*, 2013). Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perbandingan tepung biji kluwih dan tepung labu kuning berpengaruh nyata terhadap tingkat kekerasan biskuit bayi ($p < 0,05$). Dari hasil uji lanjut Duncan menunjukan bahwa tingkat kekerasan biskuit bayi dengan perlakuan penambahan tepung biji kluwih 25% dan tepung labu kuning 5% (747,39 gf) dan biskuit bayi dengan perlakuan penambahan tepung biji kluwih 15% dan tepung labu kuning 15% (1179,80 gf) berbeda nyata dengan biskuit bayi dengan perlakuan penambahan tepung biji kluwih 5% dan tepung labu kuning 25% (1679,94 gf).

Biskuit bayi dengan penambahan tepung biji kluwih dan tepung labu kuning sebesar 747,39 gf - 1.679,94 gf. Jika dibandingkan dengan tingkat kekerasan biskuit komersil yaitu 887,615 gf, biskuit bayi dengan perlakuan penambahan tepung biji kluwih 25% dan tepung labu kuning 5% lebih rendah dibandingkan dengan biskuit komersil, sedangkan biskuit bayi dengan perlakuan penambahan tepung biji kluwih 15% dan tepung labu kuning 15% dan biskuit bayi dengan perlakuan penambahan tepung biji kluwih 5% dan tepung labu kuning 25% lebih

tinggi dibandingkan dengan biskuit komersil. Menurut Sri (2003) dalam Aini *et al.*, (2013) untuk standar biskuit bayi dengan tingkat kekerasan 948-1196 gf mempunyai tekstur tidak terlalu keras dan tidak mudah hancur sehingga dapat dijadikan *finger food*. Biskuit A2 dengan substitusi tepung biji kluwih (15%) dan tepung labu kuning (15%) mempunyai tingkat kekerasan 1.179,80 gf sesuai dengan syarat tingkat kekerasan biskuit bayi sebagai *finger food*.

Perbedaan tingkat kekerasan dan kerenyahan berkaitan erat dengan dengan perbedaan komposisi dasarnya, terutama pada komposisi amilosa. Kadar amilosa tepung biji kluwih yaitu 13,1% (Sukatiningsih, 2005), sedangkan kadar amilosa tepung labu kuning yaitu 15% (Pudjihastuti *et al*, 2011). Meskipun perbedaannya tidak signifikan tetapi berpengaruh terhadap kerenyahan produknya. Kadar amilosa

yang tinggi pada bahan akan mampu meningkatkan kerenyahan dari biskuit yang dihasilkan karena amilosa dalam bahan akan membentuk ikatan hidrogen dengan air dalam jumlah yang lebih banyak.

Penentuan Produk Terpilih Biskuit Bayi

Penentuan produk terpilih dilihat berdasarkan hasil Analisa sifat fisik dan kimia biskuit bayi dengan penambahan tepung biji kluwih dan tepung labu kuning yang sesuai dengan SNI 01-7111.2-2005. Dengan melihat hasil uji sifat fisik dan sifat kimia sehingga diperoleh sampel biskuit bayi terbaik dengan perlakuan A1 yaitu formulasi tepung biji kluwih 25% dan tepung labu kuning 5%. Nilai sifat fisik dan kimia biskuit bayi terpilih dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11 . Hasil Rata-Rata Sifat Fisik dan Kimia Biskuit Bayi Terpilih

Parameter	Kadar	Standar biskuit bayi (2005)	keterangan
Densitas Kamba (g/ml)	0,43	0,3-0,5	sesuai
Uji Seduh (ml)	55	-	-
Waktu Rehidrasi (detik)	130	5 – 10 menit	sesuai
Tingkat Kekerasan	747,39	948-1196	Tidak sesuai
Kadar Air (%)	3,33	Maks. 5%	sesuai
Kadar Abu (%)	3,36	Maks. 3,5 %	sesuai
Kadar Protein (%)	9,35	Min. 6%	sesuai
Kadar Lemak (%)	20,27	Min. 6%	sesuai
Kadar Karbohidrat (%)	63,71	Min. 30%	sesuai
Energi Total Kkal/100g	474,61	Min. 400 kkal/100g	sesuai

Berdasarkan angka kecukupan gizi bayi usia 7-12 bulan. Kebutuhan kalori bayi (7-12 bulan) yaitu 625 kkal/ hari. Dalam 100 gr biskuit bayi mengandung 474,61 kkal dan mengandung protein 9,35 gr.

Apabila dalam satu kali makan bayi mengonsumsi 4 keping biskuit bayi \pm 20 gr, maka dapat biskuit bayi dapat memberikan energi 15,19%, protein 11,68%, lemak 11,58%, karbohidrat 12,13% vitamin

A 13,05%, kalsium 18,8% dan zink 21,85%.

Menurut BPOM (2016), klaim kandungan zat gizi terdiri dari “sumber” atau “tinggi/kaya”. Suatu produk dapat diklaim sebagai sumber protein apabila mengandung protein tidak kurang dari 20% AKG per 100 g dalam bentuk padat, sedangkan suatu produk dapat diklaim sebagai tinggi/kaya protein apa bila mengandung protein tidak kurang dari 35% AKG per 100 gr (dalam

bentuk padat). Hasil Analisa biskuit balita terpilih memiliki kandungan protein 58,44% AKG per 100 g. sehingga produk terpilih dapat diklaim sebagai tinggi protein. Selanjutnya formulasi biskuit bayi terpilih akan dilakukan pengujian lanjutan yaitu uji kadar kalsium, kadar zink (Zn) dan Vitamin A. setelah di lakukan pengujian, hasil untuk kadar kalsium, zink, dan vitamin A dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Pengujian kadar kalsium, zink, dan vitamin A biskuit bayi terpilih

Parameter	Biskuit bayi	Biskuit Komersial	Standar biskuit bayi (2005)	keterangan
Kadar Kalsium (mg/100 gr)	234,6	368,75	Min. 200	sesuai
Kadar Zink (mg)	4,37	10,1	Min. 2	sesuai
Vitamin A (μ g)	261	273	Min. 261	sesuai

Kadar Kalsium

Kalsium merupakan mineral yang sangat penting bagi tubuh manusia. Kalsium juga berperan penting dalam reaksi enzim, tekanan darah dan mencegah kanker usus besar, sehingga kalsium sangat penting dalam kehidupan kesehatan manusia (Wirakusuma, 2010). Biskuit bayi terpilih memiliki kadar kalsium 234,6 mg/100 g. Menurut SNI 01-7111.2-2005, kadar kalsium biskuit bayi minimal yang disyaratkan yaitu 200 mg. Sehingga biskuit bayi terpilih dengan penambahan dengan penambahan tepung biji kluwih dan tepung labu kuning telah memenuhi syarat yang telah ditentukan. jika dibandingkan dengan biskuit bayi komersial, biskuit bayi komersial memiliki kandungan kalsium yang lebih tinggi yaitu 368,75 mg. Akan tetapi biskuit bayi terpilih memiliki kandungan lebih

tinggi, jika dibandingkan dengan biskuit bayi dengan tepung komposit labu kuning dan pati garut yang memiliki kadar kalsium 202,35 mg (Sundari, 2011). Menurut BPOM (2016), klaim kandungan zat gizi terdiri dari “sumber” atau “tinggi/kaya”. Suatu produk dapat diklaim sebagai sumber kalsium apabila mengandung kalsium tidak kurang dari 15% AKG per 100 g dalam bentuk padat, sedangkan suatu produk dapat diklaim sebagai tinggi/kaya kalsium apa bila mengandung kalsium tidak kurang dari 30% AKG per 100 gr (dalam bentuk padat). Hasil Analisa biskuit bayi terpilih memiliki kandungan kalsium 93,84% AKG per 100 g. sehingga produk terpilih dapat diklaim sebagai tinggi kalsium.

Kadar Zink (Zn)

Menurut Penny (2013) Zink merupakan mineral mikro yang memiliki peran penting dalam proses pertumbuhan dan diferensiasi sel, sintesis DNA, menjaga Stabilitas dinding sel, serta komponen penting dari respon imun dan kekebalan tubuh terhadap infeksi. Biskuit bayi terpilih memiliki kadar zink 4,37 mg. Menurut SNI 01-7111.2-2005, kadar zink biskuit bayi minimal yang disyaratkan yaitu 2 mg. Sehingga biskuit bayi terpilih dengan penambahan dengan penambahan tepung biji kluwih dan tepung labu kuning telah memenuhi syarat yang telah ditentukan. Namun, kadar zink pada biskuit terpilih masih lebih rendah dibandingkan dengan biskuit komersial yaitu 10,1 mg. Meskipun seperti itu, biskuit bayi terpilih memiliki kandungan lebih tinggi jika dibandingkan dengan biskuit bayi dengan penambahan tepung garut, kedelai, dan ubi yang memiliki kadar zink sebesar 1,5 mg (Aini *et al.*, 2013). Menurut BPOM (2016), klaim kandungan zat gizi terdiri dari “sumber” atau “tinggi/kaya”. Suatu produk dapat diklaim sebagai sumber zink apabila mengandung zink tidak kurang dari 15% AKG per 100 g dalam bentuk padat, sedangkan suatu produk dapat diklaim sebagai tinggi/kaya protein apa bila mengandung zink tidak kurang dari 30% AKG per 100 gr (dalam bentuk padat). Hasil Analisa biskuit bayi terpilih memiliki kandungan zink 87% AKG per 100 g. sehingga produk terpilih dapat diklaim sebagai tinggi zink (seng).

Vitamin A

Vitamin A merupakan salah satu zat gizi mikro yang mempunyai manfaat yang sangat penting bagi tubuh manusia, terutama dalam penglihatan manusia. Biskuit bayi terpilih memiliki kandungan vitamin A 261 μ g / 100 gr. Menurut SNI 01-7111.2-2005, kandungan vitamin A biskuit bayi minimal yang disyaratkan yaitu 250 μ g, sehingga biskuit bayi terpilih dengan penambahan tepung biji kluwih dan tepung labu kuning telah memenuhi syarat yang telah ditentukan. Jika dibandingkan dengan biskuit bayi komersial, biskuit bayi komersial memiliki kandungan zink yang lebih tinggi yaitu 273 μ g. Dan jika dibandingkan dengan penelitian Aini *et al.*, (2013) biskuit bayi dengan penambahan tepung garut, kedelai, dan ubi yang memiliki kandungan vitamin A sekitar 247-310 μ g / 100 gr, maka kandungan vitamin A biskuit bayi masih terbilang rendah, hal ini disebabkan karena penambahan persentase tepung labu kuning yang kecil yaitu 5%, sedangkan pada penelitian Aini *et al.*, (2013) penambahan persentase tepung labu kuning sekitar 20-30%, sehingga memiliki kandungan vitamin A yang lebih tinggi. Semakin tinggi penurunan jumlah vitamin A semakin besar juga peningkatan suhu dan waktu pemanggangan (Lisia *et al.*, 2001). Menurut BPOM (2016), klaim kandungan zat gizi terdiri dari “sumber” atau “tinggi/kaya”. Suatu produk dapat diklaim sebagai sumber vitamin A apabila mengandung vitamin A tidak kurang dari 15% AKG per 100 g dalam

bentuk padat, sedangkan suatu produk dapat diklaim sebagai tinggi/kaya vitamin A, apa bila mengandung vitamin A tidak kurang dari 30% AKG per 100 gr (dalam bentuk padat). Hasil Analisa biskuit bayi terpilih memiliki kandungan vitamin A 65,25 % AKG per 100 g. sehingga produk terpilih dapat diklaim sebagai tinggi vitamin A.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi tepung biji kluwih dan tepung labu kuning berpengaruh terhadap beberapa sifat fisik dan kimia biskuit bayi dilihat dari hasil analisa sidik ragam (ANOVA). Biskuit bayi terpilih adalah biskuit bayi dengan perlakuan penambahan tepung biji kluwih 25% dan tepung labu kuning 5%). Biskuit bayi terpilih memiliki densitas kamba 0,43 g/ml, uji seduh 55 ml, waktu rehidrasi 130 detik, tingkat kekerasan 747,39%, kadar air 3,33%, kadar abu 3,36%, kadar protein 9,35%, kadar lemak 20,27%, kadar karbohidrat 63,71%. Vitamin A 261 μ g / 100 gr, kalsium 234,6 mg/100g, zink 4,37 mg dan total energi 476, 61 kkal/100g. Saran dari penelitian ini perlu dilakukan perbaikan terhadap teknologi pengolahan untuk menghasilkan produk biskuit bayi yang lebih cepat larut ketika diseduh maupun dimakan. Dan pada penelitian selanjutnya disarankan untuk dilakukan uji lanjut yaitu uji organoleptik dan uji hedonik untuk melihat apakah produk ini dapat diterima atau tidak oleh bayi.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Widyan MI, Al Shyoukh AO. 2002. Experimental evaluation of the transesterification of waster palm oil inti biodiesel. *Bioresource Technology* 85. 253-256.
- Aini, N. Q., dan Yrekti, W. 2013. Kontribusi MP-ASI biskuit substitusi tepung garut, kedelai, dan ubi jalar kuning terhadap kecukupan protein, vitamin A, kalsium dan zink pada bayi. *Jurnal of Nutrition College* 2(4) : 458-466
- Almatsier S. 2001. *Gizi Seimbang dalam Daur Kehidupan*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Astawan, M. 2009. *Ensiklopedia Gizi Pangan Untuk Keluarga*. Dian Rakyat. Jakarta
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemyst..1995. *Official Methods of Analysis*. Assiciation of Official Analisisi Chemistry. Washington, D.C.
- [BPOM] Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2016. Peraturan Kepala BPOM Nomor 13 tahun 2016 tentang Pengawasan Klaim pada Label dan Iklan Pangan Olahan. Badan Pengawas Obat dan Makanan, Jakarta.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2005. *Standar Kualitas Kompos (SNI 19-7030-2004)*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2005. *SNI tentang Makanan Pendamping Air Susu Ibu Bagian 2 : Biskuit (SNI 01-7111.4-2005)*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Elvizahro, L. 2011. Kontribusi MP-ASI Bubur Bayi Istan dengan Substitusi Tepung Ikan Patin dan Tepung Labu Kuning terhadap Kecukupan Protein dan Vitamin A Pada Bayi [skripsi]. Program Studi Ilmu Gizi Fakultas

- Kedokteran. Universitas Diponegoro. Jawa Tengah.
- Hendrasty, 2003. Formulasi bubur instan berbasis singkong (*Manihot esculenta Crantz*) sebagai pangan pokok alternative [skripsi]. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Januarta, I. P. O., Suriani, N. M., dan Damiati. 2018. Pengolahan tepung biji kluwih menjadi kue kering. *Jurnal Bosaparis : Pendidikan Kesehahatan Keluarga* 99(2) :120-129.
- Kenentro, B., dan Hastuti. 2016. *Ragam Produk Olahan Kacang-Kacangan*. Unwarma Press. Yogyakarta.
- Lestari, T.A. 2020. Formulasi Tepung Komposit Kacang-kacangan pada Pembuatan Bubur Instan Lansia dengan Metode Tray Drier [skripsi]. Fakultas Ilmu Pangan Halal, Universitas Djuanda Bogor, Bogor.
- Marwah. 2018. Kualitas fisikokimia biskuit pada berbagai komposit tepung terigu, tepung danke dan tepung sagu [skripsi]. Fakultas Pertenakan, Universitas Hasannuddin, Makassar.
- Mirdhayanti, I. 2004. Formulasi dan Karakterisasi Sifat-Sifat Fungsional Bubur Garut (*Maranta arundinaceae* Linn) Instan Sebagai Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI) [Tesis]. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Nuraulia, G.W. 2019. Karakteristik Kimia dan Organoleptik Biskuit Balita Tepung Kacang hijau dan Modified Cassava Flour dengan Penambahan Flaxseed [Skripsi]. Fakultas Ilmu Pangan Halal, Universitas Djuanda Bogor, Bogor
- Pitojo S. 2005. *Budidaya kluwih*. Kanisius, Yogyakarta.
- Priyono, E., Ninsix, R., dan Apriyanto, M. 2018. Studi campuran labu kuning (*Cucurbita Moschata*) dengan tepung beras terhadap karakteristik biskuit yang dihasilkan. *Jurnal Teknologi Pertanian* 7(1):8-20
- Putri, A. A. A., Pranata, F. S., dan P Ekawati, L.M. 2015. Kualitas mie basah substitusi tepung biji kluwih (*Artocarpus communis G.Forst*) [skripsi]. Fakultas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.
- Randa, A., Yusmarini dan Zalfiatri, Y. 2017. Pemanfaatan Natrium Bikarbonat dalam pembuatan tempe berbahan baku biji nangka dan biji saga. *Jom FAPERTA* 4(2) : 1-10.
- Sundari T. 2011. Formulasi biskuit dengan tepung komposit berbasis labu kuning (*Cucurbita moschata*) sebagai pangan alternatif makanan pendamping asi [skripsi]. Fakultas Ekologi Manusia, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sukatiningsih. 2005. Sifat fisikokimia dan fungsional pati biji kluwih (*Artocarpus Communis G.Fost*) [skripsi]. Fakultas Pertanian, Universitas Jember. Jember.
- Wenzhao, L., Guangpeng, L., Baoling, S., dan Xianglei T. 2013. Effect of sodium stearyl and the microstructure of dough. *Advance Journal of Food Scene and Teknology* 5 (6) : 682 – 687.
- Winarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Winarsih, H. 2010. *Protein Kedelai dan Kecambah Manfaatnya bagi Kesehatan*. Kanisius, Yogyakarta.

Yustiyani. 2013. Formulasi Bubur Instan Sumber Protein menggunakan Komposit Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris*) dan Pati Gayong (*Canna edulis kerr.*) Berbagai

Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) [Skripsi]. Fakultas Ekologi Manusia, Institut Pertanian Bogor, Bogor

Kadar Vitamin C dan Karakteristik Organoleptik Sorbet Mentimun Rendah Gula

Vitamin C Levels and Organoleptic Characteristics of Low Sugar Cucumber Sorbet

S. R. Nurbaya, L. Hudi, I. R. Nurmalasari, A. R. Amalia

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo Jalan Mojopahit 666B Sidoarjo

Email korespondensi: syarifa@umsida.ac.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh jenis polisakarida (CMC, xanthan gum, pektin, dan agar) serta persentase polisakarida (0,5% dan 1%) terhadap kadar vitamin C dan karakteristik organoleptik sorbet mentimun dengan proporsi gula yang rendah. Pengujian kadar vitamin C menggunakan metode iodometri dan pengujian organoleptik menggunakan uji mutu hedonik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar vitamin C berkisar antara 0,0014% - 0,0018%. Jenis polisakarida dan persentase polisakarida tidak berpengaruh nyata terhadap kadar vitamin C sorbet mentimun. Berdasarkan hasil pengujian organoleptik, jenis polisakarida dan persentase polisakarida memberikan pengaruh nyata terhadap penilaian panelis pada rasa, aroma, warna, dan tekstur sorbet mentimun.

Kata Kunci : Organoleptik, Sorbet Mentimun, Vitamin C

ABSTRACT

The aims of this study was to determine the effect of the types of polysaccharides (CMC, xanthan gum, pectin, and agar) and the percentage of polysaccharides (0.5% and 1%) on vitamin C levels and the organoleptic characteristics of cucumber sorbet with a low proportion of sugar. Vitamin C levels was determined used the iodometric method and organoleptic testing used the hedonic quality test. The results showed that vitamin C levels ranged from 0.0014% - 0.0018%. The types of polysaccharides and the percentage of polysaccharides did not significantly affect the levels of vitamin C in cucumber sorbet. Based on the results of organoleptic testing, the types of polysaccharides and the percentage of polysaccharides had a significant effect on the panelists' assessment of the taste, aroma, color, and texture of cucumber sorbet.

Keywords: Organoleptic, Cucumber Sorbet, Vitamin C

PENDAHULUAN

Mentimun (*Curcumis sativus*) mengandung vitamin, serat pangan, dan senyawa fitokimia (flavonoid dan alkaloid) yang dapat bermanfaat menjadi antioksidan (Agatemor et al., 2018). Mentimun dapat diolah menjadi sorbet, yaitu suatu makanan beku yang terdiri dari campuran buah, gula, dan air. Sorbet minimal mengandung buah sebanyak 25% (Hipólito et al., 2016). Lain halnya dengan es krim, di dalam proses pembuatan sorbet tidak menggunakan susu atau krim. Sorbet dapat memiliki tekstur yang lembut karena adanya campuran air gula (simple syrup) dan buah.

Sorbet mentimun rendah gula dibuat dengan cara mengurangi proporsi gula di dalam pembuatannya. CMC (Carboxymethyl Cellulose), xanthan gum, pektin, dan agar merupakan hidrokoloid yang dapat membantu melembutkan tekstur sorbet dengan proporsi gula yang rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar vitamin C dan karakteristik organoleptik sorbet mentimun dengan proporsi gula rendah dan melibatkan hidrokoloid di dalam penggunaannya.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan adalah mentimun (*Curcumis sativus*) yang dapat diperoleh dari pasar tradisional di Sidoarjo. Gula, CMC, dan agar diperoleh dari toko bahan kue di Sidoarjo. Xanthan gum diperoleh dari toko Sobat Keto. Pektin diperoleh dari toko bahan kue di Surabaya.

Alat

Alat yang dibutuhkan di dalam penelitian antara lain: timbangan digital, blender, mixer, baskom, kompor gas, cetakan es, panci, dan freezer. Alat yang dibutuhkan dalam analisis antara lain: neraca analitik, buret, dan statif.

Desain Penelitian

Pada pengamatan uji kadar vitamin C, data dianalisis menggunakan analisis keragaman/analysis of variance (ANOVA). Pada uji organoleptik, data hasil penilaian uji organoleptik dianalisis menggunakan uji Friedman. Data dianalisis dengan menggunakan software Minitab 16.

Tahapan Penelitian

Pembuatan Sorbet Mentimun

Mentimun dikupas bagian kulitnya dan dicuci dengan menggunakan air mengalir. Kulit dan biji mentimun tidak digunakan. Mentimun dipotong-potong menjadi ukuran yang lebih kecil dan dicampur dengan gula (gula:mentimun = 1:25 (b/b), polisakarida (CMC/xanthan gum/agar/pektin), dan sari jeruk nipis. Seluruh bahan dihaluskan menggunakan blender kecepatan tinggi selama 3 menit. Selanjutnya adonan sorbet dipanaskan pada suhu 70 °C selama 5 menit. Kemudian adonan sorbet didinginkan pada suhu ruang. Selanjutnya adonan sorbet dimasukkan ke dalam freezer dengan suhu -18 °C selama 2 jam. Tahap selanjutnya adonan sorbet diaduk menggunakan mixer kecepatan sedang selama 3 menit.

Kemudian adonan dicetak dalam cetakan es. Tahap terakhir adonan sorbet dibekukan di dalam freezer dengan suhu -18°C selama 24 jam.

Prosedur Analisis

Uji Kadar Vitamin C

Uji kadar vitamin C menggunakan metode Sudarmadji dkk. (1984). Sampel ditimbang sebanyak 10 gram. Kemudian ditambahkan dengan 2 mL larutan amilum 1% dan 20 mL aquades. Sampel dititrasi menggunakan larutan yodium 0,01 N. Titik akhir titrasi ditandai dengan terbentuknya warna biru gelap – hitam permanen. Kadar vitamin C dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar vitamin C (\%)} = \frac{\text{Volume titrasi yodium} \times 0,88 \times \text{FP}}{\text{mg sampel}} \times 100$$

1 mL 0,01 N yodium = 0,88 mg asam askorbat

Uji Organoleptik

Uji organoleptik menggunakan uji mutu hedonic dengan melibatkan 25 panelis. Uji mutu hedonic bersifat spesifik dan dapat mengidentifikasi karakteristik sensori pada produk pangan. Parameter yang diukur pada uji mutu hedonic meliputi: tekstur (sangat kasar – sangat lembut), warna (sangat gelap – sangat cerah), aroma mentimun (sangat tidak tajam – sangat tajam), dan rasa (sangat tidak enak – sangat enak). Masing-masing parameter memiliki skor penilaian yang terendah hingga tertinggi yaitu 1, 2, 3, 4, dan 5.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Vitamin C

Rerata kadar vitamin C sorbet mentimun dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan hasil analisis ragam, jenis polisakarida dan persentase polisakarida tidak berpengaruh nyata terhadap kadar vitamin C sorbet mentimun ($\alpha = 0,05$). Kadar vitamin C sorbet mentimun berkisar antara 0,0014% - 0,0018%.

Pada pembuatan sorbet mentimun, bahan-bahan yang digunakan antara lain: mentimun, gula, polisakarida (CMC/xanthan gum/agar/pektin), dan sari jeruk nipis. Bahan yang mengandung vitamin C adalah mentimun dan sari jeruk nipis. Kandungan vitamin C pada mentimun berkisar antara 5,50 – 10,40 mg/100 g (Grzelakowska et al., 2013). Di sisi lain, kandungan vitamin C pada sari jeruk nipis berkisar antara 34,12 mg/100 mL – 35,62 mg/100 mL (Nangbes et al., 2014). Vitamin C dapat berfungsi sebagai antioksidan, berhubungan dengan melindungi sel dan cairan tubuh dari stress oksidatif (Grzelakowska et al., 2013). Jenis polisakarida dan persentase polisakarida tidak berpengaruh nyata terhadap kadar vitamin C sorbet mentimun. Kadar vitamin C hanya dipengaruhi oleh proporsi mentimun dan sari jeruk nipis.

Uji Organoleptik

Rerata hasil uji organoleptik dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan hasil uji Friedman, jenis polisakarida dan persentase polisakarida

memberikan pengaruh yang nyata terhadap penilaian panelis pada rasa, aroma, warna, dan tekstur sorbet mentimun ($\alpha = 0,05$). Pada parameter rasa, nilai tertinggi terdapat pada perlakuan CMC 0,5% yaitu 4,00 (enak). Pada parameter aroma mentimun nilai tertinggi terdapat pada xanthan gum 0,5%, yaitu 4,20 (tajam). Pada parameter warna nilai tertinggi terdapat pada perlakuan xanthan gum 0,5%, yaitu 4,08 (cerah). Pada parameter tekstur nilai tertinggi terdapat pada perlakuan agar 0,5%, yaitu 3,92 (lembut).

Jenis polisakarida dan persentase polisakarida memberikan pengaruh yang nyata pada penilaian panelis terhadap rasa, aroma, warna, dan tekstur sorbet mentimun. Hal ini dapat disebabkan masing-masing jenis polisakarida memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Nilai warna tertinggi terdapat pada perlakuan xanthan gum 0,5% 4,08 (cerah). Perlakuan xanthan gum 1% juga memiliki nilai warna yang tinggi (3,72). Hal ini dapat disebabkan ketika gum dilarutkan maka warnanya akan menjadi *opaque* (Wüstenberg,

2015). Mencampur agar dengan bahan-bahan lain di dalam pembuatan sorbet dapat menghasilkan sorbet dengan tekstur yang paling lembut. Pada perlakuan agar 0,5 % nilai teksturnya adalah 3,92, sedangkan pada perlakuan agar 1 % nilai teksturnya adalah 3,88. Hal ini dikarenakan agar memiliki kemampuan membentuk gel yang kuat (Wüstenberg, 2015).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, perlakuan jenis polisakarida dan persentase polisakarida tidak berpengaruh nyata terhadap kadar vitamin C sorbet mentimun. Pada parameter organoleptik, perlakuan jenis polisakarida dan persentase polisakarida memberikan pengaruh yang nyata terhadap penilaian panelis pada rasa, aroma, warna, dan tekstur sorbet mentimun.

Tabel 1. Pengaruh Jenis Polisakarida dan Persentase Polisakarida terhadap Rerata Kadar Vitamin C Sorbet Mentimun

Jenis Polisakarida	Persentase Polisakarida (%)	Kadar Vitamin C (%)
CMC	0,5	0,0026 ± 0,0016
	1	0,0020 ± 0,0003
Xanthan Gum	0,5	0,0019 ± 0,0005
	1	0,0019 ± 0,0007
Pektin	0,5	0,0016 ± 0,0002
	1	0,0028 ± 0,0009
Agar	0,5	0,0022 ± 0,0004
	1	0,0019 ± 0,0007

Tabel 2. Hasil Rerata Uji Organoleptik Sorbet Mentimun Perlakuan Jenis Polisakarida dan Persentase Polisakarida

Jenis Polisakarida	Persentase Polisakarida (%)	Rasa	Aroma Mentimun	Warna	Tekstur
CMC	0,5	4,00	2,40	2,52	2,00
	1	3,92	2,00	2,16	2,28
Xanthan Gum	0,5	2,08	4,20	4,08	3,28
	1	1,96	3,64	3,72	2,52
Pektin	0,5	2,20	1,80	2,00	3,56
	1	3,92	3,12	3,20	3,32
Agar	0,5	2,28	3,36	3,20	3,92
	1	2,16	2,48	2,60	3,88

DAFTAR PUSTAKA

- Agatemor, U.M, Nwodo, O.F.C., and Anosike, C. A.. 2018. Phytochemical and Proximate Composition of Cucumber (*Cucumis sativus*) Fruit from Nsukka, Nigeria. *African Journal of Biotechnology* 17(38): 1215-1219.
- Grzelakowska, A., Cieslewicz, J., and Ludzinska, M. 2013. The Dynamics of Vitamin C Content in Fresh and Processed Cucumber (*Cucumis sativus* L.). *Chem Didact Ecol Metrol.* 18(1-2): 97-102.
- Hipólito, C., R. Ramalheira, S.B. da Costa, and M. Moldão- Martins. 2016. The Effect of Fruit Cultivar/Origin and Storage Time on Sorbets. *LWT-Food Science and Technology* 68: 462-469.
- Nangbes, J. G., Lawam, D. T., Nvau, J. B., Zukdimma, N. A., and Dawam, N. N. 2014. Titrimetric Determination of Ascorbic Acid Levels in Some Citrus Fruits of Kurgwi, Plateau State Nigeria. *IOSR Journal of Applied Chemistry* 7 (9): 01-03.
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A., dan Sari, M.P. 2010. Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro. Bogor. IPB Press.
- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhadi. 1984. *Prosedur Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Wüstenberg, T. 2015. *Cellulose and Cellulose Derivatives in The Food Industry: Fundamentals and Applications*, First Eddition. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KgaA. Germany.

POTENSI LIMBAH KULIT JERUK LOKAL SEBAGAI PANGAN FUNGSIONAL THE POTENTIAL OF PEEL LOCAL ORANGE WASTE AS FUNCTIONAL FOOD

N. A. Indrastuti, S. Aminah

Staff Pengajar Prodi Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Ilmu Pangan Halal
Universitas Djuanda Bogor
Email korespondensi: nindya.atika@gmail.com

ABSTRAK

Selama ini, angka produksi buah jeruk di Indonesia juga terus mengalami peningkatan. Tingginya jumlah produksi dan permintaan pasar terhadap buah jeruk untuk konsumsi rumah tangga maupun industri menjadikan kulit jeruk sebagai salah satu limbah yang banyak ditemukan di lingkungan, yaitu sebesar 40-50% dari total bobot buah. Kulit jeruk diketahui masih mengandung senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi tubuh manusia, diantaranya senyawa fenolik, flavonoids, antioksidan serta serat pangan. Selain itu, beberapa penelitian juga menyebutkan bahwa kulit jeruk memiliki sifat fungsional yang bermanfaat bagi kesehatan. Sejauh ini belum tersedia data review terkait kandungan senyawa bioaktif dan sifat fungsional dari berbagai varietas kulit jeruk lokal Indonesia. Review ini menyajikan gambaran terkait: 1) perbandingan kandungan total fenol; 2) perbandingan aktivitas antioksidan; dan 3) sifat fungsional dari berbagai varietas kulit jeruk lokal Indonesia. Ekstrak kulit jeruk lokal Indonesia dari berbagai varietas menunjukkan kandungan total fenol dan aktivitas antioksidan yang cukup menjanjikan. Senyawa fitokimia yang terdapat pada kulit jeruk lokal Indonesia menunjukkan berbagai sifat biologis yang bermanfaat bagi manusia, sehingga limbah kulit jeruk lokal Indonesia dapat dimanfaatkan sebagai sumber pangan fungsional.

Kata Kunci: antimikroba, antioksidan, kemopreventif, kulit jeruk, total fenol

ABSTRACT

So far, the number of citrus production in Indonesia has been increasing. The high amount of production and citrus market demand in household and industrial consumption make citrus peel the most common waste that is found in the environment, which contributes to 40-50% of the total fruit weight. Citrus peel is known as a high source of bioactive compounds that are beneficial to the human body, including phenolic compounds, flavonoids, antioxidants, and dietary fiber. In addition, several studies have also stated that citrus peel has functional properties that are beneficial to health. So far, there's no available data review regarding the bioactive compounds and functional properties of different varieties of Indonesian citrus peel. This review related features: 1) comparison of the total phenol content; 2) comparison of antioxidant activity; and 3) functional properties of Indonesian citrus peel in different varieties. Indonesian local citrus peel extracts from various varieties showed promising total phenol content and antioxidant activity. The phytochemical compounds found in local Indonesian citrus peels show various biological properties that are beneficial to humans so that the local Indonesian citrus peel waste can be used as a source of functional food.

Keyword: antimicrobial, antioxidant, chemopreventive, citrus peel, total phenol

PENDAHULUAN

Jeruk (*Citrus sp.*) merupakan tanaman tahunan yang berasal dari Asia. Di Indonesia, tanaman ini sudah tumbuh sejak ratusan tahun

lalu baik secara alami maupun budidaya. Jeruk memiliki nilai ekonomis yang tinggi baik dalam bentuk segar maupun olahannya (Kemenristek 2002). Kulit jeruk berkontribusi sebesar 40-50 %

dari total bobot buah (Singh *et al.* 2020). Hingga saat ini, kulit jeruk yang berasal dari industri minuman maupun rumah tangga, menjadi salah satu limbah yang banyak ditemukan di lingkungan. Mueller (2017) melaporkan bahwa pada tahun 2014 produksi jeruk di seluruh dunia mencapai 68.925.200 ton dan sebagian besar dimanfaatkan untuk industri jus, jam serta marmalade, yang menghasilkan limbah kulit jeruk dalam jumlah besar (sekitar 3.8 juta ton per tahun).

Proses fermentasi dan pembusukan mikrobial yang dialami oleh limbah kulit jeruk dapat menyebabkan masalah ekonomi maupun lingkungan. Akan tetapi, kulit jeruk merupakan limbah yang sangat berharga dan dapat dimanfaatkan untuk industri minuman, kosmetik maupun farmasi. Pemanfaatan limbah kulit jeruk ini memiliki beberapa keuntungan selain karena ketersediaannya yang selalu ada dan dalam jumlah melimpah, juga merupakan sumber biomassa murah yang dapat diperbaharui (Singh *et al.* 2020). Umumnya, kulit jeruk dimanfaatkan sebagai sumber pektin untuk pakan ternak dan pupuk. Baru-baru ini, penelitian telah difokuskan pada peningkatan kapasitas dan kecanggihan sistem pengolahan limbah, seperti konversi untuk memberikan nilai tambah serta isolasi senyawa bioaktif atau bahan kimia bernilai tinggi dari limbah kulit jeruk (Puri *et al.* 2012).

Komponen bioaktif dan mineral dari kulit jeruk memiliki potensi untuk dipelajari aktivitas bioaktifnya dalam peningkatan status kesehatan. Kulit jeruk mengandung senyawa fenolik (*phenolic*

acids, *flavonones* dan *polymethoxylated flavones*), karotenoid dan asam askorbat. Senyawa fenolik diketahui memiliki beberapa aktivitas sebagai antimikroba, antioksidan, antikanker, anti-inflamasi, dan anti-alergi. Kulit jeruk juga merupakan sumber yang kaya akan serat pangan. Hal ini menjadikan kulit jeruk dapat dimanfaatkan dalam pangan, baik sebagai *food ingredients* maupun antimikroba alternatif. Kulit jeruk juga dapat dimanfaatkan sebagai suplemen pangan maupun obat. Sejauh ini, belum tersedia artikel review yang membahas secara komprehensif terkait perbandingan kandungan senyawa biaktif serta sifat fungsional khususnya dari kulit jeruk varietas lokal Indonesia. Artikel review ini menyajikan informasi terkait kandungan total fenol, aktivitas antioksidan dan sifat fungsional dari berbagai jenis kulit jeruk lokal Indonesia.

METODOLOGI

Pencarian artikel dilakukan menggunakan database Elsevier, Google Scholar dan pencarian lainnya dengan menggunakan kata kunci "*antioxidant and phenolic content of citrus peel extract*", "kandungan fenol ekstrak kulit jeruk", "ekstrak kulit jeruk", dan "kandungan antioksidan kulit jeruk". Artikel yang diperoleh kemudian disaring untuk dipilih berdasarkan tahun publikasi 10 tahun terakhir. Berdasarkan hasil penyaringan (*screening*) terkait kesesuaian, ketersediaan dan redundansi artikel, terpilih sebanyak 33 artikel yang akan dievaluasi sebagai bahan penulisan review ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan total fenol di dalam kulit jeruk

Kandungan total fenol pada kulit jeruk diketahui lebih tinggi jika dibandingkan dengan daging (*pulp*) maupun jus buah jeruk. Serbuk kulit jeruk bali memiliki kandungan total fenol yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan bentuk segarnya, secara berurutan yaitu 1268.42 µg/g dan 667.08 µg/g. Perbedaan jenis pelarut juga berpengaruh terhadap kandungan total fenol kulit jeruk bali. Ekstrak etanol kulit jeruk bali memiliki kandungan total fenol tertinggi yaitu sebesar 2673.06 µg/g dibandingkan dengan ekstrak etil asetat (1817.25 µg/g) dan air (2448.37 µg/g). Hal ini diduga karena komponen fenolik yang ada di dalam jeruk bali berada pada kisaran semi polar hingga polar, sehingga seiring dengan meningkatnya kepolaran pelarut, semakin tinggi pula senyawa fenol yang terekstrak (Rafsanjani dan Putri 2015).

Ekstrak etanol kulit jeruk bali (*Citrus maxima* Merr.) dengan waktu ekstraksi selama 30 menit memiliki kandungan total fenol lebih tinggi dibandingkan dengan waktu ekstraksi 10 menit, secara berurutan yaitu 2820.72 µg/g dan 2332.470 µg/g (Rahmawati dan Putri 2013; Rafsanjani dan Putri 2015). Ekstrak etanol jeruk manis (*Citrus sinensis*) dengan lama waktu ekstraksi selama 48 jam memiliki kandungan total fenol hampir 10 kali lebih tinggi (295.57 mg GAE/g ekstrak) dibandingkan dengan lama ekstraksi selama 24

jam (26.56 mg GAE/g ekstrak) (Muhtadi *et al.* 2014; Dewi 2019). Hal ini disebabkan karena semakin lama waktu ekstraksi maka akan semakin banyak senyawa fenol yang dapat terlarut di dalam ekstrak.

Ekstrak metanol kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) mengandung total fenol sebesar 6.95 mg/g berat basah (Mahyuni 2016). Ekstrak etanol jeruk lemon (*Citrus limon* Linn) memiliki total fenol sebesar 16.73 mg GAE/g (Asendy *et al.* 2018). Angka ini lebih rendah jika dibandingkan dengan ekstrak etanol dari kulit jeruk manis (295.57 mg GAE/g) (Muhtadi *et al.* 2014).. Hal ini berkebalikan dengan hasil penelitian Londono-Londono *et al.* (2010) yang menyebutkan bahwa total fenol kulit jeruk lemon lebih tinggi jika dibandingkan dengan kulit jeruk manis. Di sisi lain, total flavonoid ekstrak etanol kulit jeruk lemon (69.64 mg *quersentin* (QE)/g) masih lebih tinggi jika dibandingkan dengan ekstrak etanol kulit jeruk nipis (9.34 mg QE/g) (Muhtadi *et al.* 2014; Asendy *et al.* 2018). Hal ini menandakan bahwa senyawa fenolik yang mendominasi pada kulit jeruk manis bukan berasal dari golongan flavonoid. Hal ini sesuai dengan penelitian Kurowska dan Manthey (2004) yang menyebutkan bahwa senyawa fenolik utama yang ada di kulit jeruk adalah asam fenolat (73.80%). Jika dibandingkan dengan berbagai penelitian kulit jeruk dari berbagai negara, nilai total fenol jeruk lokal Indonesia memiliki nilai yang tidak jauh berbeda. Ramful *et al.* (2019) melaporkan kandungan total fenol ekstrak metanol kulit jeruk dari 21 varietas berkisar dari 188.2-766.7 mg

GAE/100 g kulit jeruk segar. Perbedaan kandungan total fenol ini disebabkan adanya perbedaan varietas, lokasi geografis, waktu panen dan jenis pelarut yang digunakan untuk ekstraksi. Perlakuan pemanasan sebelum proses ekstraksi juga diketahui dapat meningkatkan kandungan total fenol pada ekstrak kulit jeruk (Singh *et al.* 2020).

Kandungan antioksidan di dalam kulit jeruk

Kapasitas antioksidan yang dimiliki oleh kulit jeruk disebabkan oleh tingginya senyawa asam fenolik, flavonoid dan asam sakorbat. Fenolat dan flavonoid (seperti hesperidin, narirutin, nobiletin dan tangeritin) pada kulit jeruk berkontribusi terhadap donasi proton maupun elektron untuk menstabilkan radikal bebas. Hesperidin merupakan agen oksidatif aktif yang ditemukan pada kulit jeruk matang dengan nilai DPPH sebesar 36.64%. Kapasitas antioksidan diketahui bervariasi antar spesies kulit jeruk, hal ini disebabkan adanya perbedaan komposisi polifenol yang spesifik untuk masing-masing varietas (Singh *et al.* 2020). Ekstrak etanol jeruk lemon lokal (*Citrus lemon* Linn) yang berasal dari Tabanan memiliki aktivitas antioksidan sebesar 94.08% (Asendy *et al.* 2018). Kandungan antioksidan ini diketahui lebih tinggi jika dibandingkan dengan ekstrak etanol kulit jeruk bali (*Citrus maxima* Merr.) yaitu sebesar 90.39% dan ekstrak etanol kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) yang hanya sebesar 66.41% (Rafsanjani 2015; Dewi 2019).

Perbedaan pelarut berpengaruh signifikan terhadap perbedaan aktivitas antioksidan pada ekstrak kulit jeruk bali. Ekstrak etanol kulit jeruk bali memiliki aktivitas antioksidan tertinggi, yaitu 90.39% jika dibandingkan dengan ekstrak etil asetat (48.70%) dan air (80.55%). Hal ini diduga senyawa antioksidan yang paling banyak terekstrak adalah dari golongan senyawa polar seperti flavonoid, asam sianat, kumarin, tokoferol dan asam-asam fungsional yang cenderung bersifat polar, sehingga peningkatan kepolaran pelarut menyebabkan peningkatan ekstraksi senyawa polar yang bersifat sebagai antioksidan.

Lama waktu maserasi juga berpengaruh nyata terhadap perbedaan aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol jeruk lemon. Peningkatan aktivitas antioksidan teramati pada waktu maserasi 18 hingga 36 jam, dengan nilai optimum sebesar 94.08% pada lama waktu maserasi 36 jam. Akan tetapi, setelah lama maserasi 36 jam, aktivitas antioksidan mengalami penurunan. Penurunan aktivitas antioksidan mengalami penurunan sebesar 19.96% pada lama maserasi 72 jam dan sebesar 32.45% pada lama maserasi 48 jam jika dibandingkan dengan lama maserasi 36 jam (Asendy *et al.* 2018).

Nilai IC50 menggambarkan konsentrasi larutan substrat atau sampel yang mampu mereduksi aktivitas DPPH sebesar 50% atau dengan kata lain menunjukkan konsentrasi ekstrak (ppm) yang mampu menghambat proses oksidasi sebesar 50%. Semakin kecil nilai IC50 maka semakin tinggi aktivitas antioksidannya dalam

menghambat proses oksidasi. Wulandari *et al.* (2013) meneliti aktivitas antioksidan ekstrak kulit jeruk sambel (*Citrus microcarpa* Bunge) dari tiga jenis pelarut berbeda. Ekstrak metanol kulit jeruk sambel memiliki nilai IC50 paling rendah, yaitu sebesar 94.01 µg/mL, sedangkan ekstrak n-heksana memiliki nilai IC50 paling tinggi (162.16 µg/mL) dan ekstrak etil asetat berada di antara keduanya (134.02 µg/mL). Hal ini menandakan bahwa aktivitas antioksidan ekstrak metanol kulit jeruk sambel paling efektif jika dibandingkan kedua ekstrak lainnya. Suryanita *et al.* (2019) melaporkan nilai IC50 dari ekstrak etanol kulit jeruk bali adalah sebesar 574.02 µg/mL. Nilai ini lebih kecil jika dibandingkan dengan ekstrak metanol jeruk lemon yang berasal dari Portugal, yaitu dengan nilai IC50 sebesar 1.72 mg/mL (Guimaraes *et al.* 2010). Auliasari *et al.* (2019) melaporkan nilai IC50 dari ekstrak etanol kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) adalah sebesar 61.93 µg/mL. Nashucha *et al.* (2019) melaporkan nilai IC50 dari ekstrak akuades kulit jeruk limau Banjar (*Citrus reticulata*) adalah sebesar 39.041 µg/mL.

Sifat fungsional di dalam kulit jeruk

Banyak penelitian telah dilakukan terhadap kulit jeruk dari berbagai varietas di seluruh dunia, khususnya terkait dengan nilai gizi dan sifat fungsionalnya yang diketahui merupakan sumber senyawa bioaktif yang penting bagi dunia medis. Sifat fungsional dari kulit jeruk dipercaya berasal dari kandungan asam fenolik dan flavonoidnya yang cukup tinggi. Flavonoid berperan penting

sebagai antioksidan kuat dan berpotensi sebagai *radical scavenger* khususnya dalam pencegahan penyakit yang terkait dengan spesies oksidogen reaktif. Flavonoid juga diketahui dapat berfungsi sebagai pelindung jantung, antikanker dan anti-inflamasi. Hesperidin dan narigin yang merupakan senyawa flavonone terbanyak dalam kulit jeruk memiliki aktivitas sebagai anti-inflamasi, antioksidan dan antikanker yang cukup kuat. Kulit jeruk juga telah dimanfaatkan sebagai obat tradisional radang kulit, infeksi saluran pernafasan, nyeri otot, hipertensi dan kurap (Singh *et al.* 2020). Studi terbaru *molecular docking* yang dilakukan oleh Utomo *et al.* (2020) menunjukkan bahwa flavonoid pada buah jeruk memiliki afinitas yang cukup tinggi terhadap *receptor binding domain* dari protein *spike* SARS-CoV-2. Hal ini mengindikasikan bahwa komponen tersebut dapat berperan sebagai inhibitor yang potensial terhadap infeksi dan replikasi virus SARS-CoV-2.

Parama *et al.* (2019) menyebutkan bahwa ekstrak metanol kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* secara in vitro. Bakteri ini merupakan spesies utama penyebab karies gigi. Wardani *et al.* (2018) juga meneliti efektivitas ekstrak etanolik dan etil asetat dari kulit jeruk nipis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua jenis ekstrak bersifat sensitif terhadap bakteri patogen (*Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* dan *Pseudomonas aeruginosa*), akan tetapi ekstrak etil asetat lebih efektif dibandingkan dengan ekstrak etanolik. Efektivitas ekstrak

etanolik jeruk manis diteliti oleh Dewi (2018) yang menyebutkan bahwa perendaman bakso dalam ekstrak kulit jeruk dengan konsentrasi 500 mg/ml selama 50 menit dapat mempertahankan mutu bakso daging selama 4 hari dalam suhu ruang.

Rohaya *et al.* (2014) melakukan studi efek pemberian ekstrak etanol kulit jeruk keprok (*Citrus reticulata*) sebagai agen penginduksi apoptosis sel retinoblastoma. Retinoblastoma merupakan kanker intraokular yang biasa dialami oleh anak-anak. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa jumlah sel pada fase G1/s mengalami penurunan setelah terpapar ekstrak kulit jeruk keprok. Hal ini menandakan adanya penurunan jumlah sel yang masuk ke fase S untuk melakukan sintesis DNA. Penurunan jumlah sel ini disebabkan adanya proses apoptosis dan *cell-cycle G1 arrest*. Keberadaan senyawa *tangeritin* pada kulit jeruk berperan sebagai inhibitor protein Cdk2 dan Cdk 4 serta meningkatkan aktivitas inhibitor p21 dan p27 sehingga dapat menginduksi terjadinya *cell-cycle G1 arrest*. Pemberian ekstrak etanol kulit jeruk keprok sebanyak 40 mg/mL dapat menginduksi apoptosis sel kultur retinoblastoma sebanyak 64.42%. Meiyanto *et al.* (2011) mempelajari potensi ekstrak etanolik kulit jeruk keprok sebagai agen kemopreventif pada kanker hepar. Berdasarkan hasil penelitian disebutkan bahwa pemberian ekstrak etanolik kulit jeruk keprok selama 7 hari dengan kadar 1500 mg/kg BB dapat menghambat proliferasi pada sel hepar tikus yang diinduksi oleh DMBA (7,12-dimetilbenz[a]antrazena).

Ekstrak etanolik kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* (Christm) Swingle) memberikan aktivitas sebagai *anti-wrinkle* yang ditunjukkan dengan adanya penurunan jumlah nagka kerutan selama 3 minggu pengamatan (Auliasari *et al.* 2019). Anshori *et al.* (2017) menyebutkan bahwa pemberian oral ekstrak kulit buah lemon (*Citrus limon*) dapat menurunkan ekspresi MMP-1 (matriks metaloproteinase) dan meningkatkan jumlah kolagen jaringan kulit tikus putih Wistar jantan yang dipajan sinar ultraviolet-B (UV-B). MMP merupakan enzim proteinase yang mengandung Zn dan bertanggung jawab terhadap degradasi protein matriks eksternal (dalam hal ini kolagen). Dengan kata lain, pemberian ekstrak kulit buah lemon dapat melindungi kulit dari kerusakan oksidatif akibat paparan sinar UV.

KESIMPULAN

Berbagai penelitian terbaru terkait sifat fungsional limbah kulit jeruk telah membuka wawasan kita. Kulit jeruk yang awalnya hanya dianggap sebagai limbah, kini justru diketahui berpotensi sebagai sumber nutrasetikal potensial yang bahan bakunya dapat diperoleh secara mudah dan murah. Kulit jeruk lokal memiliki kandungan total fenol yang tidak jauh berbeda jika dibandingkan dengan varietas jeruk lain dari berbagai negara. Nilai total fenol bervariasi tergantung dari varietas, jenis pelarut, dan lama ekstraksi. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kulit jeruk lokal Indonesia juga merupakan

sumber antioksidan yang baik. Kandungan antioksidan ini juga bervariasi antar-varietas. Kondisi ekstraksi yang optimal untuk masing-masing varietas kulit jeruk perlu menjadi pertimbangan sehingga senyawa fitokimia kulit jeruk juga dapat terekstrak secara optimal. Senyawa fitokimia yang terdapat pada kulit jeruk lokal Indonesia menunjukkan berbagai sifat biologis yang bermanfaat bagi manusia, sehingga limbah kulit jeruk lokal Indonesia dapat dimanfaatkan sebagai sumber pangan fungsional. Selama ini penelitian baru dilakukan secara in vitro serta dengan hewan coba, sehingga perlu dilakukan uji klinis yang lebih banyak untuk menentukan potensi serta keamanan senyawa fitokimia dari kulit jeruk lokal Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Anshori AM, Wiraguna AAGP, Pangkahila W. 2017. Pemberian oral ekstrak kulit buah lemon (*Citrus limon*) menghambat peningkatan ekspresi MMP-1 (matrix metaloproteinase-1) dan penurunan jumlah kolagen pada tikus putih galur wistar jantan (*Ratus norvegicus*) yang dipajan sinar UV-B. *Jurnal e-Biomedik (eBm)* 5(1):
- Asendy DA, Widarta WR, Nociantri KA. 2018. Pengaruh waktu maserasi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak kulit buah jeruk lemon (*Citrus lemon* Linn). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan* 7(3): 102-109
- Auliasari N, Najihudin A, Restuny E. 2019. Pemanfaatan limbah kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dalam formula sediaan gel sebagai anti-wrinkle. *Farmako Bahari* 10 (2): 171-182
- Dewi ADR. 2019. Aktivitas antioksidan dan antibakteri ekstrak kulit jeruk manis (i) dan aplikasinya sebagai pengawet pangan. *J Teknologi dan Industri Pangan* 30(1): 83-90
- Guimarães R. Barros L, Barreira JC, Sousa MJ, Carvalho AM, Ferreira IC. 2010. Targeting excessive free radicals with peels and juices of citrus fruits: grapefruit, lemon, lime and orange. *Food and Chemical Toxicology* 48(1): 99-106.
- [Kemenristek] Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi. 2002. Jeruk. Jakarta: Deputi Meneg Ristek Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu Pegetahuan dan Teknologi Kemenristek
- Kurowska EM, Manthey JA. 2004. Hypolipidemic effects and absorption of citrus polymethoxylated flavones in hamsters with diet-induced hypercholesterolemia. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 52(10): 2879-2886.
- Londoño-Londoño J. de Lima VR., Lara O, Gil A, Pasa TBC, Arango GJ, Pineda JRR. 2010. Clean recovery of antioxidant flavonoids from citrus peel: optimizing an aqueous ultrasound-assisted extraction method. *Food Chemistry* 119(1): 81-87.
- Meiyanto E, Putri DAP, Adhi P, Darma AP, Ikawati M. 2011. Potensi kemopreventif ekstrak etanolik kulit jeruk keprok (*Citrus reticulata*) pada karsinogenesis sel hepar tikus galur Sprague dawley terinduksi DMBA. *Pharmacon* 12(1): 9-13
- Mueller N. 2017. How orange peels are saving the world [internet]. [diunduh Maret 2020]. Tersedia pada: <https://gardencollage.com/change/sustainability/orangepeels-saving-world/>
- Muhtadi, Hidayati AL, Suhendi A, Sudjono TA, Haryoto. 2014. Pengujian daya antioksidan dari beberapa ekstrak kulit buah asli

- Indonesia dengan menggunakan metode FTC. Simposium Nasional RAPI XIII, FT UMS: 50-58
- Nashucha BG, Niah R, Anggraini L, Exliscia W. 2019. Potensi ekstrak kulit limau Banjar (*Citrus reticulata*) dengan metode DPPH sebagai antioksidan. Jurnal Ilmiah Ibnu Sina 4(2): 295-304
- Parama PW, Sukrama IDM, Handoko SA. 2019. Uji efektifitas antibakteri ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans* in vitro. Bali Dental Journal 3(1): 45-52
- Puri M, Mahale KR, Verma M. 2012. Processing of citrus peel for extraction of flavonoids for biotechnological applications. [internet]. [diunduh: Maret 2020]. Tersedia pada: <https://eprints.usq.edu.au/30899/1/Munish%20Puri%2C%20Madan%20Lal%20Verma%20and%20Kiran%20Mahale.pdf>
- Rafsanjani MK, Putri WD. 2015. Karakterisasi ekstrak kulit jeruk bali menggunakan metode ultrasonic bath (kajian perbedaan pelarut dan lama ekstraksi). Jurnal Pangan dan Agroindustri 3(4): 1472-1480
- Rahmawati A, Putri WDR. 2013. Karakteristik ekstrak kulit jeruk bali menggunakan metode ekstraksi ultrasonik (kajian perbandingan lama blansing dan ekstraksi). Jurnal Pangan dan Agroindustri 1(1): 26-35
- Ramful D, Bahorun T, Bourdon E, Tarnus E, Aruoma OI. 2010. Bioactive phenolics and antioxidant propensity of flavedo extracts of Mauritian citrus fruits: Potential prophylactic ingredients for functional foods application. Toxicology 278(1): 75-87.
- Rohaya S, Hariwati, Retno L, Sujuti H. 2014. Efek pemberian ekstrak kulit jeruk keprok (*Citrus reticulata*) terhadap *cell-cycle* G1 arrest dan apoptosis pada sel kultur retinoblastoma. Jurnal Kedokteran Brawijaya 28(2): 68-73
- Singh B, Singh JP, Kaur A, Singh N. 2020. Phenolic composition, antioxidant potential and health benefits of citrus peel. Food Research Int 132
- Suryanita, Aliyah, Djabir YY, Wahyudin E, Rahman L, Risfah Y. 2019. Identifikasi senyawa kimia dan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol kulit jeruk bali (*Citrus maxima* Merr.). Majalah Farmasi dan Farmakologi 23(1): 16-20
- Utomo RY, Ikawati M, Meiyanto E. 2020. Revealing the potency of citrus and galangal constituents to halt SARS-Cov-2 infection. *Preprints*. Doi: 10.20944/preprints202003.0214.v1
- Wulandari M, Idiawati N, Gusrizal. 2013. Aktivitas antioksidan ekstrak n-heksana, etil asetat dan metanol kulit buah jeruk sambal (*Citrus microcarpa Bunge*). JKK 2(2): 90-94

KADAR KALSIUM DAN KARAKTERISTIK SENSORI KERUPUK DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG TULANG IKAN PATIN DAN JAMUR TIRAM PUTIH (*Pleurotus oestreatus*)

Calcium levels and sensory characteristics of crackers with catfish bone and white oyster mushrooms (Pleurotus oestreatus)

A. Fajaria, T. Rohmayanti, I. Kusumaningrum

Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Ilmu Pangan Halal, Universitas Djuanda Bogor

Jl. Tol Ciawi No.1, Kode Pos 35 Ciawi, Bogor 16720

Email korespondensi: anitafajariaf@gmail.com

ABSTRAK

Kerupuk merupakan makanan yang digemari masyarakat dari berbagai kalangan, tetapi kerupuk pada umumnya hanya mengandung karbohidrat yang tinggi dari tapioka yang digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan nilai gizi kerupuk dengan mensubstitusi tepung tulang ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) dan jamur tiram putih (*Pleurotus oestreatus*) serta mengetahui penambahan soda kue yang tepat agar kerupuk mengembang ideal. Penelitian ini menggunakan Rangkaian Acak Lengkap dua faktor. Faktor pertama yaitu formulasi tapioka, tepung tulang ikan patin, dan jamur tiram putih dengan tiga taraf perlakuan (86%:8%:6), (86%:10%:4%), dan (90%, 5%, 5%). Faktor kedua yaitu penambahan soda kue dengan dua taraf perlakuan (0,5%) dan (1%). Analisis data menggunakan sidik ragam (ANOVA) dan menunjukkan bahwa formulasi kerupuk dan penambahan soda kue berpengaruh terhadap beberapa parameter mutu penilaian uji organoleptik. Kerupuk tulang ikan patin terpilih adalah kerupuk formulasi (86%:10%:4%). Kerupuk tulang ikan patin terpilih memiliki kadar kalsium 568,354 mg/100g, volume pengembangan 176 cm³. Hasil uji hedonik menunjukkan 6,32% panelis menyatakan suka pada warna, 6,63% menyatakan suka pada aroma, 6,19% menyatakan suka pada rasa, dan 7,47% menyatakan suka pada tekstur. Kemudian kerupuk tulang ikan patin terpilih memiliki kadar air 8,96%, kadar abu 0,63%, kadar lemak 0,22%, kadar protein 1,46%, kadar karbohidrat 88,72%, dan kadar fosfor 20,28 mg/100g.

Kata kunci: kerupuk, tulang ikan patin, jamur tiram putih, soda kue

ABSTRACT

Crackers are a food favored by people from various circles, but crackers generally only contain high carbohydrates from the tapioca used, so they require additional ingredients to increase the nutritional value of crackers. This study aims to increase the nutritional value of crackers by substituting catfish bone meal (*Pangasius hypophthalmus*) and white oyster mushrooms (*Pleurotus oestreatus*) and knowing the right addition of baking soda so that the crackers expand ideally. This study uses a two-factor Complete Random Set. The first factor was tapioca formulation, catfish bone meal, and white oyster mushroom with three treatment levels (86%: 8%: 6), (86%: 10%: 4%), and (90%, 5%: 5%). The second factor is the addition of baking soda with two treatment levels (0.5%) and (1%). Data analysis used variance analysis (ANOVA) and showed that the formulation of crackers and the addition of baking soda affected several quality parameters in the assessment of organoleptic tests. The selected catfish bone crackers are formulations (86%: 10%: 4%) with baking soda 0,5%. Selected catfish bone crackers had a calcium content of 568.354 mg / 100g, a volume of development of 176 cm³. The hedonic test results showed 6.32% of the panelists said they liked color, 6.63% said they liked the aroma, 6.19% said they liked the taste, and 7.47% said they liked the texture. Then the selected

catfish bone crackers had a water content of 8.96%, an ash content of 0.63%, a fat content of 0.22%, a protein content of 1.46%, a carbohydrate content of 88.72%, and a phosphorus content of 20.28 mg / 100g.

Keywords : *crackers, catfish bones, white oyster mushroom, baking soda*

PENDAHULUAN

Pengolahan sumber daya perikanan terutama ikan belum optimal dilakukan sampai dengan pemanfaatan limbah hasil perikanan, seperti kepala, tulang, sisik, dan kulit. Limbah berupa padatan (tulang, kepala) yang secara langsung maupun tidak akan memberikan dampak kurang baik terhadap lingkungan karena menimbulkan pencemaran. Limbah perikanan yang berasal dari tulang ikan patin sebagai salah satu contoh masih belum diolah dan dimanfaatkan secara maksimal (Kaya, 2008).

Sudut pandang pangan dan gizi menyatakan, tulang ikan sangat kaya akan kalsium yang dibutuhkan bagi manusia, bahkan unsur utama tulang ikan adalah kalsium dan fosfor (Halve, 1989). Salah satu bentuk pengolahan tulang ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) yang dilakukan adalah diolah menjadi tepung. Tepung tulang ikan adalah suatu produk padat kering yang dihasilkan dengan cara mengeluarkan sebagian besar cairan atau seluruh lemak yang terkandung pada tulang ikan (Kaya, 2008). Hal tersebut dapat menjadi alternatif pemanfaatan limbah hasil perikanan khususnya tulang ikan sebagai sumber kalsium dan fosfor

Pengolahan tulang ikan patin menjadi tepung dengan kandungan kalsium dan fosfor

yang tinggi dapat diterapkan kedalam salah satu bentuk produk pangan yang mudah diterima oleh masyarakat Indonesia. Pemilihan produk diversifikasi produk yang dipilih adalah kerupuk dikarenakan kerupuk sudah dikenal luas oleh masyarakat Indonesia, selain itu kerupuk juga merupakan bahan pangan yang relatif murah harganya, sehingga banyak disukai dan dikonsumsi oleh masyarakat dari berbagai kalangan.

Kerupuk merupakan jenis makanan kecil yang mengalami pengembangan volume membentuk produk yang porus dan mempunyai densitas rendah selama proses penggorengan. Kerupuk pada umumnya dibuat dari tepung tapioka sebagai sumber pati dengan penambahan bumbu dan air untuk membentuk adonan (Koswara, 2009). Sumber gizi dalam kerupuk tapioka berasal dari pati yang banyak mengandung karbohidrat. Agar kerupuk memiliki nilai gizi lebih, maka perlu ditambahkan tepung tulang ikan patin guna meningkatkan kandungan nutrisi pada kerupuk (Siaw et al., 1985). Dalam penelitian ini juga ditambahkan jamur tiram putih untuk menambah nilai gizi kerupuk.

Martawijaya dan Nurjayadi (2010), menyatakan jamur tiram memiliki kandungan nutrisi yang lebih lengkap dibandingkan komoditas sayuran yang lain. Patel, et al., (2012)

menyatakan jamur tiram putih sebesar 27% protein dan karbohidrat sebesar 58%. Pada penelitian ini juga menggunakan bahan pengembang, bahan pengembang yang biasa digunakan dalam pembuatan kerupuk yaitu soda kue atau natrium bikarbonat (NaHCO_3) karena harganya yang relatif murah, kemurnian tinggi, dan cepat larut dalam air pada suhu kamar. Penambahan tepung tulang ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) dan jamur tiram putih (*Pleurotus oestreatus*) pada pembuatan kerupuk akan mempengaruhi kualitas kerupuk yang dihasilkan sehingga perlu diteliti perbandingan tapioka, tepung tulang ikan patin dan jamur tiram putih yang tepat supaya menghasilkan kerupuk dengan kadar kalsium, kadar fosfor, volume pengembangan, kadar proksimat, dan sifat organoleptic terbaik.

METODOLOGI

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktor. Faktor pertama yang digunakan yaitu formulasi kerupuk dengan perbandingan tapioka, tepung tulang ikan patin, dan jamur tiram putih. Faktor kedua yaitu perbedaan formulasi soda kue terhadap volume pengembangan kerupuk. Penelitian ini dilakukan dua kali ulangan dengan tiga taraf perlakuan pada faktor pertama dan dua taraf perlakuan pada faktor kedua. Model matematika yang digunakan adalah:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Dimana Y_{ijk} adalah hasil pengamatan dari factor perbandingan tapioka, tepung tulang ikan dan jamur tiram putih taraf ke- i , faktor perbedaan penggunaan soda kue taraf ke- j dan ulangan ke- k . μ adalah nilai tengah populasi, α_i adalah pengaruh perbandingan persentase tapioka, tepung tulang ikan patin, dan jamur tiram putih, β_j adalah pengaruh penggunaan soda kue pada taraf ke- j , $(\alpha\beta)_{ij}$ adalah omponen interaksi pengaruh perbandingan persentase tapioka, tepung tulang ikan, dan jamur tiram putih, dan penggunaan soda kue, ϵ_{ij} adalah pengaruh acak yang menyebar normal, i adalah banyaknya taraf perlakuan faktor A (1, 2, 3), j adalah banyaknya taraf perlakuan faktor B (1, 2), dan k adalah banyaknya ulangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Kalsium Kerupuk Tulang Ikan

Kalsium merupakan mineral yang paling banyak terdapat dalam tubuh manusia, yaitu sekitar 1,5%-2% berat badan. 99% kalsium di dalam tubuh manusia terdapat di tulang (Shita, 2015). Kalsium bermanfaat untuk membantu proses pembentukan tulang dan gigi serta diperlukan dalam pembekuan darah, kontraksi otot, transmisi sinyal pada sel saraf. Kalsium juga dapat membantu mencegah osteoporosis (Amran, 2018). Kandungan kalsium pada kerupuk tulang ikan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Kalsium pada Kerupuk Tulang Ikan

Soda Kue	A1 (86%;8%;6%)	A2 (86%;10%;4%)	A3 (90%;5%;5%)	Rata-rata
B1 (0.5%)	5353.17 ^c	568.34 ^d	512.19 ^c	538.57 ^y
B2 (1.0%)	379.77 ^{ab}	397.17 ^b	181.66 ^a	319.53 ^x
Rata-rata	457.47 ^q	482.75 ^r	346.93 ^p	

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada $\alpha=0.05$

Lewu et al. (2010) menyatakan terjadi penurunan yang signifikan pada mineral salah satunya adalah kalsium setelah dilakukan proses pemasakan. Menurut Kesuma (2016), menurunnya kandungan kalsium pada metode perebusan ini diakibatkan oleh pengolahan dengan pemanasan suhu dan media air, karena kandungan kalsium kontak dengan air yang mengakibatkan kandungan kalsium larut dalam air. Penurunan kandungan kalsium pada kerupuk tulang ikan ini disebabkan oleh tidak teraturnya suhu dan waktu yang digunakan pada saat perebusan adonan kerupuk, karena suhu dan waktu yang digunakan dalam penelitian ini tidak ditentukan dengan jelas, sehingga semakin lama waktu perebusan juga semakin tinggi suhu yang

digunakan maka semakin menurunnya kandungan kalsium yang dihasilkan pada kerupuk tulang ikan patin.

Volume Pengembangan

Sifat fisik merupakan hal yang penting dan perlu diamati dalam makanan. Salah satu penentu mutu kerupuk yang baik adalah volume pengembangan karena membuka daya terima konsumen. Pengembangan dapat terjadi karena disebabkan oleh terbentuknya rongga-rongga udara yang dipengaruhi oleh suhu, sehingga menyebabkan air yang terikat dalam gel menjadi uap (Susanti, 2007). Nilai rata-rata volume pengembangan kerupuk tulang ikan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Rata-rata Volume Pengembangan Kerupuk Tulang Ikan

Soda Kue	A1 (86%;8%;6%)	A2 (86%;10%;4%)	A3 (90%;5%;5%)	Rata-rata
B1 (0.5%)	315 ^{ab}	262 ^a	380 ^{abc}	319 ^x
B2 (1.0%)	495 ^{bc}	285 ^{ab}	546 ^c	442.16 ^y
Rata-rata	405 ^{pq}	237.7 ^p	463.25 ^q	

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada $\alpha=0.05$

Menurut Hartanti (2018), semakin banyak soda kue yang diberikan maka semakin mengembang kerupuk tersebut karna kemampuannya yang mengikat air. Pada penelitian ini menggunakan tapioka yang relatif tinggi pada semua sampel, penggunaan tapioka juga berpengaruh terhadap pengembangan kerupuk. Hal ini dinyatakan oleh Haryadi (1994), bahwa semakin tinggi penambahan tapioka maka daya kembang semakin tinggi, begitu juga sebaliknya. Olahan ikan yang mengandung tepung tapioka, saat pemanasan akan menyebabkan proses

gelatinisasi dimana granula pati menyerap air dan terjadi pembengkakan (Winarno, 2002)

Warna

Faktor warna sangat menentukan penilaian panelis secara visual. Penerimaan warna suatu bahan pangan tergantung dari faktor alami, geografis, dan aspek social penerimaan masyarakat. warna juga dapat digunakan sebagai indikator kesegaran atau kematangan (Winarno, 2002). Nilai rata-rata warna kerupuk tulang ikan dapat dilihat pada Tabel 4.

Soda Kue	A1 (86%;8%;6%)	A2 (86%;10%;4%)	A3 (90%;5%;5%)	Rata-rata
B1 (0.5%)	6.76 ^b	6.32 ^{ab}	6.32 ^{ab}	6.46 ^y
B2 (1.0%)	6.11 ^{ab}	6.31 ^{ab}	5.49 ^a	5.97 ^x
Rata-rata	6.43 ^p	6.31 ^p	5.90 ^p	

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada $\alpha=0.05$

Pada penelitian Astuti, et al., (2016), menyatakan semakin banyak komposisi jamur tiram putih maka warna kerupuk yang dihasilkan semakin cokelat, dan semakin banyak komposisi tapioka warna kerupuk yang dihasilkan semakin putih. Dalam penelitian ini komposisi tapioka lebih tinggi dibandingkan komposisi jamur tiram putih sehingga warna kerupuk yang dihasilkan putih sedikit kecokelatan.

Perubahan warna kerupuk yang diakibatkan adanya reaksi pencokelatan non

enzimatis dapat terjadi dikarenakan kandungan gizi kerupuk yang banyak karbohidrat dan sedikit protein, sehingga gula pereduksi akan bereaksi dengan gugus amina primer dan protein yang menghasilkan pigmen melanoidin yang dapat menyebabkan warna cokelat pada kerupuk (Ketaren, 1986). Reaksi *Maillard* dalam penelitian ini terjadi ketika kerupuk mengalami prosen pengukusan, pengeringan dalam oven, dan penggorengan.

Aroma

Aroma dapat menentukan kelezatan terhadap bahan panganan itu sendiri. Aroma lebih banyak dipengaruhi oleh panca indera penciuman, pada umumnya aroma yang dapat diterima oleh Tabel 5. Nilai Rata-rata Aroma Kerupuk Tulang Ikan

hidung dan otak lebih banyak merupakan campuran 4 macam aroma yaitu harum, asam, tengik, dan hangus (Winarno, 2002). Nilai rata-rata aroma kerupuk tulang ikan dapat dilihat pada Tabel 5

Soda Kue	A1 (86%;8%;6%)	A2 (86%;10%;4%)	A3 (90%;5%;5%)	Rata-rata
B1 (0.5%)	6.66 ^a	6.63 ^a	6.36 ^a	6.55 ^x
B2 (1.0%)	6.24 ^a	6.08 ^a	6.16 ^a	6.16 ^x
Rata-rata	6.45 ^p	6.35 ^p	6.26 ^p	

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada $\alpha=0.05$

Dalam pembuatan kerupuk, tepung tapioka lebih dominan sehingga aroma tepung tulang ikan tidak terlalu tercium bau langunya, kemudian Astuti, et al (2016) menyatakan proses penggorengan dengan minyak goreng tidak mempengaruhi aroma spesifik dari tulang ikan.

Penambahan jamur tiram putih tidak mempengaruhi aroma kerupuk, karena jamur tiram putih yang ditambahkan tergolong masih rendah. Menurut Cahyana et al. (1999), timbulnya aroma pada kerupuk jamur tiram putih disebabkan oleh asam-asam amino yang terdapat dalam jamur tiram putih yaitu lisin, metionin, triptofan, threonine, valin, leusin, isoleusin, histidin dan fenilalanin. Semakin rendah jamur tiram putih yang ditambahkan maka semakin berkurang aroma khas jamur tiram putih pada kerupuk. Hal ini disebabkan tingginya komposisi tapioka

dibandingkan jamur tiram putih, sehingga mengakibatkan berkurangnya aroma jamur tiram.

Rasa

Pada umumnya rasa yang telah disepakati ada 4 rasa yaitu manis, pahit, asam, dan asin (deMan, 1997). Kepekaan terhadap rasa terdapat pada salah satu panca indera manusia yaitu lidah. Menurut Rosiani, et al., (2015) hubungan antara struktur kimia suatu senyawa lebih mudah ditentukan dengan rasanya. Nilai rata-rata rasa kerupuk tulang ikan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai Rata-rata Rasa Kerupuk Tulang Ikan

Soda Kue	A1 (86%;8%;6%)	A2 (86%;10%;4%)	A3 (90%;5%;5%)	Rata-rata
B1 (0.5%)	7.18 ^b	6.19 ^b	6.63 ^b	6.66 ^x
B2 (1.0%)	6.49 ^b	6.14 ^b	5.13 ^a	5.92 ^x
Rata-rata	6.83 ^p	6.56 ^p	5.88 ^p	

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada $\alpha=0.05$

Sampel yang memperoleh angka kesukaan tertinggi ada pada sampel dengan penambahan jamur tiram 6%, yaitu yang tertinggi dibandingkan semua sampel. Menurut Astuti, et al., (2016), dilaporkan bahwa kadar asam glutamat yang terkandung dalam jamur tiram sebesar 17,7 g/100g protein. Asam glutamat jamur tiram memberikan rasa gurih dan meningkatkan cita rasa umami kerupuk. Penggunaan tapioka juga berpengaruh terhadap rasa kerupuk jika tidak ditambahkan jamur tiram putih maka diduga kerupuk akan menghasilkan rasa yang kurang diminati oleh panelis. Menurut Oktarisa et al. (2013), semakin banyak penambahan tapioka maka rasa kerupuk kurang disukai oleh panelis.

Tekstur

Tekstur merupakan mutu yang sangat penting terhadap produk makanan renyah seperti kerupuk, setiap makanan memiliki tekstur yang berbeda begitu juga dengan penilaian panelis terhadap tekstur. Penilaian panelis terhadap tekstur kerupuk tulang ikan patin pada uji hedonik menghasilkan nilai rata-rata yang menunjukkan bahwa penelis menyatakan ke arah suka terhadap tekstur kerupuk tulang ikan patin. Nilai rata-rata rasa kerupuk tulang ikan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai Rata-rata Tekstur Kerupuk Tulang Ikan

Soda Kue	A1 (86%;8%;6%)	A2 (86%;10%;4%)	A3 (90%;5%;5%)	Rata-rata
B1 (0.5%)	7.51 ^c	7.47 ^c	6.09 ^{ab}	7.02 ^y
B2 (1.0%)	6.75 ^{bc}	6.26 ^{ab}	5.43 ^a	6.14 ^x
Rata-rata	7.13 ^q	6.86 ^q	5.76 ^p	

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada $\alpha=0.05$

Tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur tertinggi terdapat pada kerupuk dengan penambahan tepung tulang ikan patin 8% dan tingkat kesukaan panelis terkecil yaitu pada kerupuk dengan penambahan tepung tulang ikan patin 5%. Hal ini diduga karena kerupuk dengan penambahan tepung tulang ikan patin 5% memiliki kandungan kadar air paling tinggi. Kandungan air yang tinggi yang tinggi dalam bahan akan menghambat proses pengembangan produk, sehingga tekstur yang dihasilkan menjadi kurang kering atau kurang renyah (Muchtadi et al, 1988)

Tabel 7. Nilai Rata-rata Tekstur Kerupuk Tulang Ikan

Soda Kue	A1 (86%;8%;6%)	A2 (86%;10%;4%)	A3 (90%;5%;5%)	Rata-rata
B1 (0.5%)	7.22 ^b	6.72 ^b	6.41 ^b	6.78 ^y
B2 (1.0%)	6.74 ^b	6.47 ^b	5.36 ^a	6.19 ^x
Rata-rata	6.98 ^a	6.59 ^a	5.88 ^p	

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada $\alpha=0.05$

Tingkat kesukaan panelis tertinggi yaitu pada kerupuk dengan penambahan tepung tulang ikan patin 8% dan tingkat terkecil kesukaan panelis terhadap kerupuk dengan penambahan tepung tulang ikan patin 5%. Diduga kerupuk dengan penambahan tepung tulang ikan patin 8% menghasilkan warna putih sedikit kecokelatan, aroma tidak langu, dan tekstur yang renyah karena penambahan jamur tiram putih yang tertinggi ada dalam perlakuan tersebut.

Keseluruhan (*Overall*)

Pengujian hedonik mempunyai nilai kesukaan *overall* panelis terhadap kerupuk tulang ikan patin. Penilaian *overall* meliputi warna, rasa, aroma, dan tekstur. Penilaian panelis terhadap *overall* kerupuk tulang ikan patin pada uji hedonik menghasilkan nilai rata-rata yang menunjukkan bahwa panelis menyatakan ke arah suka terhadap *overall* kerupuk tulang ikan patin. Nilai rata-rata rasa kerupuk tulang ikan dapat dilihat pada Tabel 8.

Kerupuk Tulang Ikan Terpilih

Penentuan kerupuk tulang ikan dengan penambahan jamur tiram terpilih berdasarkan kandungan kalsium tertinggi yang dihasilkan pada perlakuan A2B1, yaitu formulasi 86% tapioka + 10% tepung tulang ikan patin + 4% jamur tiram putih dengan penambahan soda kue 0,5%. Nilai sifat kimia, fisik, dan organoleptik kerupuk tulang ikan terpilih dapat dilihat pada Tabel 9.

Table 9. Nilai Rata-rata Sifat Kimia, Fisik, dan Organoleptik Kerupuk Tulang Ikan Patin

PARAMETER	HASIL
Kalsium (mg/100g)	568.345
Volume Pengembangan (%)	262
Uji Hedonik Warna	6.32
Uji Hedonik Aroma	6.63
Uji Hedonik Rasa	6.19
Uji Hedonik Tekstur	7.47
Uji Hedonik Overall	6.72

Berdasarkan angka kebutuhan gizi pada masyarakat menurut Kementerian Kesehatan (2019), kebutuhan kalsium pada wanita dan juga pria berkisar 1000-1200 mg/hari. Sehingga jika masyarakat mengkonsumsi kerupuk tulang ikan patin dalam 100 g, maka kerupuk tulang ikan patin menyumbang kalsium sebanyak 47%. Volume pengembangan yang dihasilkan kerupuk tulang ikan terpilih ini menghasilkan pengembangan yang paling ideal dibanding dengan formulasi lain dikarenakan penambahan tepung tulang ikan patin yang paling banyak sehingga menghasilkan pengembangan yang diharapkan yaitu 3-5 kali lipat dari bentuk semula. Kerupuk tulang ikan patin terpilih yang paling disukai panelis yaitu dari segi tekstur sebanyak 74,7% panelis menyatakan suka, 61,9% panelis menyatakan suka pada rasa kerupuk tulang ikan, 66,3% panelis menyatakan suka pada aroma kerupuk, dan 63,2% panelis

menyatakan suka pada warna kerupuk tulang ikan patin.

Kadar Air

Kadar air adalah kandungan air suatu bahan, ditentukan dengan metode tertentu dibawah kondisi tertentu dan dinyatakan sebagai persentase terhadap bobot basah atau bobot kering. Kerupuk tulang ikan patin memiliki kadar air 8,96%, sedangkan dalam SNI 2713.1-2009 Kerupuk Ikan kadar air maksimal pada kerupuk yaitu 12%. Hal ini dapat dijelaskan bahwa kadar air kerupuk tulang ikan memenuhi syarat SNI yang telah ditetapkan. Kadar air dalam kerupuk yang di uji memiliki hasil yang tidak melebihi porsi yang di haruskan dalam SNI, dengan membuat kadar air suatu bahan tidak melebihi maksimal yang di tentukan, maka kualitas dan masa simpan kerupuk terjaga.

Kadar Abu

Kerupuk tulang ikan patin memiliki kadar abu 0,63%, dalam SNI Kerupuk Ikan menyatakan bahwa kadar abu dalam kerupuk harus sebesar maksimal 0,2%. Hal ini menyatakan bahwa kadar abu dalam kerupuk tulang ikan terpilih tidak memenuhi syarat SNI, dikarenakan tepung tulang ikan patin mengandung mineral khususnya kalsium dan fosfor yang tinggi sehingga memberikan sumbangan besar terhadap peningkatan nilai kadar abu (Kaya, 2008).

Kadar Lemak

Hasil analisis kadar lemak pada produk kerupuk tulang ikan terpilih yaitu 0,22%. Kadar lemak yang dihasilkan berasal dari tepung tulang ikan patin, menurut penelitian (Nur, et al., 2018) kadar lemak pada tepung tulang ikan patin menghasilkan kadar lemak sebesar 3,36%. Lemak yang dihasilkan pada kerupuk mengalami penurunan, hal ini diduga karena terjadinya proses pengolahan bahan pangan, dinyatakan dalam penelitian Sundari, et al., (2015) bahwa pada umumnya setelah proses pengolahan bahan pangan akan terjadi kerusakan lemak, tingkat kerusakan sangat bervariasi tergantung pada suhu yang digunakan dan lamanya waktu proses pengolahan. Semakin tinggi suhu yang digunakan maka semakin intens kerusakan lemak.

Kadar Protein

Hasil analisis protein pada kerupuk tulang ikan patin terpilih yaitu 1,46%, sedangkan dalam SNI kerupuk ikan minimal kadar protein 5%. Hal ini

dapat dijelaskan bahwa kadar protein kerupuk tulang ikan tidak sesuai dengan syarat SNI yang ditetapkan. Dalam penelitian Nur A, et al., (2018) menyatakan bahwa kadar protein pada tepung tulang ikan cukup tinggi, yakni 20,39%. Tetapi dalam penelitian ini kadar protein yang dihasilkan cukup kecil, karena diduga kandungan protein hilang pada saat proses pemanggangan, perebusan, dan juga penggorengan. Semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu pengolahan, semakin tinggi kerusakan protein yang terjadi pada bahan pangan tersebut (Sundari, et al., 2015).

Kadar Karbohidrat

Hasil analisis karbohidrat pada kerupuk tulang ikan patin terpilih yaitu 88,72%. Dalam penelitian ini analisis karbohidrat dilakukan dengan menggunakan metode by difference yaitu hasil pengurangan dari 100% dengan kadar air, kadar abu, kadar lemak, dan kadar protein, sehingga kadar karbohidrat dipengaruhi pengurangannya (Rosiani, et al., 2015).

Kadar Fosfor

Hasil analisis yang dihasilkan pada kerupuk tulang ikan patin terpilih yaitu 20,28 mg/100g. Menurut Kementerian Kesehatan (2019) kadar fosfor yang dibutuhkan oleh wanita dan juga pria sekitar 700-1250 mg/hari, sehingga jika masyarakat mengkonsumsi kerupuk tulang ikan patin terpilih dalam jumlah 100 g maka kerupuk tulang ikan patin dapat menyumbang 1,6% dari jumlah kadar

fosfor yang ditentukan oleh Kementrian Masyarakat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kerupuk tulang ikan patin terpilih yaitu kerupuk dengan formulasi 86% tapioka, 10% tepung tulang ikan patin, 4% jamur tiram putih dengan penambahan soda kue sebanyak 0,5%. Kerupuk tulang ikan patin memiliki kadar kalsium 568,354 mg/100g, volume pengembangan 262%, dan hasil rata-rata analisis organoleptik uji kesukaan panelis menyatakan kearah suka terhadap kerupuk tulang ikan patin. Kerupuk tulang ikan patin terpilih memiliki kadar air 8,96%, kadar abu 0,63%, kadar lemak 0,22%, kadar protein 1,46%, kadar karbohidrat 88,72%, dan kadar fosfor 20,28 mg/100g.

Dari hasil penelitian yang diperoleh dari analisis sifat fisik yakni volume pengembangan sesuai dengan jurnal acuan, kemudian untuk sifat kimia diantaranya kadar air sesuai dengan SNI kerupuk ikan, sedangkan kadar abu dan kadar protein tidak sesuai dengan SNI kerupuk ikan. Protein yang dihasilkan lebih kecil, oleh karena itu saran dari penelitian ini adalah perlu adanya bahan tambahan pangan lain untuk memperbaiki kandungan yang hilang dalam kerupuk tulang ikan patin tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah., Ichlasiah., Wuri., Marsigit., Zulma., dan Efendi . 2006. Proses pengolahan kerupuk wortel dengan penambahan natrium bikarbonat (NaHCO₃). Universitas Bengkulu, Bengkulu.
- Almatsier. 2002. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Astuti, S., Suharyono A.S dan N. Fitra. 2016. Pengaruh formulasi jamur tiram putih (*Pleurotus oestreatus*) dan tapioka terhadap sifat fisik, organoleptik, dan kimia kerupuk. Universitas Lampung, Lampung.
- AOAC. 2005. Official Methods of Analisis of The Association of Official Analitical Chemist. AOAC Inc. Washington DC, USA.
- Apriyantono, A., D. Fardiaz. 1989. *Analisis Pangan*. PAU Pangan dan Gizi. IPB Press.
- Badan Penelitian Tanaman Sayuran. 2018. Jamur tiram putih (*Pleurotus oestreatus*) [Internet]. Tersedia pada: balitsa.litbang.pertanian.go.id. [21 Januari 2020].
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2009. SNI 01-2713-2009 tentang Kerupuk Ikan. Bagian 1: Spesifikasi. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Cahyana. 2009. *Jamur Tiram*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Cahyana, Y. A., Muchrodji, dan M. Bakrun. 1999. *Jamur Tiram Pembibitan Pembudidayaan Analisis Usaha*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Haryadi. 1994. Physical characteristics and acceptability of the kerupuk crackers from different starches. Indonesian Food and Nutrition Product. 1(1):23-26.
- Istanti, Iis. 2006. Pengaruh lama penyimpanan terhadap sifat fisik dan sensori kerupuk ikan sapu-sapu (*Hyposarcus pardalis*) yang dikeringkan dengan menggunakan sinar matahari [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Kaya, A. O. W. 2008. Pemanfaatan tepung tulang ikan patin (*Pangasius sp*) sebagai sumber kalsium dan fosfor dalam pembuatan biskuit [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Kementrian Kesehatan RI. 2019. Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia. Kemenkes, Jakarta.
- Khairuman, Suhendra. 2002. *Budidaya Patin Secara Intensif*. Agro Media Pustaka: Jakarta.
- Koswara. 2009. *Pengolahan Aneka Kerupuk*. Ebookpangan.com
- Kusumaningrum, I., Sutono, D., Pamungkas, B. F. 2016. Pemanfaatan tulang ikan belida sebagai tepung sumber kalsium dengan metode alkali. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 19(2): 148-155.
- Lewu, M. N., Adebola, P. O., Afolayan, A. J. Effect cooking on the mineral contents and anti-nutritional factof in seven accessions of Colocasia in South Africa. *Journal of Food Composition and Analysis* 37(3):160.
- Martawijaya, E. I., dan Nurjayadi, M. Y. 2010. *Bisnis Jamur Tiram dirumah Sendiri*. IPB Press, Bogor.
- Mulia. 2004. Kajian potensi limbah tulang ikan patin (*Pangasius sp*) sebagai alternatif sumber kalsium dalam produk mi kering [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Nur, A., Verawati, B., dan Harahap, D. A. 2018. Formulasi dan karakteristik bihun tinggi protein dan kalsium dengan penambahan tepung tulang ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) untuk balita stunting. Universitas Pahlawan
- Tuanku Tambusai, Malaysia. Nurainy, F., Ribus, S., Dewi, W. S. 2014. Pengaruh perbandingan tepung tapioka dan tepung jamur tiram putih (*Pleurotus oestreatus*) terhadap volume pengembangan, kadar protein, dan organoleptik kerupuk. Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Oktasari, R., S.S.R. Santosa., dan Sukardi. 2013. Pengaruh perbandingan tepung tapioka dengan telur asin dan lama pengukusan pada pembuatan kerupuk telur terhadap kadar garam dan kesukaan rasa. *Jurnal Ilmiah Peternakan* 1(1):157-162.
- Patel, Y., Naraian, R., dan Singh, V. K. 2012. Medicinal properties ofpleurotus oestreatus (*Oyster mushroom*): A Review. *World Journal of Fungal and Plant Biology*, 3(1), 01-12.
- Rosiani, N., Basito., Esti, W. 2015. Kajian karakteristik sensoris fisik dan kimia kerupuk fortifikasi lidah buaya (*Aloe vera*) dengan metode pemanggangan menggunakan microwave. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Shita, A. D. P. 2015. *Pengaruh kalsium terhadap tumbuh kembang gigi geligi anak*. Universitas Jember, Jawa Timur.
- Simarmata, R. 2017. Kajian suhu dan lama pengeringan jamur tiram putih (*Pleurotus oestreatus*) terhadap sifat kimia dan fisik tepung jamur tiram putih. Universitas Lampung, Bandar Lampung
- Sediaoetama. 2006. *Ilmu Gizi untuk Mahasiswa dan Profesi Jilid II*. Dian Rakyat, Jakarta.
- Soediatomo, A. J. 2004. *Ilmu Gizi dan Profesi untuk Mahasiswa*. Dian Rakyat, Jakarta.
- Soemarno. 2005. *Kerupuk Udang*. Fakultas Teknologi Pertanian Institut PERTanian Bogor, Bogor.
- Sudarmadji, S., B, Haryono., dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta.
- Sumarsih, Sri. 2015. *Bisnis Bibit Jamur Tiram edisi Revisi*. Penebar Swadaya, Jakarta.

- Sundari, D., Alamsyhuri., A Lamid. 2015. Pengaruh proses pemasakan terhadap komposisi zat gizi bahan pangan sumber protein. *Media Litbangkes*. 25(4):235-242.
- Susanti, M. R. 2007. Difersifikasi produk opak dengan penambahan daging ikan layur (*Trichiuruasp*). [Skripsi] Fakultas Teknologi Industri Institut Sains dan Teknologi AKPRIND, Yogyakarta.
- Soekarto, S. T. 1990. *Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Penerbit Bharata Karya Aksara, Jakarta.
- Tanuwidjaya, N. 2002. Pemanfaatan tepung tulang ikan patin (*Pangasius pangasius ham buch*) dalam pembuatan mi kering [Skripsi]. Universitas Pelita Harapan, Karawaci
- Winarno. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia, Jakarta.
- Yuliawati. 2016. *Topik Ekologi Jamur Tiram*. Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Zulviani, R. 1992. Pengaruh tingkat suhu penggorengan terhadap pada pengembangan kerupuk sagu goreng [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

GAMABARAN KARAKTERISTIK DAN ANALISIS HIGIENE SANITASI PEDAGANG TERHADAP KONTAMINASI MIKROBA SATE KERANG

Characteristics and Analysis of the Trader's Sanitation Hygiene on Microbial Contamination of the Shellfish Satay

Ratna Yulistiani¹, Erwan Adi Saputro², Riski Ayu Anggraeni¹

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik UPN "Veteran" Jawa Timur

Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik UPN "Veteran" Jawa Timur

Jalan Raya Rungkut Madya, Gunung Anyar, Surabaya

Email korespondensi: ratna.tp@upnjatim.ac.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik pedagang sate kerang (umur, jenis kelamin, tingkat pendidikan, pengalaman berjualan), kondisi hygiene dan sanitasi pedagang serta tingkat kontaminasi mikroba sate kerang yang dijual oleh Pedagang Kaki Lima (PKL); Pedagang Rombongan Keliling dan Rumah Makan di wilayah kota Surabaya. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan metode survei, pengumpulan data dilakukan dengan observasi dan wawancara terhadap 40 pedagang serta pemeriksaan mikrobiologi sate kerang. Secara keseluruhan karakteristik pedagang sate kerang adalah sebagai berikut : kelamin laki-laki lebih banyak dari perempuan dengan range usia terbanyak 41-55 tahun, taraf pendidikan terbanyak SMP, dan pengalaman lama berjualan terbanyak adalah 1-10 tahun. Semua sampel sate kerang yang diuji memiliki jumlah mikroba diatas 5,00 Log CFU/gr, melebihi batas maksimum pencemaran mikroba pada Makanan Olahan yang telah ditetapkan berdasarkan Peraturan BPOM Nomor 13 Tahun 2019. Kondisi hygiene sanitasi pedagang yang paling buruk adalah pedagang kaki lima dibandingkan rombongan keliling dan rumah makan, dimana berpengaruh pada tingkat kontaminasi mikroba sate kerang, Hasil rata-rata tingkat kontaminasi mikroba sate kerang yang dijual oleh Pedagang Kaki Lima (7,18 Log CFU/gr), Pedagang Rombongan Keliling (6,39 Log CFU /gr) dan Rumah Makan (5,58 Log CFU/gr).

Kata kunci: karakteristik pedagang, hygiene sanitasi, kontaminasi mikroba, sate kerang

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the characteristics of the shellfish satay traders (age, gender, education level, selling experience), the hygienic and sanitary conditions of the traders and the level of microbial contamination of the shellfish satay sold by street vendors, street vendors walking and restaurants in Surabaya city. This research is a descriptive study with a survey method, data collection was carried out by observation and interviews with 40 traders and microbiological examination of the shellfish satay. Overall, the characteristics of the shellfish satay traders are as follows: male sex is more than female with the highest age range of 41-55 years, the highest education level is junior high school, and the most long experience in selling is 1-10 years. All the shellfish satay samples tested had microbial counts above 5.00 Log CFU/gr, exceeding the maximum limit of microbial contamination in processed food which has been established based on BPOM Regulation No.13 of 2019. The worst hygiene and sanitation conditions for traders are street vendors compared to street vendors walking and restaurants, which affect the level of microbial contamination of the shellfish satay. The average level of microbial contamination of shellfish satay sold by street vendors (7.18 Log CFU / gr), street vendors walking (6.39 Log CFU/gr) and restaurants (5.58 Log CFU / gr).

Keywords : characteristics of traders, sanitation hygiene, microbial contamination, shellfish satay

PENDAHULUAN

Sate kerang, yang merupakan salah satu makanan populer di kota Surabaya banyak dijual oleh Pedagang Kaki Lima (PKL), Pedagang Rombongan Keliling dan Rumah Makan bersama makanan khas Surabaya “Lontong Kupang” ataupun “Lontong Balap”. Sate kerang yang terbuat dari daging kerang darah, harus memenuhi syarat kesehatan diantaranya kandungan gizi yang cukup, bebas dari kandungan logam berat dan mikroorganisme yang dapat mengganggu kesehatan. Sate kerang dimasak secara tradisional dan dijual dalam bentuk siap saji. Pengolahan secara tradisional menyebabkan perbedaan kematangan, *hygiene*, sanitasi dan keamanan pangan yang berbeda diantara para pedagang. Terdapat jeda waktu antara sate kerang pada saat dikonsumsi konsumen dengan pengolahan. Sate kerang didisplay dalam suhu ruang sebelum dikonsumsi, sehingga memungkinkan terjadinya pencemaran bakteri dari lingkungan tempat penjualan. Bakteri patogen pada sate kerang dimungkinkan berasal dari kontaminasi pada kerang yang tidak musnah akibat pengolahan, kontaminasi silang dari kerang mentah akibat *hygiene* dan sanitasi yang tidak baik maupun selama sate kerang di display sebelum dikonsumsi. Keamanan pangan terkait bahaya akibat bakteri, diukur dengan dua parameter utama, yaitu : jumlah bakteri pencemar dan jenis bakteri patogen.

Kontaminan pada makanan berupa virus, bakteri, jamur, parasit, dan bahan kimia berbahaya.

Makanan tak aman menimbulkan berbagai jenis penyakit, mulai dari diare hingga kanker. Sebagai gambaran, berdasarkan *Foodborne Disease Burden Epidemiology Reference Group* (FERG) 2010 dari WHO, diperkirakan 582 juta kasus muncul dari 22 penyakit yang menyebar melalui makanan (*Foodborne Disease*). Dan sebanyak 351.000 diantaranya berujung kematian (World Health Organization, 2015).

Masalah *hygiene* pada makanan di Indonesia merupakan masalah yang sudah lama dan terus berulang terjadi dan mengancam jutaan orang di Indonesia. Di Indonesia penyakit akibat makanan masih menjadi masalah kesehatan masyarakat, berdasarkan data BPOM (2010) dalam kurun waktu 2001-2009, terjadi 1.101 Kejadian Luar Biasa (KLB) keracunan pangan. Angka kejadian umumnya meningkat dari tahun ke tahun, penyebab keracunan makanan terdiri dari agen mikroba dan kimia. KLB keracunan pangan tertinggi terjadi pada tahun 2008, yaitu sebanyak 197 kejadian. Sekitar 26% dari kasus ini terjadi di sekolah/kampus, 57% terjadi di rumah/tempat tinggal dan sisanya terjadi di hotel/restaurant, kantor, dan lainnya masing-masing sebesar 4%, 5%, 8%). Pada tahun 2015 data kejadian luar biasa (KLB), jenis pangan penyebab KLB Keracunan pangan tahun 2015 adalah masakan rumah tangga sebanyak 25 kejadian (40,98%), pangan jajanan sebanyak 14 kejadian (22,95%), pangan jasa boga sebanyak 13 kejadian (21,31%), dan pangan olahan sebanyak 9 kejadian (14,75%) (BPOM RI, 2016).

Hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan melalui observasi ke lokasi penjualan sate kerang, masih banyak ditemukan pedagang sate kerang yang kurang memperhatikan kebersihan makanannya dan berperilaku tidak sehat pada saat menjamah makanannya, seperti tidak mencuci tangan sebelum mengolah makanan, sering menggaruk anggota tubuh. Beberapa pedagang juga kurang memperhatikan *hygiene* sanitasi seperti kebersihan kuku dan tangan, air pencucian dan kain lap yang digunakan berulang kali, tempat menyimpan makanan yang tidak ditutup dan buruknya sanitasi di tempat penjualan. Selain itu, pedagang juga cenderung berjualan di lokasi yang memungkinkan terjadinya kontaminasi pada makanan, seperti tempat berjualan yang terlalu dekat dengan jalan yang dapat menyebabkan makanan terpapar debu dan asap kendaraan bermotor. Dari uraian kondisi tersebut maka sangat memungkinkan sate kerang terkontaminasi bakteri patogen, sehingga makanan tersebut dapat menjadi sumber penyakit bagi yang mengkonsumsinya. Hasil penelitian Khasanah (2018), menunjukkan bahwa cemaran *E. coli* pada sate kerang darah yang dijual di wilayah pasar tradisional Surabaya melebihi batas ambang SNI. Salah satu cara untuk mengetahui tingkat hygiene dan sanitasi makanan adalah menggunakan metode analisis mikrobiologis yang meliputi penghitungan total bakteri (*Total Plate Count*). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik pedagang sate kerang (jenis kelamin, umur, tingkat pendidikan, lama berjualan), kondisi

hygiene dan sanitasi pedagang serta kontaminasi mikroba sate kerang yang dijual oleh Pedagang Kaki Lima (PKL), Pedagang Rombongan Keliling dan Rumah Makan di wilayah kota Surabaya.

METODOLOGI

Jenis penelitian ini merupakan penelitian survey *eksploratif* dan *deskriptif* dengan rancangan *cross sectional*. Teknik pengambilan sampel *purposive sampling* dan diperoleh 40 responden yang terdiri dari 15 Pedagang Kaki Lima, 15 Pedagang Rombongan Keliling dan 10 Pedagang Rumah Makan serta 40 sampel penelitian yang terdiri dari 15 sampel sate kerang yang diperoleh dari 15 Pedagang Kaki Lima; 15 sampel sate kerang yang diperoleh dari 15 Pedagang Rombongan Keliling dan 10 sampel sate kerang yang diperoleh dari 10 Pedagang Rumah Makan. Seluruh sampel sate kerang diperoleh dari pedagang lontong kupang/lontong balap di wilayah kotamadya Surabaya. Metode yang digunakan untuk pada penelitian ini antara lain wawancara, observasi terhadap pedagang, analisa *Total Plate Count* (TPC) sate kerang. Deskripsi karakteristik pedagang sate kerang yang meliputi jenis kelamin, umur, tingkat pendidikan, dan lama berjualan dilakukan dengan metode wawancara; sedangkan analisis hygiene sanitasi pedagang yang meliputi hygiene personal, sanitasi peralatan dan sanitasi tempat penjualan dilakukan dengan metode observasi secara langsung oleh peneliti.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Pedagang Sate Kerang

Seperti disajikan pada Tabel 1, untuk karakteristik Pedagang Kaki Lima menunjukkan prosentase pedagang perempuan (60,00%) lebih tinggi dibandingkan laki-laki (40,00%). Range usia pedagang terbanyak (46,67%) adalah 41 – 55 tahun, 33% dalam range usia 25 – 40 tahun,

13,33% dalam range usia 10-25 tahun, dan terendah (6,67%) dalam range usia 56 – 70 tahun. Pedagang dengan tingkat pendidikan SMP mempunyai prosentase paling tinggi (46,6 %) dibandingkan SD (40 %) dan SMA (13,13 %). Pengalaman lama berjualan sate kerang paling tinggi (53,33 %) yaitu selama 1-10 tahun, 46,67 % selama 11 – 20 tahun.

Tabel 1. Karakteristik Pedagang Sate Kerang

Jenis Kelamin	Usia (tahun)		Pendidikan		Lama Jualan		
A. Pedagang Kaki Lima							
Laki-laki	6 (40,00%)	10 - 25	2 (13,33%)	SD	6 (40,00%)	1 - 10	8 (53,33%)
Perempuan	9 (60,00%)	26 - 40	5 (33,33%)	SMP	7 (46,67%)	11 - 20	7 (46,67%)
		41 - 55	7 (46,67%)	SMA	2 (13,33%)	21 - 30	0 (0,00%)
		56 - 70	1 (6,67%)				
Total	15		15		15		15
B. Pedagang Rombongan Keliling							
Laki-laki	15(100,00%)	10 - 25	2 (13,33%)	SD	8 (53,33%)	1 - 10	8 (53,33%)
Perempuan	0 (0,00%)	26 - 40	4 (26,67%)	SMP	7 (46,67%)	11 - 20	6 (40,00%)
		41 - 55	7 (46,67%)	SMA	0 (0,00%)	21 - 30	1 (6,67%)
		56 - 70	2 (13,33%)				
Total	15		15		15		15
C. Pedagang Rumah Makan							
Laki-laki	7 (70,00%)	10 - 25	0 (0,00%)	SD	0 (0,00%)	1 - 10	2 (20,00%)
Perempuan	3 (30,00%)	26 - 40	4 (40,00%)	SMP	7 (70,00%)	11 - 20	4 (40,00%)
		41 - 55	5 (50,00%)	SMA	3 (30,00%)	21 - 30	4 (40,00%)
		56 - 70	1 (10,00%)				
Total	10		10		10		10

Karakteristik Pedagang Rombongan Keliling menunjukkan semua pedagang (100,00%) berjenis kelamin laki-laki dan tidak ada yang perempuan. Range usia pedagang terbanyak adalah 41 – 55 tahun (46,67%), 26,67% dalam range 25 – 40 tahun, 13,33% dalam range 10-25 tahun dan terendah (13,33%) adalah 56 – 70 tahun sebesar 13,33 %. Pedagang dengan tingkat pendidikan SD mempunyai prosentase paling tinggi (53,33 %),

dibandingkan SMP (46,67%) dan tidak ada yang berpendidikan SMA (0,00%). Pengalaman lama berjualan paling tinggi (53,33 %) yaitu selama 1-10 tahun, 40,00 % selama 11 – 20 tahun dan 6,67% selama 21 – 30 tahun.

Karakteristik pedagang rumah makan menunjukkan presentasi pedagang laki-laki (70,00 %) dibandingkan perempuan (30,00%). Range usia pedagang terbanyak adalah 41 – 55 tahun (50,00

%), usia 25 – 40 tahun sebesar 40,00% dan terendah (10,00%) adalah 56 – 70 tahun. Pedagang dengan tingkat pendidikan SMP mempunyai prosentase paling tinggi (70,00 %), dibandingkan SMA (30,00 %) dan tidak ada yang berpendidikan SMA (0,00%). Pengalaman lama berjualan sate kerang selama 11 – 20 tahun dan 21-30 tahun masing-masing dengan prosentase sebesar 40,00 %, dan sebesar 20,00 % selama 1 – 10 tahun.

Analisis Higiene Sanitasi Pedagang Sate Kerang

Tabel 2. Analisis higiene sanitasi pedagang sate kerang

Jenis Pedagang	Higiene Personal		Sanitasi Peralatan		Sanitasi Tempat Jualan	
	Kategori	Jumlah (Prosentase)	Kategori	Jumlah (Prosentase)	Kategori	Jumlah (Prosentase)
A. Pedagang Kali Lima	Baik	4 (26,67%)	Baik	4 (26,67%)	Baik	4 (26,67%)
	KB*	7 (46,67%)	KB*	7 (46,67%)	KB*	4 (26,67%)
	Buruk	4 (26,67%)	Buruk	4 (26,67%)	Buruk	7 (46,67%)
Total		15		15		15
B. Rombongan Keliling	Baik	10 (66,67%)	Baik	6 (40,00%)	Baik	10 (66,67%)
	KB*	5 (33,33%)	KB*	7 (46,67%)	KB*	3 (20,00%)
	Buruk	0 (0,00%)	Buruk	2 (13,33%)	Buruk	2 (13,33%)
Total		15		15		15
C. Rumah Makan	Baik	7 (70,00%)	Baik	7 (70,00%)	Baik	6 (60,00%)
	KB*	3 (30,00%)	KB*	3 (30,00%)	KB*	3 (30,00%)
	Buruk	0 (0,00%)	Buruk	0 (0,00%)	Buruk	1 (10,00%)
Total		10		10		10

Keterangan : KB = Kurang Baik

Hubungan higiene sanitasi pedagang dengan kualitas mikrobiologi sate kerang

Nilai rata-rata total mikroba pada sate kerang yang dijual di Rumah Makan (Tabel 3) yaitu sebesar 5,58 Log CFU/gr, melebihi batas maksimum pencemaran mikroba pada Makanan Olahan yang telah ditetapkan berdasarkan Peraturan BPOM Nomor 13 Tahun 2019 yaitu 5,00

Berdasarkan hasil analisis higiene sanitasi pedagang sate kerang (Tabel 2), menunjukkan bahwa kondisi buruk higiene personal Pedagang Kaki Lima (26,67 %) lebih tinggi dibandingkan Pedagang Rombongan Keliling (0,00 %) dan Rumah Makan (0,00 %). Kondisi buruk sanitasi peralatan Pedagang Kaki Lima (26,67 %) lebih tinggi dibandingkan Pedagang Rombongan Keliling (13,33 %) dan Rumah Makan (0,00 %). Kondisi buruk sanitasi tempat penjualan Pedagang Kaki Lima (46,67 %) lebih tinggi dibandingkan Pedagang Rombongan Keliling (13,33 %) dan Rumah Makan (10,00 %).

Log CFU /gr. Tinggi rendahnya total mikroba pada sate kerang sangat dipengaruhi oleh kondisi higiene sanitasi pedagang sate kerang. Kondisi higiene sanitasi pedagang sate kerang di Rumah Makan yang mayoritas mempunyai nilai dalam kriteria "baik: menghasilkan rata-rata total mikroba sate kerang sebesar 5,58 Log CFU/gr.

Table 3. Hasil pengamatan higiene sanitasi pedagang dan total mikroba (TPC) pada produk sate kerang yang dijual di Rumah Makan

Kode Penjual	Higiene Personal	Sanitasi Peralatan	Sanitasi Tempat Jualan	Total Mikroba (Log CFU/gr)
A	Kurang Baik	Kurang Baik	Buruk	7,48
B	Kurang Baik	Buruk	Kurang Baik	7,00
C	Baik	Baik	Baik	3,92
D	Baik	Baik	Baik	4,30
E	Baik	Baik	Baik	4,51
F	Kurang Baik	Baik	Kurang Baik	6,84
G	Baik	Baik	Baik	3,64
H	Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	7,23
I	Baik	Baik	Baik	3,64
J	Baik	Baik	Baik	3,42
			Rata-rata	5,58

Table 4. Hasil pengamatan higiene sanitasi pedagang dan total plate count (TPC) pada sate kerang yang dijual di Pedagang Kaki Lima

Kode Penjual	Higiene Personal	Sanitasi Peralatan	Sanitasi Tempat Jualan	Total Mikroba (Log CFU/gr)
A1	Kurang Baik	Kurang Baik	Buruk	8,64
B1	Kurang Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	6,89
C1	Kurang Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	7,34
D1	Buruk	Buruk	Buruk	8,82
E1	Baik	Baik	Baik	5,24
F1	Baik	Baik	Baik	5,43
G1	Kurang Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	7,25
H1	Baik	Baik	Baik	4,84
I1	Kurang Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	7,69
J1	Buruk	Buruk	Buruk	8,64
K1	Kurang Baik	Kurang Baik	Buruk	8,34
L1	Buruk	Buruk	Buruk	8,92
M1	Buruk	Buruk	Buruk	8,54
N1	Kurang Baik	Kurang Baik	Buruk	7,34
O1	Baik	Baik	Baik	5,24
			Rata-rata	7,22

Nilai rata-rata total mikroba pada sate kerang yang dijual di Pedagang Kaki Lima (Tabel 4) yaitu sebesar 7,22 Log CFU/gr lebih tinggi dibandingkan rata-rata total mikroba pada sate kerang yang dijual di Rumah Makan, dan jauh melebihi batas maksimum pencemaran mikroba pada makanan olahan yang telah ditetapkan

berdasarkan Peraturan BPOM Nomor 13 Tahun 2019 yaitu 5,00 Log CFU /gr. Tingginya total mikroba pada sate kerang yang dijual Pedagang Kaki Lima sangat dipengaruhi oleh buruknya kondisi *hygiene* sanitasi Pedagang Kaki Lima, khususnya buruknya sanitasi tempat penjualan.

Table 5 Hasil pengamatan higiene sanitasi pedagang dan total mikroba pada produk sate kerang yang dijual di Rombong Keliling

Kode Penjual	Higiene Personal	Sanitasi Peralatan	Sanitasi Tempat Jualan	Total Mikroba (Log CFU/gr)
A2	Baik	Kurang Baik	Baik	7,24
B2	Baik	Baik	Baik	5,94
C2	Kurang Baik	Buruk	Baik	7,98
D2	Kurang Baik	Kurang Baik	Buruk	7,81
E2	Baik	Baik	Baik	5,13
F2	Kurang Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	7,18
G2	Baik	Baik	Baik	4,82
H2	Baik	Baik	Baik	5,24
I2	Kurang Baik	Kurang Baik	Buruk	7,82
J2	Baik	Kurang Baik	Baik	6,84
K2	Baik	Baik	Baik	5,11
L2	Baik	Baik	Kurang Baik	5,14
M2	Kurang Baik	Buruk	Kurang Baik	7,64
N2	Baik	Kurang Baik	Baik	6,22
O2	Baik	Kurang Baik	Baik	5,68
			Rata-rata	6,39

Nilai rata-rata total mikroba pada sate kerang yang dijual di Rombong Keliling (Tabel 5) yaitu sebesar 6,39 Log CFU/gr melebihi batas maksimum pencemaran mikroba pada Makanan Olahan yang telah ditetapkan berdasarkan Peraturan BPOM Nomor 13 Tahun 2019 yaitu 5,00 Log CFU /gr. Nilai rata-rata total mikroba lebih tinggi dibandingkan dengan yang dijual di Rumah Makan, tetapi lebih rendah dibandingkan yang dijual di Pedagang Kaki Lima. Tingginya total mikroba pada sate kerang yang dijual di Rombong Keliling sangat dipengaruhi oleh kondisi higiene sanitasi pedagang Rombong Keliling yaitu status “kurang baiknya” kondisi higiene personal dan sanitasi peralatan.

Data total mikroba sate kerang yang diperoleh dari semua jenis pedagang, dianalisis dengan membandingkan nilai standar Total Plate

Count dari Peraturan BPOM Nomor 13 Tahun 2019 tentang Batas Maksimum Pencemaran Mikroba pada Makanan Olahan. Semua sampel sate kerang yang diuji memiliki jumlah mikroba di atas 5,00 Log CFU / gr., yang berarti melebihi batas maksimum pencemaran mikroba pada Makanan Olahan yang telah ditetapkan berdasarkan Peraturan BPOM Nomor 13 Tahun 2019. Hasil rata-rata kontaminasi mikroba sate kerang yang dijual oleh Pedagang Kaki Lima (7,18 Log CFU/gr) lebih tinggi dibandingkan Pedagang Rombong Keliling (6,39 Log CFU /gr) dan Rumah Makan (5,58 Log CFU/gr). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa buruknya kondisi higiene dan sanitasi pedagang sangat berpengaruh terhadap tingkat kontaminasi mikroba produk sate kerang.

Total mikroba yang tinggi pada sate kerang, sebagian besar diakibatkan karena

pedagang tidak menerapkan persyaratan *hygiene* sanitasi yang baik dan benar. Keadaan *hygiene* sanitasi yang buruk mempengaruhi kualitas makanan yang disajikan kepada konsumen. Hal ini jelas akan berpengaruh juga terhadap tingkat kesehatan konsumen yang mengkonsumsi makanan tersebut. Jika *hygiene* sanitasi makanannya buruk maka dapat mengakibatkan timbulnya masalah-masalah kesehatan seperti *foodborne disease* dan kasus keracunan makanan (Trigunarso, 2020).

Faktor penyebab dari *hygiene* sanitasi yang buruk antara lain dipengaruhi oleh *hygiene* personal pedagang dan sanitasi makanan. Indikator kebersihan tangan dan kuku merupakan salah satu penyebab dari *hygiene* personal pedagang yang buruk (Trigunarso, 2020). Dari hasil pengamatan banyak ditemui pedagang yang tidak mencuci tangannya menggunakan sabun dan air bersih yang mengalir, pedagang hanya mencuci tangan dengan air yang ada di ember biasa serta didapati beberapa pedagang hanya menggunakan kain lap untuk membersihkan kotoran ditangan bahkan ditemukan pula pedagang yang sama sekali tidak mencuci tangannya. Demikian juga buruknya kondisi lingkungan tempat penjualan dimana banyak sampah berserakan dan tergenang air cucian. Kondisi tersebut dapat menyebabkan kontaminasi pada produk sate kerang yang dijual.

KESIMPULAN

Secara keseluruhan, karakteristik pedagang sate kerang adalah sebagai berikut jenis

kelamin laki-laki lebih banyak dari perempuan dengan range usia terbanyak 41-55 tahun, taraf pendidikan terbanyak SMP, dan pengalaman lama berjualan terbanyak dalam range 1-10 tahun. Jumlah mikroba pada semua sampel sate kerang melebihi batas maksimum yang telah ditetapkan berdasarkan Peraturan BPOM Nomor 13 Tahun 2019 (di atas 5,00 Log CFU / gr). Kondisi *hygiene* sanitasi pedagang sate kerang yang paling buruk adalah pedagang kaki lima dibandingkan rombongan keliling dan rumah makan yang berpengaruh pada tingkat kontaminasi mikroba sate kerang, Hasil rata-rata tingkat kontaminasi mikroba sate kerang yang dijual oleh Pedagang Kaki Lima (7,18 Log CFU/gr), Pedagang Rombongan Keliling (6,39 Log CFU /gr) dan Rumah Makan (5,58 Log CFU/gr)..

DAFTAR PUSTAKA

- BPOM RI. 2002. *Materi Penyuluhan Keamanan Pangan Bagi Penyuluh Keamanan Pangan Industri Rumah Tangga*. Jakarta.
- BPOM RI. 2016. *Laporan Tahunan Badan POM 2015*. Jakarta.
- Khasanah, U. 2018. Pemeriksaan Bakteri *Escherichia coli* pada Sate Kerang Darah (*Anadara Granosa*) Yang Dijual Di Pasar Tradisional Kota Surabaya. Skripsi Universitas Airlangga.
- Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan. Nomor 13 Tahun 2019 tentang batas maksimal cemaran mikroba dalam pangan olahan.
- Trigunarso, S.I., 2020. *Hygiene Sanitasi dan Perilaku Penjamah Makanan dengan Angka Kuman pada Makanan Jajanan di*

Lingkungan Sekolah. *Jurnal Kesehatan*,
11(1), pp.115-124.

World Health Organization. (2015). WHO's first ever global estimates of foodborne diseases find children under 5 account for almost one third of deaths. *News release, Geneva, Switzerland*.

