



Vol. 5 No.1, Juni 2023

Table of Contents

	Page
Review singkat: Potensi antioksidan dari serbuk sari lebah Netty Maria Naibaho	1 - 12
Pengaruh porsi komposit Singkong Gajah dan Jamur Tiram dengan buah naga terhadap kandungan proksimat dan sensoris naget vegetarian Ajiun Ajuansyah, Aswita Emmawati, Marwati Marwati	13 - 20
Hubungan pola konsumsi buah dan sayur terhadap status gizi selama pandemi Corona Virus Disease 19 (COVID-19) Eluzai Eben Saragih, Bernatal Saragih	21 - 34
Pengaruh substitusi mocaf terhadap sifat kimia dan sensoris boba Aisya Maulidina Natasasmita, Bernatal Saragih, Yuliani Yuliani	35 - 42
Pengaruh perbandingan sari nanas madu dan susu skim terhadap total asam tertitrasi, total BAL dan karakteristik sensoris yoghurt nanas madu Marwati Marwati, Aswita Emmawati, Maghfirotin Marta Banin, Frison Sigalingging, Anton Rahmadi	43 - 47
Analisis senyawa bioaktif serta karakteristik sensori teh dari edible flower Monika Rahardjo, Monang Sihombing, Shara Refla	48 - 54
Mutu organoleptik pempek ikan tongkol (<i>Euthynnus affinis</i>) dengan penambahan albumin Mukhtarudin Muhsiri, Rika Puspita Sari MZ, Alhanannasir Alhanannasir, Sukmane Alamsarie	55 - 60
Evaluasi sensoris keripik singkong Gajah (<i>Manihot utilissima</i> var. Gajah) dengan penambahan bubuk daun salam (<i>Syzygium polyanthum</i>) Maulida Julianti, Anton Rahmadi, Maulida Rachmawati	61 - 62



Indexed By



JTAF

Journal of Tropical AgriFood

PENERBIT

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

KETUA EDITOR

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

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman, Samarinda

EDITOR

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

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

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

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

Dr. Miftakhurrohmah S.P, M.P

Magfirotin Marta Banin, S.Pi, M.Sc

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman, Samarinda

Yulian Andriyani, S.TP., M.Sc

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman, Samarinda

Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si

Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Indonesia

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

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

Prof. Dr. Ir. Dodik Briawan, MCN

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

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

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

Dr. Ir. Meika Syahbana Roesli, M.Sc

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

Dr. Ir.V. Prihananto, M.Si

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

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

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

ALAMAT REDAKSI

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

Telp/Fax 0541-749159 / 0541-738741

e-mail: jtropicalagrifood@gmail.com

Journal of Tropical AgriFood

Volume 5 Nomor 1

Juni 2023

Penelitian

Halaman

Review singkat: Potensi antioksidan dari serbuk sari lebah (*Short Review: Potency of Antioxidant from Bee Pollen*) **Netty Maria Naibaho**..... 1-12

Pengaruh porsi komposit Singkong Gajah dan Jamur Tiram dengan buah naga terhadap kandungan proksimat dan sensoris naget vegetarian (*Effect of Gajah Cassava and Oyster Mushroom Composite Portion in Dragon Fruit Mixture on the Proximate and Sensory Characteristics of Vegetarian Nugget*) **Ajijun Ajuansyah, Aswita Emmawati, Marwati Marwati** 13-20

Hubungan pola konsumsi buah dan sayur terhadap status gizi selama pandemi Corona Virus Disease 19 (COVID-19) (*Correlation of Vegetable and Fruit Consumption with Nutritional Status of Family During Covid-19 Pandemic*) **Eluzai Eben Saragih, Bernatal Saragih**..... 21-34

Pengaruh substitusi mocaf terhadap sifat kimia dan sensoris boba (*Effect of Mocaf Substitution on Chemical and Sensory Properties of Boba*) **Aisya Maulidina Natasasmita, Bernatal Saragih, Yuliani Yuliani**..... 35-42

Pengaruh perbandingan sari nanas madu dan susu skim terhadap total asam tertitiasi, total BAL dan karakteristik sensoris yoghurt nanas madu (*Effect of Honey Pineapple Extract and Skimmed Milk Ratio on BAL Value, Total Acid, and Sensory Characteristics of Honey Pineapple Yogurt*) **Marwati Marwati, Aswita Emmawati, Maghfirotn Marta Banin, Frison Sigalingging, Anton Rahmadi** 43-47

Analisis senyawa bioaktif serta karakteristik sensori teh dari edible flower (*Analysis of Bioactive Compounds and Sensory Characteristics of Tea from Edible Flower*) **Monika Rahardjo, Monang Sihombing, Shara Refla**..... 48-54

Mutu organoleptik pempek ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) dengan penambahan albumin (*Organoleptic Quality of Mackerel Tuna (Euthynnus affinis) Pempek with the Addition of Albumin*) **Mukhtarudin Muchsiri, Rika Puspita Sari MZ, Alhanannasir Alhanannasir, Sukmane Alamsarie** 55-60

Evaluasi sensoris keripik singkong Gajah (*Manihot utilissima* var. Gajah) dengan penambahan bubuk daun salam (*Syzygium polyanthum*) (*Sensory Evaluation of Gajah Cassava Chips (Manihot utilissima var. Gajah) with the Addition of Bay Leaves (Syzygium polyanthum) Powder*) **Maulida Julianti, Anton Rahmadi, Maulida Rachmawati**..... 61-65

PEDOMAN PENULISAN

Journal of Tropical AgriFood

Pengiriman naskah

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

Format

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

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

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

Pendahuluan. Berisi latar belakang dan tujuan.

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

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

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

Sitasi dan Daftar Pustaka. Ditulis dengan

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

Jurnal

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

Buku

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

Bab dalam Buku

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

Abstrak

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

Prosiding

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

Skripsi/Tesis/Disertasi

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

Informasi dari Internet

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

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

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

REVIEW SINGKAT: POTENSI ANTIOKSIDAN DARI SERBUK SARI LEBAH

Short Review: Potency of Antioxidant from Bee Pollen

Netty Maria Naibaho

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda

**) Penulis korespondensi: maria_nethy@yahoo.com*

Submisi: 14.1.2023; Diterima: 6.5.2023; Dipublikasikan: 1.6.2023

ABSTRAK

Antioksidan merupakan senyawa kimia yang berfungsi untuk memperpanjang suatu produk dengan memperlambat proses peroksidasi lipid yang merupakan salah satu penyebab kerusakan makanan paling umum selama pengolahan dan penyimpanan. Review singkat ini mendiskusikan asal botani serbuk sari lebah (*bee pollen*), metode ekstraksi, penggunaan pelarut dan pengujian aktivitas antioksidannya. *Bee pollen* mengandung nutrisi dan senyawa golongan fenolat, flavonoid, serta terpenoid yang memiliki peran sebagai antioksidan yang dapat mengurangi stress oksidatif, dan oksidasi makromolekul yang dapat menekan munculnya penyakit regeneratif. Namun, aktivitas antioksidan senyawa kimia dari *bee pollen* ini dipengaruhi oleh musim, iklim, variasi lebah, dan proses pengolahan. Review singkat ini memberikan pengetahuan dasar tentang aktivitas antioksidan senyawa kimia dari *bee pollen* dan potensinya untuk diaplikasikan sebagai bahan tambahan pangan atau suplemen makanan.

Kata Kunci: *bee pollen*, bahan tambahan pangan, suplemen makanan, antioksidan

ABSTRACT

Antioxidants are chemical substances that help a product last longer by reducing the rate of lipid peroxidation, which is one of the major factors in food degradation during processing and storage. The objectives of this short review are to discuss the botanical source of bee pollen, the solvent extraction method, and its antioxidant activity. Bee pollen has a very appealing nutritional profile, and the phenolics, flavonoids, and terpenoids compounds, which are present antioxidant activity. This antioxidant activity is thought to lowering the oxidative stress and restrict the oxidation of macromolecules, which then lowering the prevalence of regenerative diseases. However, the antioxidant activity of these chemical compounds from bee pollen is influenced by season, climate, bee variations, and processing method. This review provides basic knowledge about the antioxidant activity of chemical compounds of bee pollen and its potential for application as a food additive or food supplement.

Key words: bee pollen, food additives, food supplement, antioxidant

PENDAHULUAN

Makanan olahan memiliki rasa yang unik dan seringkali ditambahkan dengan zat pewarna, pengemulsi, penstabil dan antioksidan sintetis seperti: tokoferol, butil hidroksi anisol (BHA), butil hidroksi toluene (BHT). Namun, beberapa zat ini dianggap berbahaya atau karsinogenik jika dikonsumsi secara terus menerus. Para ahli peneliti pangan mencoba mencari pengganti bahan sintesis tersebut dengan bahan alami yang dianggap lebih sehat, aman dan tidak mencemari lingkungan (Mohdaly et al., 2013; Ramadan,

2013). Pangan dengan kandungan zat alami memiliki aktivitas biologis yang berkontribusi untuk meningkatkan kesehatan manusia. Selain itu, dengan bahan alami industri makanan, farmasi, dan kosmetik telah mengalami peningkatan tajam dalam pencarian senyawa alami yang mengandung komponen bioaktif yang berfungsi sebagai aditif alami dengan khasiat obat.

Senyawa fenolik merupakan salah satu sumber antioksidan alami yang dapat ditemukan diberbagai jenis sayuran, buah-buahan, teh, kopi, minyak essential dan produk-

produk tanaman herbal. Antioksidan mengacu pada zat yang memberikan radikal bebas dengan elektron untuk menstabilkan dan menghentikan kerusakan molekuler DNA, lipid dan protein (Mohammad et al., 2021). Antioksidan melawan radikal bebas dengan berbagai cara, seperti menstabilkan ion logam, mengurangi produksi spesies aktif, menghambat ROS, menghentikan reaksi berantai, dan memperbaiki kerusakan sel yang disebabkan oleh radikal bebas (Tutun et al., 2021).

Mekanisme pertahanan antioksidan diklasifikasikan menjadi dua jenis, enzimatis dan non enzimatis. Superoksida dismutase (SOD), katalase (CAT), glutathione peroksidase (GTPx), thioredoxin reductase, peroxy-redoxin, glutathione-S-transferase (GST), dan glutathione reduktase (GTRx) adalah beberapa contoh proses antioksidan enzimatis. Sedangkan antioksidan non-enzimatis seperti protein pengikat logam (ceruloplasmin, transferrin), albumin, bilirubin, glutathione, melatonin, dan asam urat (Tutun et al., 2021).

Penambahan ekstrak biji leci dapat menghambat adipogenesis dan peroksidasi lipid dalam pasta daging selama penyimpanan (Zhang et al., 2016). Selain itu, penambahan ekstrak *Achyrocline satureioides* 0,05% menyebabkan penurunan yang signifikan sebesar 35,7% pada nilai TBARS dibandingkan dengan kontrol setelah 75 hari penyimpanan dan menghambat oksidasi lipid selama periode penyimpanan.

Peroksidasi lipid merupakan salah satu penyebab kerusakan makanan paling umum selama pemrosesan dan penyimpanan, sehingga sumber antioksidan diperlukan dalam memperpanjang umur simpan produk. Sementara fitokimia senyawa fenolik, sangat membantu dalam metabolisme tubuh dan menjaga kesehatan manusia karena mengurangi stres oksidatif dan membatasi oksidasi makromolekul, yang mengurangi timbulnya penyakit degeneratif (Silva et al., 2009). Stres oksidatif dihasilkan dari peningkatan konsentrasi spesies oksigen reaktif (ROS) dalam sel. ROS dihasilkan oleh kedua faktor eksogen (lingkungan) dan endogen (yaitu O_2^- anion superoksida, produk sampingan alami dari metabolisme) (Denisow & Denisow-Pietrzyk, 2016). Senyawa fitokimia berupa flavonoid yang lagi tren dilaporkan memiliki

sifat biologis berdasarkan studi *in vitro* dan *in vivo* (Kac̆ániová et al., 2013).

Bee pollen merupakan salah satu produk yang dihasilkan oleh lebah selain dari madu, *royal jelly* dan propolis yang sudah dikenal dari zaman dahulu kala. *Pollen* yang dikumpulkan di dalam pot berbentuk bola yang dikemas oleh lebah madu pekerja, dan digunakan sebagai sumber makanan utama untuk sarangnya.

Jumlah *pollen* yang dihasilkan dapat dipengaruhi oleh jenis sumber daya, misalnya, nektar, serbuk sari, minyak tumbuhan, atau resin (Roubik & Patiño, 2018). Lebah menggunakan *pollen* sebagai sumber nutrisi protein (25-30%), karbohidrat (30-55%), lipid termasuk asam lemak dan sterol (1-20%), vitamin dan mineral (Kac̆ániová et al., 2013). Senyawa bioaktif dari *bee pollen* seperti karatenoid, flavonoid, phytosterols, polyphenol dan beberapa komponen propertis yang lainnya menjadikan *bee pollen* sebagai suplemen makanan yang memberikan nutrisi dan anti-inflamasi, anti-alergi, antiulcer, antimikroba, antimutagenik, anti-estrogenik, sifat kemoprotektif, dan anti-kanker (Wu et al., 2018; Rodríguez-González et al., 2018; Anjos et al., 2019).

Bee pollen telah terbukti dalam penelitian terbaru untuk melindungi DNA dan lipid dari kerusakan terkait stres oksidatif, seperti menunda oksidasi low-density lipoprotein (LDL). *Bee pollen* juga telah ditemukan untuk mengurangi penyakit kronis yang disebabkan oleh stres oksidatif, namun manfaat ini bergantung pada asal botani *pollen* (Rodríguez-González et al., 2018). Potensi farmakologis ini kemungkinan karena kemampuan antioksidan polifenol dan asam fenolik untuk berinteraksi dengan enzim penting seperti siklooksigenase, lipooksigenase, fosfolipase A2, NADH oksidase, atau glutathione reduktase dalam proses fisiologis penting (Sindhi et al., 2013).

Bee pollen dianggap sebagai "satunya makanan yang lengkap" untuk memenuhi kebutuhan metabolisme tubuh manusia dengan sifat terapeutiknya. Beberapa penelitian juga telah melaporkan tentang komposisi kimia dan aspek biologis dari *bee pollen* (Morais et al., 2011). Review singkat ini membahas asal botani *bee pollen*, proses

ekstraksi senyawa kimia sebagai sumber antioksidan.

METODE

Review singkat ini ditulis berdasarkan artikel-artikel yang dipublikasikan pada berbagai jurnal yang ditemui dari berbagai website pengindeks jurnal atau publisher seperti pubmed, google scholar, sciencedirect, springer, scopus, researchgate, publon, mdpi, scielo, web of science, clinicalTrial, medscape, dan semantic scholar. Semua artikel yang dipilih terkait dengan aktivitas antioksidan *bee pollen* berdasarkan metode ekstraksi dan metode analisa aktivitas antioksidan dengan kata kunci *bee pollen*, *bee-collected pollen*, komposisi kimia *bee pollen*, efek terapi *bee pollen*, efek fungsional *bee pollen*, efek perlindungan *bee pollen*. Semua artikel yang dikumpulkan kemudian dipilih, diperiksa, dan disaring kualitasnya untuk digunakan dalam penulisan review singkat ini.

IDENTIFIKASI ASAL BOTANI POLLEN

Identifikasi asal botani *pollen* (melissopalynology) diawali dengan tindakan pemisahan *pollen* berdasarkan warna, bentuk, dan konsistensinya. Semua sampel yang sudah diidentifikasi, dipilih dua pelet *pollen* yang tidak mengalami proses asetolisis (hilangnya sel *pollen*) untuk mewakili proses pengujian. *Pollen* terpilih tersebut ditempatkan dipreparat, dan ditetesi aquadest. Preparat dikeringkan pada suhu maks 40°C dan dipasang dengan media pemasangan entellan (Mikroskop Entellan, Jerman) (Friedle et al., 2021). Entellan merupakan media pemasangan anhidrat (berupa polimer terbuat dari campuran akrilat yang dilarutkan dalam toluene) untuk mikroskop yang digunakan untuk pemasangan permanen dan penyimpanan spesimen *pollen*. Morfologi *pollen* diidentifikasi menggunakan mikroskop cahaya (10 × 40) (Friedle et al., 2021). Butiran *pollen* mempunyai ukuran diameter sekitar 2.5 sampai 250 µm (Denisow & Denisow-Pietrzyk, 2016).

Diperlukan setidaknya 300 butir *pollen* pada setiap preparat untuk memastikan warna dan morfologi yang homogen untuk setiap *pollen* untuk menentukan asal botaninya.

Pollen dianggap berasal dari satu sumber floral yang sama jika setidaknya 95% dari butiran *pollen* tersebut mempunyai warna dan morfologi yang hampir sama (Karabagias et al., 2021).

Pollen dari sumber floral yang sama kemudian ditimbang bersama untuk menentukan kontribusi masing-masing jenis. Dapat ditentukannya asal botani *bee pollen* berdasarkan warna, bentuk dan berat butir *pollen* menjadikan deteksi komponen bioaktif *bee pollen* lebih mudah. Selain itu, asal botani *bee pollen* dapat ditentukan berdasarkan metode pengamatan spektrum *pollen* dengan mempertimbangkan warna dan berat *pollen* yang dinyatakan dalam persen.

EKSTRAKSI BEE POLLEN

Jenis *pollen* biasanya bersumber dari monofloral, yaitu berbagai sumber nektar atau serbuk sari tanaman yang dikumpulkan oleh lebah pekerja. Perlakuan pendahuluan dilakukan terhadap *bee pollen* dengan cara dibersihkan dan disimpan dalam kantong polietilen pada suhu 4°C sampai dilakukan pengujian lebih lanjut. Pada proses ekstraksi biasanya *pollen* dipisahkan secara manual berdasarkan warnanya yaitu kuning dan cokelat. Hal ini dilakukan agar hasil pengujian ekstrak dari *bee pollen* menunjukkan aktivitas antioksidan yang berbeda.

Ekstraksi bahan alam dapat dilakukan dengan metode maserasi, perkolasi, rebusan, ultrasonik, refluks, Soxhlet, cairan bertekanan, fluida superkritis, gelombang mikro, enzimatis, dan distilasi (Zhang et al., 2018). Selektivitas, kelarutan, biaya, dan keamanan merupakan faktor sangat penting yang patut diperhitungkan dalam menentukan metode ekstraksi. Pelarut yang memiliki nilai polaritas yang mendekati polaritas zat terlarut akan bekerja lebih baik, demikian juga sebaliknya. Li et al. (2014) melaporkan bahwa efisiensi ekstraksi dipengaruhi oleh kualitas pelarut, ukuran partikel bahan baku, rasio pelarut terhadap bahan baku, serta suhu dan durasi ekstraksi.

Proses ekstraksi konvensional, seperti maserasi sering menggunakan pelarut organik dengan jumlah besar dan periode ekstraksi yang lama. Namun metode tersebut paling sering digunakan karena mudah, murah dan

cepat. Carneiro et al. (2019) melaporkan bahwa dengan menggunakan pelarut organik seperti, pelarut polar, semi polar dan non polar. *Bee pollen* yang mengandung lipid, gula dan asam-asam amino yang tinggi lebih cocok diekstrak dengan pelarut polar seperti etanol, karena lebih efektif dalam mengekstraksi komponen bioaktifnya. Bayram (2021) melaporkan bahwa ekstrak etanol disiapkan menggunakan ekstraksi menggunakan metode ultrasound yang ditemukan mengandung persentase flavonoid yang tinggi dibandingkan dengan ekstraksi menggunakan pelarut air walaupun menggunakan ultrasonik menghasilkan ekstrak dengan kandungan flavonoid yang jauh lebih rendah.

Selain metode ekstraksi, jenis pelarut juga memainkan peranan penting dalam proses ekstraksi bee pollen yang mempengaruhi sifat kompleks dari produk alami seperti *bee pollen*. Sebelum dikonsumsi oleh manusia, metode ekstraksi dan pelarut ekstraksi yang tepat harus digunakan untuk menjelaskan komponen bioaktifnya dengan baik. Salah satu metode ekstraksi *bee pollen* yang tepat dengan cara memisahkan komponen lipid dan senyawa lainnya dengan cara sampel bee pollen dihilangkan lemaknya dengan heksana sebanyak tiga kali, divorteks, kemudian disentrifugasi. Sampel *bee pollen* kering yang dihilangkan lemaknya dicampur dengan metanol dan dimaerasi (metode ekstraksi pertama) atau *sonicated* (metode ekstraksi kedua) pada suhu kamar, divorteks setiap 20 menit. Campurannya disentrifugasi dan supernatan yang diperoleh dikumpulkan dan disimpan pada suhu 24°C sampai analisis selanjutnya. Ekstraksi ketiga dilakukan dengan menghilangkan lemak pollen dengan larutan metanol yang telah diasamkan. Campuran diinkubasi pada penangas air suhu 50°C selama 30 menit dan selanjutnya disentrifugasi pada 10.000 rpm selama 15 menit pada suhu 4°C. Supernatan yang diperoleh dikumpulkan dan disimpan pada suhu 24°C sampai analisis lebih lanjut (Belina-Aldemita et al., 2019).

Pengujian ekstrak etanol *bee pollen* menggunakan metode spektrofotometri dan irradiasi sinar-gamma menghasilkan total senyawa fenolik dan flavonoid. Metode irradiasi sinar gamma ini dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan dari ekstrak *bee pollen*.

Aktivitas antioksidan yang dihasilkan dari dua metode tersebut berbeda, baik sebelum dan sesudah iradiasi. Namun hasil resonansi paramagnetik elektron (EPR) menunjukkan kandungan senyawa polifenol yang bagus (Aleksieva et al., 2021). Disamping itu, ekstraksi *bee pollen* menggunakan etanol 96% dan heksana, menunjukkan bahwa analisis kromatogram dan spektrofotometri mengidentifikasi lima puluh senyawa, termasuk satu gula, sepuluh flavonoid, dua turunan putresin, enam belas turunan amida asam hidroksisinamat, dua turunan coumarate, dan dua puluh tujuh jenis lipid. Senyawa yang diisolasi adalah *rhusflavon biflavonoid* yang merupakan salah satu golongan antioksidan. *Rhusflavon biflavonoid* ini menunjukkan aktivitas *leishmanicidal* yang tinggi terhadap promastigote dan amastigote pada *L. amazonensis*, mekanisme yang terjadi karena spesies oksigen reaktif, disfungsi mitokondria, dan gangguan membran pada parasit. Senyawa tersebut menunjukkan toksisitas rendah terhadap sel mamalia dan eritrosit manusia, dengan indeks selektivitas untuk eritrosit >100 dan untuk makrofag > 10. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa *rhusflavon* adalah kandidat yang menjanjikan untuk pengembangan obat melawan *L. amazonensis* (Gomes et al., 2021). Ekstraksi *bee pollen terliofilisasi* (BPT) menggunakan etanol menegaskan bahwa penggunaan *bee pollen* sebagai bahan alami antioksidan, dikombinasikan dengan penyimpanan dalam suhu dingin, dapat dianggap sebagai metode yang efektif untuk menghambat oksidasi lipid dalam sosis. Penghambatan ini karena adanya aktivitas antioksidan yang tinggi dan adanya senyawa fenolik seperti kaempferol, quercetin, rutin dan asam trans-cinnamic dalam BPT (Almeida et al., 2017). Tabel 1 menunjukkan bahwa perbedaan pelarut, metode, sumber dan sifat-sifat ekstrak yang dihasilkan berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan.

Meningkatnya perkembangan jumlah metode ekstraksi dan isolasi baru yang otomatis dan cepat untuk mengisolasi senyawa dari bahan alam memungkinkan terpenuhinya persyaratan skrining senyawa fitokimia yang tinggi, namun penentuan metode ekstraksi biasanya dilakukan dengan mempertimbangkan biaya, alat, dan jenis

bahan baku. Diantara metode ekstraksi yang ada, maserasi masih merupakan metode ekstraksi yang sangat sederhana tetapi efektif, serta mempunyai keunggulan dalam ekstraksi komponen termolabil. Selanjutnya, maserasi

dapat dilakukan dengan menggunakan pelarut organik yang tidak membahayakan konsumen dan lingkungan sekitar, sehingga metode ini mempunyai banyak keunggulan untuk tetap dipertahankan.

Tabel 1. Sifat antioksidan yang diperoleh dari ekstrak bee pollen menggunakan beberapa jenis pelarut

No	Asal <i>bee pollen</i>	Jenis pelarut	Aktivitas dan karakteristik antioksidan
1	Enam jenis serbuk sari (mesquite, yucca, palem, semak terpentin, mimosa, dan chenopod) dikumpulkan dari Arizona	Maserasi menggunakan air, metanol, etanol, propanol, 2-propanol, aseton, dimethylformamid, and asetonitril.	Aktivitas antioksidan menunjukkan perbedaan yang cukup besar tergantung pada pelarut yang digunakan. Dalam uji FRAP, metanol dan ekstrak dimetilformamida ditampilkan nilai aktivitas terbesar, sedangkan yang diperoleh dengan penerapan asetonitril ditampilkan yang terendah. Ekstrak aseton juga ditemukan memiliki aktivitas rendah dalam kasus kebanyakan jenis <i>bee pollen</i> . Hasil serupa diperoleh dengan menggunakan uji DPPH
2	Pollen dikumpulkan dari <i>Melipona koloni rufiventris</i> (lebah tak bersengat) di Brazil	Ekstraksi fraksional dengan selanjutnya penggunaan etanol, n-heksana, dan etil asetat	Metode DPPH diterapkan untuk menentukan aktivitas antioksidan. Ekstrak etil asetat terbukti sebagai yang paling efektif. Ekstrak etanol lebih efisiensi lebih sedikit (lebih dari enam kali), sedangkan kapasitas ekstrak heksana adalah sedikit (hampir tidak aktif).
3	Serbuk sari lebah dikumpulkan di Thailand di musim panas (Juni), komponen utamanya diidentifikasi sebagai serbuk sari jagung (<i>Z. mays L.</i>)	Maserasi menggunakan metanol, diklorometana, dan heksana 80%	Aktivitas antioksidan dengan uji DPPH. Ekstrak heksana terbukti sama sekali tidak aktif, sedangkan dengan menggunakan diklorometana menunjukkan sifat antioksidan terbaik, sebanding dengan referensi antioksidan asam askorbat
4	Tiga belas sampel bee polen yang dikumpulkan dari peternak lebah dari wilayah Aljazair Selatan	Maserasi menggunakan metanol 80%	Uji total Phenol dengan reagen folin-ciocalteu. Hasil menunjukkan bahwa serbuk sari lebah Aljazair sampel memiliki potensi antioksidan yang tinggi, karena kandungan flavonoid dan fenoliknya yang tinggi "bioaktif agen" terutama quercetin, dan yang paling umum senyawa dalam produk adalah asam galat, p-coumaric asam, dan kuersetin.
5	Dua puluh delapan ekstrak bee pollen dari zona tengah Chili	Ekstraksi ultrasonik menggunakan etanol.	Hasil menunjukkan korelasi positif yang signifikan secara statistik antara kandungan total fenolik dan kapasitas antioksidan. Hasil juga mendukung efek antioksidan, hepatoprotektif, dan anti-steatosis dari serbuk sari lebah dalam model <i>in vitro</i> .
6	Lima sampel bee pollen (<i>Apis mellifera</i>) diperoleh dari wilayah Tuscany (Italia)	Maserasi menggunakan etanol 95%	Aktivitas antioksidan ditentukan dengan total fenol, dan uji FRAP. Hasil menunjukkan bahwa pollen dari Tuscan kaya akan senyawa fitokimia dan memiliki aktivitas antioksidan yang menunjukkan emisi fluoresensi intens dan kandungan yang lebih tinggi dalam komponen senyawa bioaktif
7	Sampel serbuk sari dikumpulkan selama periode mekar bunga artichoke di kebun pertanian	Ekstraksi ultrasonik menggunakan pelarut heksana/isopropanol (60:40) dan metanol 80 %	Serbuk sari artichoke yang dikumpulkan lebah menunjukkan sifat antioksidan yang baik dengan mempelajari tiga fraksi yang diperoleh (lipid, fenolik yang dapat diekstraksi dan alkaline hydrolysable phenolic) menggunakan lima uji antioksidan secara <i>in vitro</i> (DPPH, ABTS, FRAP, TAC, FCC) yang berbeda.

No	Asal <i>bee pollen</i>	Jenis pelarut	Aktivitas dan karakteristik antioksidan
	Eksperimental Radmilovac dari Fakultas Pertanian, Universitas Beograd		Fraksi fenolik adalah metode ekstraksi yang terbaik dalam menghasilkan sumber antioksidan menggunakan metode DPPH dan ABTS.
8	Serbuk sari bunga mimosa (<i>Mimosa pigra</i> L.) yang dikumpulkan oleh lebah <i>Ais mellifera</i> berasal dari Chiangmai provinsi, Thailand pada tahun 2017	Maserasi menggunakan metanol 80°C, dipartisi secara berurutan dengan heksana, diklorometana (DCM) dan MeOH untuk mengisolasi senyawa tergantung pada polaritas mereka.	Ekstrak yang diperoleh diuji aktivitas antioksidan dan antitirosinasenyanya melalui uji DPPH dan penghambatan ekstrak jamur tirosinase. Ekstrak yang dipartisi DCM dari mimosa flower bee polen memberikan aktivitas antioksidan tertinggi, dengan konsentrasi efektif pada 50% sebesar 192,1 g/Mo. Semua fraksi diuji aktivitas antioksidannya dan dianalisis kandungan struktur kimianya melalui resonansi magnetik nuklir. Mimosa pigra L. flower bee pollen yang dipanen di Thailand dapat mengurangi tingkat radikal bebas tetapi bukan aktivitas anti-tirosinase

Pustaka: ¹LeBlanc et al, (2009); ²Silva et al. (2009); ³Chantarudee et al. (2012); ⁴Hemmami et al. (2020); ⁵Oyarzún et al. (2021); ⁶Barbieri et al. (2020), ⁷Kostić et al. (2021); ⁸Khongkarat et al. (2021)

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN

Senyawa kimia fenolik dapat ditemukan dalam buah-buahan, sayuran, teh, rempah-rempah, dan minyak esensial, yang merupakan salah satu antioksidan alami yang paling penting. Radikal bebas, atau spesies oksigen reaktif (ROS) yang berlebihan, menyebabkan kerusakan molekul DNA, protein, dan lipid mengakibatkan gangguan seperti penyakit kanker dan peradangan. Produk lebah dianggap sebagai sumber potensial antioksidan alami yang mampu menangkalkan efek stres oksidatif yang menyebabkan penyakit. Salah satunya adalah *bee pollen* yang mempunyai senyawa fenolik dan flavonoid. Kedua jenis senyawa kimia ini mampu menangkalkan radikal bebas dari luar, sehingga *bee pollen* memiliki sifat antioksidan (Almeida et al., 2017).

Flavonoid adalah turunan tanaman dari struktur polifenol terdiri dari beberapa sub-kelompok seperti flavon, flavanol (katekin), antosianin, dan chalcones, serta isoflavon dan neoflavonoid. Flavonoid sering terdapat dalam bentuk glikosida, yang berperan sebagai aglikon yang dihubungkan oleh satu ikatan glikosidik dengan gugus karbohidrat. Menurut LeBlanc et al. (2009) ekstrak *bee pollen* mengandung kadar polifenol yang tinggi yang dinyatakan sebagai asam galat.

Kandungan total polifenol *bee pollen* dari Italia dan Portugal berturut-turut berkisar

5,78-20,15 dan 12,9 hingga 19,8 mg GAE/g (Mazurek et al., 2021). Jumlah total polifenol dalam *bee pollen* tergantung pada jenis tanaman asal *pollen*, tetapi cara pembuatan ekstrak juga dapat mempengaruhi hasil pengukuran kandungan polifenol (Martinello & Mutinelli, 2021). Metanol ekstrak dari *bee pollen* menghasilkan total polifenol yang tinggi yang dapat menyerap ultraviolet B (UVB, panjang gelombang sedang sekitar 280-325 nm) dengan tingkat tertinggi. Hal ini dikarenakan metanol dapat menurunkan pembentukan pemutusan untai asam nukleotida (DNA) setelah terpapar oleh UVB (Karapetsas et al., 2019). Penghambat radikal yang sangat baik dari polifenol yang memiliki kapasitas antioksidan yang tinggi dengan jumlah gugus hidroksil pada cincin fenil (LeBlanc et al., 2009). Jumlah senyawa polifenol *bee pollen* yang relatif tinggi, bertanggung jawab atas sifat antioksidan yang kuat dan berkorelasi erat dengan aktivitas biologisnya (Mazurek et al., 2021). Molekul dengan berat molekul rendah merupakan antioksidan paling signifikan dalam *bee pollen*. Tokoferol dan karotenoid adalah antioksidan hidrofobik, sedangkan asam askorbat dan bahan kimia polifenol adalah antioksidan hidrofilik. Radikal hidroksil dinetralkan oleh antioksidan yang larut dalam air, seperti vitamin C (Mazurek et al., 2021).

Bee pollen juga mengandung vitamin C (asam askorbat), vitamin B dan β -karoten sebagai sumber antioksidan. Asam askorbat sekitar 7-56 mg/100 g, merupakan vitamin antioksidan paling tinggi dalam *bee pollen*. Komisi Madu Internasional merekomendasikan kisaran vitamin kelompok B yaitu: vitamin B1 (tiamin) sebesar 0,6 -1,3 mg/100 g; vitamin B2 (riboflavin) sebesar 0,6-2 mg/100 g; vitamin B3 (niacin) sebesar 4-11 mg/100 g; dan vitamin B6 (piridoksin) sebesar

0,2-0,7 mg/100 g. Analisis literatur terbaru memberikan nilai rata-rata untuk β -karoten (provitamin A) sebesar 1-20 mg/100 g, dan tokoferol (vitamin E) sebesar 4-32mg/100 g (Kostić et al., 2022).

Bee pollen telah dieksplorasi kemampuannya untuk menghilangkan radikal bebas. Beberapa pengujian aktivitas antioksidan sudah dilakukan secara in vitro dengan menggunakan berbagai metode analisis untuk melihat efek antioksidan *bee pollen* (Tabel 2).

Tabel 2. Metode pengujian aktivitas antioksidan pada *bee pollen* dari berbagai negara (2018-2023)

No.	Nama <i>bee pollen</i>	Asal Negara (Kabupaten/Kota, Kecamatan)	Metode pengujian antioksidan	Hasil pengujian aktivitas antioksidan
1	<i>Bee pollen</i> segar <i>Tetragonula biroi</i>	Indonesia	DPPH	IC ₅₀ 6,33-17,32 μ M (82,31% dalam 6,25 μ g/mL)
2	<i>Bee pollen</i> segar <i>Hiterotrogona itama</i>	Indonesia (Samarinda, Tanah Merah)	DPPH	IC ₅₀ 59,91%
		Indonesia (Kutai Kartanegara, Buana Jaya)	DPPH	IC ₅₀ 61,87%
		Indonesia (Penajam Paser Utara)	DPPH	IC ₅₀ <25%
		Indonesia (Paser)	DPPH	IC ₅₀ 71,27 %
		Indonesia	DPPH	Vitamin C 32,93 (μ g/mL)
3	<i>Bee pollen</i> segar <i>Apis mellifera</i>	Thailand	DPPH	121,3 – 192,1 μ g/mL
4	<i>Bee pollen</i>	Turki	ABTS	6,20 - 111,40 μ mol TE/g
			CUPRAC	6,25 - 257,27 μ mol TE/g
			DPPH	0,44 - 83,84 μ mol TE/g
5	<i>Bee pollen</i> kering <i>Apis mellifera</i>	Brazil	BCB	72,38 - 90,27%
			DPPH	0,44 - 83,84 μ mol TE/g
			ABTS	6,20 - 111,40 μ mol TE/g
			CUPRAC	6,25 - 257,27 μ mol TE/g
6	<i>Bee pollen</i> segar dari <i>Apis mellifera</i>	Italia	FRAP	190,27 \pm 8,30 μ mol Fe 2+ /g)
			Red Blood Cells (CAA-RBC)	54,61 \pm 8,51 CAA unit
7	<i>Bee pollen</i>	China	ABTS	0,551 - 0,671 μ mol TE/g
			DPPH	0,417 - 0,451 μ mol TE/g
8	<i>Bee pollen</i> segar multifloral	Turki	DPPH	0,29 \pm 0,01 IC ₅₀ (mg pollen kering/mL)
9	<i>Bee pollen</i> segar	Turki dan Rusia	DPPH	60,35 – 81.41%
10	<i>Bee pollen</i> kering	Eropa	ORP	16,27 – 39,40 mg RUE/10 g
11	<i>Bee pollen</i>	Italia	ABTS	49,9 – 216,3 μ mol TE/g DW
			ORAC	105,0 – 916,1 μ mol TE/g DW
			DPPH	11,9 - 134,7 μ mol TE/g DW
12	<i>Bee pollen</i> kering dari <i>Apis mellifera</i>	Brazil	ORAC	133,7 - 542.0 μ mol TE/g
			DPPH	10,0 – 110,8 μ mol TE/g

¹Arung et al. (2023), ²Saputra et al. (2021), ³Khongkarat et al. (2021), ⁴Altiner et al. (2021), ⁵Soares de Arruda et al. (2020), ⁶Barbieri et al. (2020), ⁷Su et al. (2020), ⁸Kanar & Mazı (2019), ⁹Özcan et al. (2019), ¹⁰Adaškevičiūtė et al. (2019), ¹¹Rocchetti et al. 2018, ¹²De-Melo et al., 2018.

Aktivitas antioksidan *bee pollen* tergantung dari komposisi kimianya (Kalaycıoğlu et al., 2017; Freire et al., 2012) yang secara langsung ditentukan oleh keragaman botani asal *pollen* dikumpulkan (Nascimento & Luz Jr, 2018). Selain input botani, komposisi kimia *bee pollen* dipengaruhi oleh waktu penyimpanan, status nutrisi tanaman, dan variabel ambien selama fase pengumpulan *pollen* oleh lebah dan waktu panen (Mărgăoan et al., 2019; Kalaycıoğlu et al., 2017). Perlu dicatat bahwa efektivitas antioksidan alami dipengaruhi oleh berbagai parameter, termasuk mekanisme reaksi, keadaan eksperimental, dan heterogenitas matriks (Nascimento & Luz Jr, 2018).

Ekstraksi pelarut mempengaruhi aktivitas antioksidan pada *bee pollen* lebah kelulut (*Heterotrigona itama*). Ekstrak etanolik memiliki aktivitas penangkap radikal DPPH dan FRAP yang lebih kuat sebesar 97,95 % dibandingkan dengan ekstrak heksanoat sebesar 93,60 % (Akhir et al., 2017). Pérez-Pérez et al. (2018) melaporkan bahwa ekstrak etanol dan metanol pada *bee pollen* lebah tanpa sengat (*stingless bee*) seperti *Austroplebeia australis*, *Tetragonula carbonaria*, dan *Tetragonula hockingsi* memiliki kapasitas antioksidan yang sama menggunakan metode ABTS terhadap reaksi fenton (Fe^{3+} -askorbat $\text{EDTA-H}_2\text{O}_2$) dan radikal hidroksil. *Bee pollen Trigona thoracica* ditemukan memiliki penghambatan DPPH tertinggi (IC_{50} 0,86 mg/mL), diikuti oleh *Trigona apicalis* (IC_{50} 1,05 mg/mL) dan *Trigona itama* (IC_{50} 3,24 mg/mL) (Fadzilah et al., 2017). Pengujian profil antioksidan juga dilakukan dengan pelarut etanol terhadap *bee pollen* monofloral poppy, canola dan bunga matahari. *Pollen* canola menunjukkan nilai aktivitas antioksidan yang terbaik terhadap parameter flavonoids, polyphenols, dan proteins (Fatrčová-Šramková et al., 2013). Metode pengujian dengan ABTS menghasilkan aktivitas radikal yang lebih baik daripada metode uji DPPH, seperti stereoselektivitas radikal dan kelarutan ekstrak dalam berbagai sistem pengujian sebagai pemberi pengaruh kemampuan ekstrak untuk bereaksi dan menghilangkan radikal yang berbeda (Mohdaly et al., 2013). Carpes et al. (2014) juga mengevaluasi aktivitas antioksidan setelah penggunaan Amberlite XAD2 resin

untuk pemurnian sampel ekstrak *bee pollen*, dan bahkan terjadi penurunan setengah dari senyawa-senyawa fenolik, efektifitas aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH. Penggunaan β -karoten tidak meningkatkan aktivitas antioksidan dimungkinkan karena dipengaruhi oleh hilangnya senyawa polar dalam ekstrak, membuat larutan menjadi encer dan efisiensi perlindungan lebih rendah terhadap oksidasi lipid (Carpes et al., 2014).

Konsentrasi fenilpropanoid berhubungan dengan aktivitas antioksidan secara keseluruhan sebagaimana ditentukan oleh peroksidasi asam linoleat dibanding senyawa kimia fenolik. Namun flavonol, di sisi lain, dapat bertindak sebagai antioksidan dan pro-oksidan dalam bentuk tereduksi dan teroksidasi sedangkan antosianin bertindak sebagai pro-oksidan (Sousa et al., 2015). Namun perlu diketahui bahwa sifat antioksidan *bee pollen* dipengaruhi oleh berbagai faktor, yaitu waktu pengumpulan *pollen*, asal botani (geografis) *pollen*, periode penyimpanan *pollen*, dan metode eksperimental.

KESIMPULAN

Asal botani *bee pollen* ditentukan berdasarkan warna, bentuk dan ukuran butir *pollen* dengan pengamatan mikroskop. Ekstraksi senyawa bioaktif dari *bee pollen* dilakukan dengan metode maserasi (dingin) penggunaan pelarut polar, semi polar maupun non polar. Metode DPPH dan ABTS umumnya digunakan dalam mengukur aktivitas antioksidan ekstrak *bee pollen* karena dapat menguji aktivitas antioksidan secara efektif walaupun metodenya lebih sederhana dan murah. *Bee pollen* mengandung senyawa polifenol dengan aktivitas antioksidan yang tinggi berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan tambahan pangan atau suplemen makanan, namun studi tentang ini masih terbatas dan perlu eksplorasi yang lebih dalam.

DAFTAR PUSTAKA

Adaškevičiūtė, V., Kaškonienė, V., Kaškonas, P., Barčauskaite, K., Maruška, A., 2019. Comparison of physicochemical properties of bee pollen with other bee products. *Biomolecules*, 9(819): 1-22. doi:10.3390/biom9120819

- Akhir, R.A., Bakar, M.F., Sanusi, S.B., 2017. Antioxidant and antimicrobial activity of stingless bee bread and propolis extracts. The 2nd International Conference on Applied Science and Technology. 1891, pp. 020090-1–020090-7. Johor: AIP Publishing. doi:10.1063/1.5005423
- Aleksieva, K., Mladenova, R., Solakov, N., Loginovska, K., 2021. EPR analysis of free radical components and antioxidant activity of bee pollen before and after gamma-irradiation. Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry, 327: 713–719.
- Almeida, J.D., dos Reis, A.S., Heldt, L.F., Pereira, D., Bianchin, M., de Moura, C., Carpes, S.T., 2017. Lyophilized bee pollen extract: A natural antioxidant source to prevent lipid oxidation in refrigerated sausages. LWT-Food Science and Technology, 76: 299-305. doi:10.1016/j.lwt.2016.06.017
- Altiner, D. D., Altunatmaz, S. S., Sabuncu, M., Aksu, F., Sahan, Y., 2021. In-vitro bioaccessibility of antioxidant properties of bee pollen in Turkey. Food Science and Technology, 41(1): 133-141. doi:10.1590/fst.10220
- Anjos, O., Paula, V., Delgado, T., & Estevinho, L., 2019. Influence of the storage conditions on the quality of bee pollen. Zemdirbyste-Agriculture, 106(1): 87-94. doi:10.13080/z-a.2019.106.012
- Arung, E.T., Syafrizal, Wijaya, I.K., Paramita, S., Amen, Y., Kim, Y.U., Shimizu, K., 2023. Antioxidant, anti-inflammatory and anti-acne activities of stingless bee (*Tetragonula biroi*) propolis. Fitoterapia, 164(105375), 1-5. doi:10.1016/j.fitote.2022.105375
- Barbieri, D., Gabriele, M., Summa, M., Colosimo, R., Leonardi, D., Domenici, V., Pucci, L., 2020. Antioxidant, nutraceutical properties, and fluorescence spectral profiles of bee pollen samples from different botanical origins. Antioxidants, 9(10): 1-15. doi:10.3390/antiox9101001
- Bayram, N.E., 2021. Vitamin, mineral, polyphenol, amino acid profile of bee pollen from *Rhododendron ponticum* (source of “mad honey”): nutritional and palynological approach. Journal of Food Measurement and Characterization, 15: 2659–2666. doi:10.1007/s11694-021-00854-5
- Belina-Aldemita, M., Opper, C., Schreiner, M., D'Amico, S., 2019. Nutritional composition of pot-pollen produced by stingless bees (*Tetragonula biroi* Friese) from the Philippines. Journal of Food Composition and Analysis, 82: 1-8. doi:10.1016/j.jfca.2019.04.003
- Carneiro, A.L., Pinto, A.C., Gomes, A.A., da Silva, L.A., Teixeira, M.F., Gomes, C.C., Naiff, M.D., 2019. Antimicrobial and Larvicidal activities of stingless bee pollen from Maues, Amazonas, Brazil. Bee World, 96(4): 98-103. doi:10.1080/0005772X.2019.1650564
- Carpes, S., de Alencar, S., Cabral, I., Oldoni, T., Mourao, G., Haminiuk, C., Masson, M., 2014. Polyphenols and palynological origin of bee pollen of *Apis mellifera* L. from Brazil. Journal of Food, 11(2): 150–161. doi:10.1080/19476337.2012.711776
- Chantarudee, A., Phuwapraisirisan, P., Kimura, K., Okuyama, M., Mor, H., Kimura, A., Chanchao, C., 2012. Chemical constituents and free radical scavenging activity of corn pollen collected from *Apis mellifera* hives compared to floral corn pollen at Nan, Thailand. BMC Complementary and Alternative Medicine, 12(45): 1-12.
- De-Melo, A., Estevinho, L., Moreira, M., Delerue-Matos, C., de Freitas, A.D., Barth, O.M., de Almeida-Muradian, L.B., 2018. Phenolic profile by HPLC-MS, biological potential, and nutritional value of a promising food: Monofloral bee pollen. Journal of Food Biochemistry, e12536: 1-21. doi:10.1111/jfbc.12536
- Denisow, B., Denisow-Pietrzyk, M. 2016. Biological and therapeutic properties of

- bee pollen: a review. *Journal Science Food Agric*, p.7. doi:10.1002/jsfa.7729
- Fadzilah, N.H., Jaapar, M.F., Jajuli, R., Omar, W., 2017. Total phenolic content, total flavonoid and antioxidant activity of ethanolic bee pollen extracts from three species of Malaysian stingless bee. *Journal of Apicultural Research*, 56(2): 130–135. doi:10.1080/00218839.2017.1287996
- Fatrcová-Šramková, K., Nôžková, J., Kačániová, M., Máriássyová, M., Rovná, K., Stričík, M., 2013. Antioxidant and antimicrobial properties of monofloral bee pollen. *Journal of Environmental Science and Health. Journal of Environmental Science and Health*, 48: 133–138. doi:10.1080/03601234.2013.727664
- Freire, K.R., Lins, A.C., Dórea, M.C., Santos, F.A., Camara, C.A., Silva, T.M., 2012. Palynological origin, phenolic content, and antioxidant properties of honey bee collected pollen from Bahia, Brazil. *Molecules*, 17(2): 1652-1664. doi:10.3390/molecules17021652
- Friedle, C., D'Alvise, P., Schweikert, K., Wallner, K., Hasselmann, M., 2021. Changes of microorganism composition in fresh and stored bee pollen from Southern Germany. *Environmental Science and Pollution Research*, 28: 47251–47261. doi:10.1007/s11356-021-13932-4
- Gomes, A.N., Camara, C.A., Sousa, A.D., dos Santos, F.d., Filho, P.D., Dorneles, G.P., Silva, T.S., 2021. Chemical composition of bee pollen and leishmanicidal activity of rhusflavone. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 31: 176-183. doi: 10.1007/s43450-021-00130-z
- Hemmami, H., Seghir, B.B., Ali, M.B., Rebiai, A., Zeghoud, S., Brahmia, F., 2020. Phenolic profile and antioxidant activity of bee pollen extracts from different regions of Algeria. *Ovidius University Annals of Chemistry*, 31(2): 93-98. doi:10.2478/auoc-2020-0017
- Kačániová, M., Rovná, K., Arpášová, H., Hleba, L., Petrová, J., Haščík, P., Stričík, M., 2013. The effects of bee pollen extracts on the broiler chicken's gastrointestinal microflora. *Research in Veterinary Science*, 95(1): 34-37. doi: /10.1016/j.rvsc.2013.02.022
- Kalaycıoğlu, Z., Kaygusuz, H., Döker, S., Kolaylı, S., Erim, F., 2017. Characterization of Turkish honeybee pollens by principal component analysis based on their individual organic acids, sugars, minerals, and antioxidant activities. *LWT*, 84: 402-408. doi:10.1016/j.lwt.2017.06.003
- Kanar, Y., Mazi, B.G., 2019. Effect of different drying methods on antioxidant characteristics of bee-pollen. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 13: 3376-3386. doi:10.1007/s11694-019-00283-5
- Karabagias, I.K., Karabagias, V.K., Karabournioti, S., Badeka, A.V., 2021. Aroma identification of Greek bee pollen using HS SPME/GC-MS. *European Food Research and Technology*, 247: 1781–1789. doi:10.1007/s00217-021-03748-4
- Karapetsas, A., Voulgaridou, G.-P., Konialis, M., Tsochantaridis, I., Kynigopoulos, S., Lambropoulou, M., Pappa, A., 2019. Propolis extracts inhibit UV-induced photodamage in human experimental in vitro skin models. *Antioxidants*, 8(125): 1-20. doi:10.3390/antiox8050125
- Khongkarat, P., Ramadhan, R., Phuwapraisirisan, P., Chanchao, C., 2021. Screening and bioguided fractionation of *Mimosa pigra* L. bee pollen with antioxidant and anti-tyrosinase activities. *Journal of Apicultural Science*, 65(1): 71-83. doi:10.2478/jas-2021-0001
- Kostić, A.Ž., Milinčić, D.D., Nedić, N., Gašić, U.M., Trifunović, B.Š., Vojt, D., Pešić, M.B., 2021. Phytochemical profile and antioxidant properties of bee-collected artichoke (*Cynara*

- scolymus*) pollen. *Antioxidants*, 10(7): 1091. doi:10.3390/antiox10071091
- Kostić, A.Z., Milinčić, D.D., Tešić, Ž.L., Pešić, M.B. 2022. Bee pollen in cosmetics: The chemical point of view. *In* Boyacioglu, D. (Ed.), *Bee Products and Their Applications in the Food and Pharmaceutical Industries* (pp. 261-282). Belgrade, Serbia: Elsevier Inc. doi:10.1016/B978-0-323-85400-9.00011-3
- Li, P., Yin, Z.-Q., Li, S.L., Huang, X.J., Ye, W.C., Zhang, Q.W., 2014. Simultaneous determination of eight flavonoids and pogostone in pogostemon cablin by high performance liquid chromatography. *Journal of Liquid Chromatography & Related Technologies*, 37: 1771–1784. doi:10.1080/10826076.2013.809545
- LeBlanc, B.W., Davis, O., Boue, S., DeLucca, A., Deeby, T., 2009. Antioxidant activity of Sonoran Desert bee pollen. *Food Chemistry*, 115: 1299–1305. doi:10.1016/j.foodchem.2009.01.055
- Mărgăoan, R., Stranț, M., Varadi, A., Topal, E., Yücel, B., Cornea-Cipcigan, M., Vodnar, D., 2019. Bee collected pollen and bee bread: Bioactive constituents and health benefits. *Antioxidants*, 8(12): 568. doi:10.3390/antiox8120568
- Martinello, M., Mutinelli, F., 2021. Antioxidant activity in bee products: A review. *Antioxidants*, 10(1): 71. doi:10.3390/antiox10010071
- Mazurek, S., Szostak, R., Kondratowicz, M., Weglińska, M., Kita, A., Nems, A., 2021. Modeling of antioxidant activity, polyphenols and macronutrients content of bee pollen applying solid-state ¹³C NMR spectra. *Antioxidants*, 10(7): 1123. doi:10.3390/antiox10071123
- Mohammad, S.M., Mahmud-Ab-Rashid, N.K., Zawawi, N., 2021. stingless bee-collected pollen (bee bread): Chemical and microbiology properties and health benefits. *Molecules*, 26(4): 957. doi:10.3390/molecules26040957
- Mohdaly, A.A., Mahmoud, A.A., Roby, M.H., Smetanska, I., Ramadan, M.F., 2013. Phenolic extract from propolis and bee pollen composition, antioxidant and antibacterial activities. *Journal of Food Chemistry*, 39: 538–547. doi:10.1111/jfbc.12160
- Morais, M., Moreira, L., Feás, X., Estevinho, L.M., 2011. Honeybee-collected pollen from five Portuguese Natural Parks: Palynological origin, phenolic content, antioxidant properties and antimicrobial activity. *Food Chem Toxicol*, 49(5): 1096-1101. doi: 10.1016/j.fct.2011.01.020
- Nascimento, A., Luz Jr, G., 2018. Bee pollen properties: uses and potential pharmacological applications-a review. *Analytical & Pharmaceutical Research*, 7(4): 513-515. doi:10.15406/japlr.2018.07.00276
- Oyarzún, J.E., Andia, M.E., Uribe, S., Pizarro, P.N., Núñez, G., Montenegro, G., Bridi, R., 2021. Honeybee pollen extracts reduce oxidative stress and steatosis in hepatic cells. *Molecules*, 26(1): 6. doi:10.3390/molecules26010006
- Özcan, M.M., Aljuhaim, F., Babiker, E.E., Uslu, N., Ceylan, D.A., Ghafoor, K., Alsawmah, O.N., 2019. Determination of antioxidant activity, phenolic compound, mineral contents and fatty acid compositions of bee pollen grains collected from different locations. *J. Apic. Sci*, 63(1): 69-79. doi:10.2478/JAS-2019-0004
- Pérez-Pérez, E., Sulbarán-Mora, M., Barth, O. M., Massaro, C.F., Vit, P., 2018. Bioactivity and botanical origin of Austroplebeia and Tetragonula Australian pot-pollen. *In* Vit, P., Pedro, S., Roubik, D. *Pot-Pollen in Stingless Bee Melittology* (pp. 377-390). Venezuela: Springer, Cham. doi:10.1007/978-3-319-61839-5_27
- Ramadan, M.F., 2013. Healthy blends of high linoleic sunflower oil with selected cold pressed oils: Functionality, stability and antioxidative characteristics. *Ind.*

- Crops Prod, 43: 65–72. doi:10.1016/j.indcrop.2012.07.013
- Rocchetti, G., Castiglioni, S., Maldarizzi, G., Carloni, P., Lucini, L., 2018. UHPLC-ESI-QTOF-MS phenolic profiling and antioxidant capacity of bee pollen from different botanical origin. *International Journal of Food Science and Technology*, 1-12. doi:10.1111/ijfs.13941
- Rodríguez-González, I., Ortega-Toro, R., Díaz, C., 2018. Influence of microwave- and ultrasound-assisted extraction on bioactive compounds from pollen. *Contemporary Engineering Sciences*, 11(34): 1669-1676. doi:10.12988/ces.2018.84165
- Roubik, D., Patiño, J.E., 2018. The stingless honey bees (Apidae, Apinae: Meliponini) in Panama and pollination ecology from. *In cham, In Pot-Pollen in Stingless Bee Melittology* (pp. 47-66). Switzerland: Springer International Publishing. doi:10.1007/978-3-319-61839-5_1
- Saputra, S.H., Saragih, B., Kusuma, I.W., Arung, E.T., 2021. Antioxidant and antibacterial screening of honey of *Hiterotrogona itama* collected from different meliponiculture areas in East Kalimantan, Indonesia. *Nusantara Bioscience*, 13(2): 232-237. doi:10.13057/nusbiosci/n130213
- Silva, T.M., Camara, C., Lins, A.C., Agra, M., Silva, E.M., Reis, I.T., Freitas, B.M., 2009. Chemical composition, botanical evaluation and screening of radical scavenging activity of collected pollen by the stingless bees *Melipona rufiventris* (Uruçu-amarela). *Annals of the Brazilian Academy of Sciences*, 81(2): 173-178.
- Sindhi, V., Gupta, V., Sharma, K., Bhatnagar, S., Kumari, R., Dhaka, N., 2013. Potential applications of antioxidants – A review. *Journal of Pharmacy Research*, 7(9): 828-835. doi:10.1016/j.jopr.2013.10.001
- Soares de Arruda, V.A., Viera dos Santos, A., Sampaio, D.F., Araújo, E.d., Peixoto, A.L., Estevinho, L.M., Bicudo de Almeida-Muradian, L., 2020. Brazilian bee pollen: phenolic content, antioxidant properties and antimicrobial activity. *Journal of Apicultural Research*, 1-9. doi:10.1080/00218839.2020.1840854
- Sousa, C., Moita, E., Valentao, P., Fernandes, F., Monteiro, P., Andrade, P., 2015. Effects of colored and noncolored phenolics of *Echium plantagineum* L. bee pollen in Caco-2 cells under oxidative stress induced by tert-butyl hydroperoxide. *Agricultural and food Chemistry* 63(7): 2083-2091. doi:10.1021/jf505568h
- Su, J., Yang, X., Lu, Q., Liu, R., 2020. Antioxidant and anti-tyrosinase activities of bee pollen and identification of active components. *Journal of Apicultural Research*, 60(2): 297-307. doi:10.1080/00218839.2020.1722356
- Tutun, H., Kaya, M.M., Usluer, M.S., Kahraman, H.A., 2021. Bee pollen: Its antioxidant activity. *Uludag Bee Journal*, 21(1): 119-131. doi:10.31467/uluaricilik.896045
- Wu, W., Wang, K., Qiao, J., Dong, J., Li, Z., Zhang, H., 2018. Improving nutrient release of wall-disruption bee pollen with a combination of ultrasonication and high shear technique. *J Sci Food Agric*, 99: 564–575. doi:10.1002/jsfa.9216
- Zhang, Q.W., Lin, L.G., & Ye, W.C. (2018). Techniques for extraction and isolation of natural products: a comprehensive review. *Chinese Medicine*, 13(20): 2-26. doi:10.1186/s13020-018-0177-x
- Zhang, Y., Yang, F., Jamali, M. A., Peng, Z., 2016. Antioxidant enzyme activities and lipid oxidation in rape (*Brassica campestris* L.) bee pollen added to salami during processing. *Molecules*, 21(11): 1439. doi:10.3390/molecules21111439

PENGARUH PORSI KOMPOSIT SINGKONG GAJAH DAN JAMUR TIRAM DALAM CAMPURAN BUAH NAGA TERHADAP KANDUNGAN PROKSIMAT DAN SIFAT SENSORIS NAGET VEGETARIAN

*Effect of Gajah Cassava and Oyster Mushroom Composite Portion in Dragon Fruit
Mixture on the Proximate and Sensory Characteristics of Vegetarian Nugget*

Ajijun Ajuansyah*, Aswita Emmawati, Marwati

*Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman, Jl. Pasir
Belengkong, Kampus Gunung Kelua, Samarinda, Kalimantan Timur
Email korespondensi : ajijunajuansyah21@gmail.com*

Submisi: 10.8.2022; Diterima:31.12.2022; Dipublikasi: 1.6.2023

ABSTRAK

Umumnya naget diolah dari daging yang mengandung lemak jenuh dan kolesterol. Makanan rendah serat dan tinggi lemak dapat meningkatkan risiko kelebihan berat badan, sulit buang air besar, kolesterol tinggi dan berbagai penyakit lainnya seperti jantung koroner dan *stroke*. Penelitian ini dilakukan untuk menyediakan alternatif naget dengan kandungan bahan nabati yang diharapkan dapat mengurangi risiko kesehatan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh porsi komposit singkong gajah dan jamur tiram (3:2) dengan buah naga terhadap kandungan proksimat, serat dan sifat sensoris naget vegetarian. Percobaan faktor tunggal dalam Rancangan Acak Lengkap dilakukan dengan enam taraf perlakuan, yaitu porsi komposit (100, 95, 90, 85, 80, dan 75%) dalam bahan baku (komposit dan buah naga), masing-masing dilakukan tiga ulangan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Anova dilanjutkan dengan uji BNT, kecuali data sifat sensoris dianalisis dengan uji Friedman. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa porsi komposit singkong gajah dan jamur tiram berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar air, abu dan karbohidrat, serta sifat sensoris, tetapi berpengaruh tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap kadar lemak, protein dan serat naget vegetarian. Naget ini mendapatkan respons keseluruhan agak suka dan mempunyai penampakan berwarna kuning, agak beraroma jamur tiram, berasa agak gurih, dan bertekstur agak kenyal dengan kadar air 53,82-55,23%, abu 1,13-1,74%, lemak 2,20%, protein 3,33%, karbohidrat 37,51-39,52%, dan serat 3,31%. Naget matang (setelah digoreng) yang dihasilkan dari komposit Singkong Gajah dan Jamur Tiram 95% mempunyai kadar karbohidrat 39,24%, serat 12,76%, lemak 11,30%, abu 3,5% dan air 33,2%.

Kata kunci: Naget vegetarian, singkong gajah, jamur tiram, buah naga

ABSTRACT

Nuggets are usually processed from meat, which contains fat and cholesterol. Foods Lower fiber and higher fat food can increase the risk of being overweight, having difficulty defecating, having high cholesterol, and various other diseases such as coronary heart disease and stroke. This research was conducted to provide alternative nuggets, which have vegetarian characteristics to lower the risk of having disease. This research aimed to determine the effect of Gajah cassava and oyster mushroom composites (3:2) with dragon fruit on the proximate content, fiber, and organoleptic properties of vegetarian nuggets. A single-factor experiment arranged in a completely randomized design with six treatment levels of composite formula (100, 95, 90, 85, 80, and 75% composite) in the raw material (mixture of composite and dragon fruit), each with three replications. The data obtained were analyzed using ANOVA followed by the BNT test, except sensory data, which were analyzed using Friedman test continued by Dunns' test. The results showed that the composite portion of Gajah cassava and oyster mushroom affected insignificantly ($p > 0.05$) on moisture, ash, and carbohydrate content, as well as sensory properties. On the other hand, it affected significantly ($p < 0.05$) on fat, protein, and fiber content of the vegetarian nugget. The vegetarian nugget has hedonic sensory response of moderately like, which is yellow in color,

slightly smells of oyster mushrooms, tastes a bit savory, and has a slightly chewy texture with a moisture content of 53.82–55.23%, ash 1.13-1.75%, fat 2.20%, protein 3.33%, carbohydrate 37.51-39.52%, and fiber 3,31%. The fried nugget of 95% Gajah cassava and oyster mushroom composite has characteristics of carbohydrate 39.42%, fiber 12.76%, fat 11.30%, ash 3.5% and moisture content 33.2%.

Keywords: vegetarian nugget, Gajah cassava, oyster mushroom, dragon fruit

PENDAHULUAN

Di Indonesia singkong menempati peringkat kedua setelah padi dalam hal sumber karbohidrat atau sumber bahan makanan pokok. Baik beras padi maupun singkong dapat diolah dalam bentuk segar ataupun dalam bentuk olahan seperti tepung. Jamur tiram juga merupakan penganekaragaman pangan karena dari Jamur tiram dapat diciptakan berbagai produk pangan. Komposisi dan kandungan nutrisinya antara lain adalah protein, karbohidrat, lemak, serat pangan, thiamin, riboflavin, niacin, dan kalsium, serta vitamin dan mineral. Serat Jamur tiram sangat baik untuk pencernaan dan cocok untuk para pelaku diet. Kandungan senyawa kimia dalam buah naga yaitu kaya akan air dan memiliki vitamin C, vitamin E, vitamin A, flavonoid dan senyawa polifenol yang dapat berfungsi sebagai antioksidan dalam menangkap radikal bebas dan serat yang dapat menurunkan kadar kolesterol dalam darah. Protein, karbohidrat, kalsium fosfor, magnesium serta air dapat berfungsi sebagai penyeimbangan kadar gula darah dan sumber beta karoten.

Naget merupakan salah satu produk olahan dari bahan baku daging lumat yang dicampur dengan beberapa bahan seperti tepung, konsentrat protein, bumbu-bumbu dan bahan sejenisnya. Produk naget yang beredar di pasaran berupa naget dari bahan dasar ayam, sapi dan ikan (Luksi, 2020). Makanan tersebut dapat dikenal sebagai makanan yang siap saji (*fast food*) (Rahayu et al., 2018). Namun, saat ini banyak sekali *naget* yang terbuat dari daging hewani seperti dari daging ayam dan sapi sebagai bahan utama yang harganya tergolong cukup mahal dan kurang menyehatkan. Sehingga, perlu alternatif bahan baku vegetarian pengganti daging seperti naget yang terbuat dari komposit (singkong dan jamur tiram) dengan buah naga (Fadil, 2016). Karena itu, varian naget dari bahan komposit (singkong dan jamur tiram) dengan buah naga masih perlu

diuji dan butuh optimalisasi. Prospek penerimaan pasar terhadap produk naget ini cukup menjanjikan terutama di kalangan pecinta makanan siap saji (*fast food*) dan vegetarian.

Produk naget daging digiling pertama kali dipopulerkan di Amerika Serikat dan cocok untuk masyarakat yang sangat sibuk, sehingga jenis makanan ini banyak diminati (Utami, 2020). Naget juga merupakan produk beku siap saji yang telah mengalami proses pemanasan hingga setengah matang (*precooked*) yang kemudian dibekukan. Produk naget ini hanya memerlukan waktu penggorengan selama 1 menit pada suhu 150°C. Dalam proses penggorengan, *naget* akan berubah menjadi kekuning-kuningan dan kering serta teksturnya tergantung dari bahan dasarnya (Suhud & Amarul, 2018).

Umumnya naget yang diolah berasal dari sumber pangan hewani, seperti daging dan unggas yang mengandung lemak jenuh dan kolesterol. Makanan rendah serat dan tinggi lemak dapat meningkatkan resiko kelebihan berat badan, sulit buang air besar, kolesterol tinggi dan berbagai penyakit lainnya seperti jantung koroner dan stroke (Utami et al., 2018). Oleh karena itu, perlu dilakukan pembuatan naget dengan bahan alternatif yang memiliki kandungan lemak rendah, namun memiliki kandungan protein, serat yang tinggi dan kaya antioksidan seperti produk naget singkong, jamur tiram dan buah naga yang telah diformulasikan oleh peneliti.

Pengolahan naget dari bahan vegetarian tentunya sudah mulai dilakukan, beberapa diantaranya adalah naget dari tempe dengan variasi penambahan rumput laut (Hidayati, 2015) dan naget dari bahan ampok jagung (Saputra et al., 2020). Naget dengan substitusi belum banyak dikomersialisasikan secara luas, sehingga masih terbuka kemungkinan pengembangan naget dengan menggunakan bahan-bahan lain. Kalimantan Timur memiliki potensi komoditas singkong gajah yang merupakan varietas asli dari Kalimantan

Timur, singkong gajah saat ini telah tersedia dan diproduksi di pabrik Kota Bangun dalam bentuk olahan tepung. Sangat berlimpahnya singkong gajah dan pemanfaatan masih tergolong rendah, maka sangat memungkinkan apabila singkong gajah digunakan sebagai bahan pembuatan naget.

Selain singkong gajah, terdapat jamur tiram yang sangat cocok dijadikan bahan pembuatan naget. Jamur tiram tumbuh dan berkembang baik di Kota Samarinda Provinsi Kalimantan Timur. Hal ini disebabkan kondisi iklim minimum di Kota Samarinda berkisar 23,9°C dan maksimum berkisar 32,9°C dan memiliki kelembaban udara terendah sekitar 77% dan kelembaban tertinggi sekitar 86% yang tepat untuk pertumbuhan jamur tiram, seperti di Lambung Mangkurat dan Gunung Lingai (Saputra et al., 2022).

Jamur tiram termasuk jenis sayuran yang mengandung karbohidrat, protein, lemak, mineral dan vitamin. Jenis karbohidrat yang terkandung dalam jamur tiram kaya akan serat dan lebih aman dibandingkan gula sehingga bermanfaat bagi kesehatan dan meningkatkan stamina tubuh. Jamur tiram merupakan sumber pangan rendah lemak namun tinggi protein dan serat yang sangat cocok sebagai alternatif untuk memenuhi serat dari konsumen. Pemilihan jamur tiram putih sebagai bahan baku naget vegetarian, didasari karena bahan baku yang tersedia serta kandungan gizinya yang tidak kalah dengan daging pada umumnya (Nurmalia. 2012).

Buah naga termasuk buah eksotik yang memiliki penampilan yang sangat menarik, memiliki rasa asam manis yang menyegarkan dan memiliki beragam manfaat untuk kesehatan. Buah naga memiliki beberapa kandungan zat bioaktif yang dapat bermanfaat bagi kebutuhan tubuh, diantaranya antioksidan dan mengandung serat pangan dalam bentuk pektin serta mengandung beberapa mineral seperti kalsium, fosfor, besi dan lain-lain. Vitamin yang terdapat dalam buah naga tersebut antara lain adalah vitamin B1, vitamin B2, vitamin B3 dan vitamin C (Umar et al., 2019).

Keunggulan yang dimiliki singkong gajah, jamur tiram dan buah naga maka perlu dilakukan studi untuk memanfaatkan ketiga bahan tersebut, dua bahan sebagai bahan utama dan satu bahan tersebut sebagai

formulasi produksi naget serta melihat sifat proksimat, serat dan organoleptik produk naget yang akan dihasilkan.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Singkong Gajah dan jamur tiram diambil dari Desa Separi Tenggara Seberang. Buah naga diperoleh dari pasar tradisional di Samarinda. Gula merah, tepung beras, bawang putih, tepung roti, garam dan merica bubuk digunakan sebagai bahan pelengkap yang diperoleh di Pasar Segiri Samarinda. Bahan-bahan kimia untuk analisis terdiri dari NaOH, H₂SO₄, HCl, H₃BO₃, *bromocresol green*, K₂SO₄, larutan metil merah serta alkohol 95%.

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Penelitian ini adalah percobaan faktor tunggal (porsi komposit singkong-jamur tiram) yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap. Perlakuan yang dicobakan adalah porsi komposit (singkong dan jamur tiram) dalam bahan baku (campuran komposit dengan buah naga), yaitu 100, 95, 90, 85, 80, dan 75%. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Campuran singkong gajah dan jamur tiram menggunakan hasil penelitian sebelumnya (Fadil, 2016), yaitu 3:2 dan dibuat sebagai komposit.

Data yang diperoleh diolah dengan analisis varian (ANOVA), kemudian dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil. Data sensoris dianalisis dengan uji Friedman dilanjutkan dengan uji Dunn's.

Respons sensoris hedonik dan mutu hedonik dengan skala 1-5 dilakukan sesuai dengan SNI 01-2346-2006 (BSN, 2006) menggunakan 25 panelis. Skala hedonik untuk atribut kesan menyeluruh adalah sangat tidak suka, tidak suka, agak suka, suka, sangat suka. Uji mutu hedonik dilakukan lebih spesifik untuk suatu jenis mutu tertentu dan bertujuan untuk mengetahui respon terhadap sifat-sifat produk yang lebih spesifik. Penilaian mutu hedonik dari *rasa*: tidak gurih mendekati hambar, tidak gurih, agak gurih, gurih, dan sangat gurih, *tekstur*: sangat lembek, lembek, agak kenyal, kenyal dan sangat kenyal, *warna*: hitam, hitam kekuningan, kuning, kuning kecokelatan dan cokelat, *aroma*: sangat tidak beraroma jamur,

tidak beraroma jamur, agak beraroma jamur, beraroma jamur, sangat beraroma jamur.

Prosedur Penelitian

Bahan yang disiapkan untuk pembuatan naget adalah singkong gajah, jamur tiram, buah naga, tepung beras, tepung roti, garam, gula merah, bawang putih dan merica bubuk.

Penyiapan singkong

Singkong dibersihkan terlebih dahulu dengan memisahkan kulit dari daging singkong setelah itu dicuci menggunakan air mengalir, kemudian direndam dengan air garam selama 15 menit. Daging singkong dipotong dan dicuci dengan air mengalir, lalu dikukus selama 60 menit. Setelah dingin, singkong dimasukkan kedalam *freezer*. Setelah enam jam, singkong beku kemudian digiling halus.

Penyiapan jamur tiram

Jamur tiram dipisahkan antara akarnya, kemudian batang dan kelopak jamur dicuci bersih dengan air mengalir, lalu dipotong-potong hingga kecil.

Penyiapan buah naga

Buah naga dicuci menggunakan air mengalir, kemudian dipotong dan dipisahkan antara daging buah dengan kulit. Daging buah diambil dengan ukuran kecil-kecil lalu dihaluskan.

Pengolahan naget

Pengolahan naget meliputi 3 tahap, yaitu pengadonan dan pengukusan, pembentukan dan pemberian tepung roti, dan penggorengan.

Komposit (singkong dan jamur tiram) yang dicampur terlebih dahulu dengan perbandingan 3:2. Kemudian komposit dicampurkan dengan buah naga dengan porsi komposit 100, 95, 90, 85, 80 dan 75%. Campuran komposit dan buah naga dengan berat 500 g kemudian diadon dengan menambahkan 100 g tepung roti, 5 g bumbu-bumbu seperti garam, 5 g gula merah, 4 g bawang putih, dan 0,5 g merica bubuk. Pengadonan bertujuan untuk mencampurkan bahan baku/dasar dengan bahan lainnya secara merata agar merekat dengan baik dan dapat dibentuk atau dicetak. Setelah adonan kalis kemudian dilanjutkan dengan pengukusan pada suhu 90°C selama 15 menit,

kemudian naget didinginkan selama ±15 menit pada suhu ruang untuk mengeringkan.

Pembentukan bertujuan untuk membuat pola yang sesuai dengan produk yang diinginkan seperti naget yang berbentuk persegi panjang dengan ukuran 6x2x1 cm. Setelah naget cetak agak mengeras, kemudian naget dicelupkan ke adonan tepung beras lalu digulingkan dalam tepung roti sampai merata.

Penggorengan naget dilakukan dalam minyak panas dengan volume 200 mL per perlakuan pada suhu 170°C dengan lama waktu penggorengan ±2 menit atau sampai permukaan luar berwarna kecokelatan lalu tiriskan.

Prosedur Analisis

Analisis yang dilakukan meliputi analisis kadar air, abu, lemak, protein, serat kasar (Sudarmadji et al., 2010), karbohidrat secara *By Difference* (AOAC, 2005).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar proksimat dan serat naget

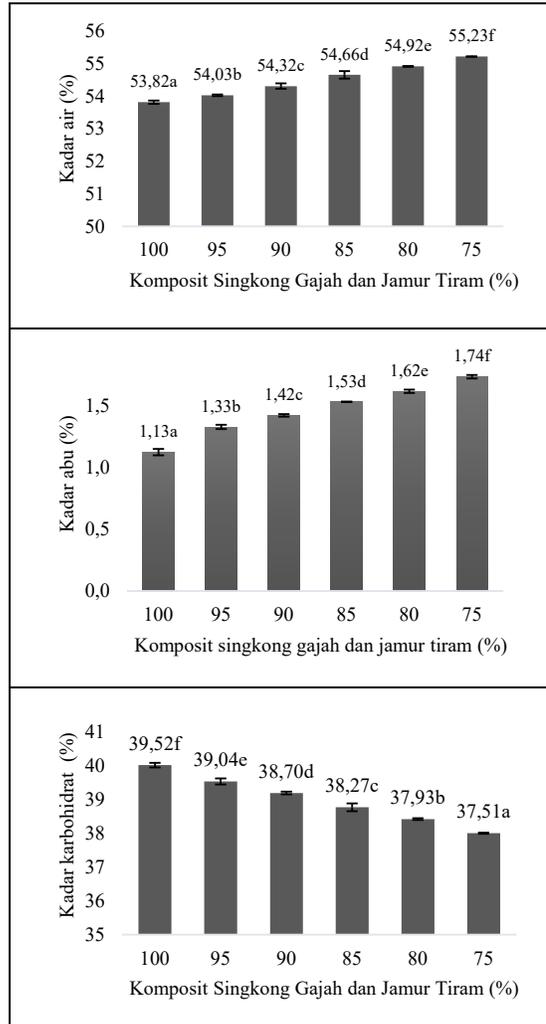
Porsi komposit Singkong Gajah dan Jamur Tiram dalam bahan pembuatan naget memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar air, abu dan karbohidrat naget, tetapi tidak untuk kadar lemak, protein dan serat (Gambar 1.).

Kadar air

Kadar air yang terdapat dari produk *naget* singkong gajah, jamur tiram dan buah naga pada masing-masing perlakuan berkisar antara 53,76-55,23%. Pada penelitian ini tidak ada penambahan air pada proses pembuatan naget, dikarenakan kandungan air yang ada terkandung pada singkong gajah, jamur tiram dan buah naga yang menjadi dasar kadar air lebih besar. Selain itu, proses uji kadar air yang dilakukan sebelum bahan melalui proses penggorengan atau *naget* mentah yang telah melalui proses pengukusan. Komposisi yang berbeda kadar air pada masing-masing perlakuan dipengaruhi oleh serat dalam jamur yang memiliki daya serap air yang tinggi dan sari buah naga yang kaya akan kandungan air. Semakin tinggi kandungan serat yang dihasilkan maka semakin tinggi pula kadar air yang dihasilkan.

Serat pangan memiliki daya serap air yang tinggi, dikarenakan ukuran polimernya

besar, strukturnya kompleks dan banyak mengandung gugus hidroksil, sehingga mampu menyerap air dalam jumlah besar. Kadar air sangat mempengaruhi karakteristik penampakan, tekstur dan cita rasa makanan. Kadar air dalam bahan makanan ikut menentukan kesegaran dan daya awet dari makanan tersebut.



Gambar 1. Pengaruh komposit Singkong Gajah dan Jamur Tiram terhadap proksimat nageet vegetarian. Pada setiap gambar, angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (uji BNT, $p < 0,05$).

Kadar abu

Porsi komposit (singkong dan jamur tiram) dengan buah naga berpengaruh nyata terhadap kadar abu dari masing-masing perlakuan. Kadar abu yang terdapat dari produk nageet singkong gajah, jamur tiram dan

buah naga pada masing-masing perlakuan berkisar antara 1,13%-1,74%.

Pada penelitian ini dalam penggunaan bahan dasar yang berbeda dapat mempengaruhi dari kadar abu tersebut. Hal ini dikarenakan jumlah penambahan bahan seperti singkong gajah sebagai bahan dasar yang memiliki kadar abu yang lebih tinggi dibandingkan dengan jumlah komposisi dari jamur tiram. Pada kandungan kadar abu sari buah naga juga memiliki kadar abu yang tidak terlalu tinggi, namun dengan perbedaan jumlah penambahan sari buah naga dapat berpengaruh terhadap masing-masing perlakuan nageet.

Kadar lemak

Hasil karakteristik sidik ragam komposit (singkong dan jamur tiram) dengan buah naga berpengaruh tidak nyata terhadap kadar lemak dari masing-masing perlakuan. Kadar lemak yang terdapat dari produk nageet singkong gajah, jamur tiram dan buah naga pada masing-masing perlakuan 2,20%.

Pada kadar lemak dengan jumlah pengisi 100 g singkong dan 10 g tepung sagu dari uji nutrisi diperoleh bahwa kandungan kadar lemak sebesar 15,39% (Prabowo et al., 2015). Kemudian, kandungan lemak dengan varian jamur memiliki kandungan kadar lemak sebesar 11,3% (Fadil, 2016). Hal ini menunjukkan bahwa kandungan lemak nageet singkong gajah, jamur tiram dan buah naga lebih rendah dari pada nageet dengan penambahan tepung sagu. Hal ini diduga kandungan lemak jamur dan buah naga relatif kecil.

Kadar protein

Hasil perbandingan komposit (singkong dan jamur tiram) dengan buah naga berpengaruh tidak nyata terhadap kadar protein dari masing-masing perlakuan. Kadar protein yang terdapat dari produk nageet singkong gajah, jamur tiram dan buah naga pada masing-masing perlakuan 3,33%.

Pada kadar protein dengan jumlah pengisi 100 g singkong dan 10 g tepung sagu dari uji nutrisi diperoleh bahwa kandungan kadar protein sebesar 7,66% (Prabowo et al., 2015). Kemudian, kandungan dengan varian jamur memiliki kandungan kadar protein sebesar 12,76% (Fadil, 2016). Hal ini menunjukkan bahwa kandungan protein nageet

singkong gajah, jamur tiram dan buah naga lebih rendah dari pada naget dengan penambahan tepung sagu.

Mutu naget singkong gajah, jamur tiram dan buah naga berdasarkan SNI naget ayam memiliki kadar protein minimal 12%, sehingga protein pada naget singkong gajah, jamur tiram dan buah naga dapat diterima (Meiflorisa et al., 2017).

Kadar karbohidrat

Hasil karakteristik diketahui bahwa perbandingan komposit (singkong dan jamur tiram) dengan buah naga berpengaruh nyata terhadap kadar karbohidrat dari masing-masing perlakuan. Kadar karbohidrat yang terdapat dari produk naget komposit (singkong gajah dan jamur tiram) dengan buah naga pada masing-masing perlakuan berkisar antara 37,51%-39,52%.

Karbohidrat merupakan salah sumber energi utama bagi tubuh. Kandungan karbohidrat dalam naget sebagian besar berasal dari bahan pengisi yang dapat berperan penting seperti memberi pengaruh terhadap warna, cita rasa, daya kembang dan sumber energi (Utami, 2020).

Pada kadar karbohidrat dengan jumlah pengisi 100 g singkong dan 10 g tepung sagu dari uji nutrisi diperoleh bahwa kandungan kadar karbohidrat sebesar 24,95% (Rahayu et al., 2018). Kemudian, kandungan dengan varian jamur memiliki kandungan kadar karbohidrat sebesar 39,24% (Fadil, 2016). Kandungan karbohidrat sebagian besar

berasal dari singkong gajah dan beberapa bahan tambahan lainnya seperti tepung beras. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan karbohidrat naget singkong gajah, jamur tiram dan buah naga ada yang lebih tinggi dari pada naget dengan penambahan tepung sagu.

Kadar serat

Karakteristik perbandingan komposit (singkong dan jamur tiram) dengan buah naga tidak berpengaruh nyata terhadap kadar serat dari masing-masing perlakuan. Kadar serat yang terdapat dari produk naget singkong gajah, jamur tiram dan buah naga pada masing-masing perlakuan 3,31%.

Sifat Sensoris

Pengujian sensoris dilakukan pada naget matang setelah proses penggorengan. Sebagai gambaran nilai gizi dari naget matang, dilakukan analisis proksimat naget vegetarian matang dari perlakuan porsi komposit (singkong Gajah dan jamur tiram) 90%. Naget vegetarian tersebut mempunyai nilai gizi kadar air 33,20%, abu 3,50%, lemak 11,30%, protein 12,76%, serta 5,74% dan karbohidrat 39,24%.

Porsi komposit Singkong Gajah dan Jamur Tiram dalam bahan pembuatan naget vegetarian memberikan pengaruh tidak nyata terhadap respons sensoris hedonik keseluruhan dan respons sensoris mutu hedonik untuk atribut rasa dan tekstur naget, tetapi berpengaruh nyata terhadap respons sensoris mutu hedonik untuk atribut warna dan aroma (Tabel 1.).

Tabel 1. Pengaruh porsi komposit Singkong Gajah dan Jamur Tiram terhadap respons sensoris naget vegetarian

Atribut Sensoris	Porsi komposit singkong dan jamur tiram (%)					
	100	95	90	85	80	75
Hedonik						
Kesan menyeluruh	3	3	3	3	3	3
Mutu hedonik						
Rasa	3	3	3	3	3	3
Warna	3b	3b	3a	3a	3a	2a
Aroma	3b	3ab	4a	3b	3b	3ab
Tekstur	3	4	4	4	3	3

Keterangan: Data (\bar{x}) diperoleh dari tiga ulangan masing-masing diuji oleh 25 panelis. Data dianalisis dengan uji Friedman. Data pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata (Uji Dunn's, $p < 0,05$). Bahan naget adalah campuran komposit singkong dan jamur tiram (3:2) dengan buah naga.

Hedonik

Pada penelitian ini respons hedonik naget vegetarian adalah agak suka. Respons

ini sama dengan respons hedonik untuk rasa pada naget jamur tiram dengan bahan pengisi menggunakan singkong, yaitu mendapatkan skor 3,5 (agak suka) (Firdaus et al., 2014).

Sebagai tambahan, Yulianti & Mutia (2018) melaporkan bahwa porsi komposit naget singkong, jamur tiram dan buah naga berpengaruh tidak nyata terhadap respons hedonik atau tingkat kesukaan.

Mutu Hedonik

Rasa

Rasa yang khas dan berdasarkan dari bahan seperti singkong gajah, jamur tiram dan buah naga serta bahan lainnya diduga mempengaruhi penilaian panelis terhadap rasa naget vegetarian tersebut.

Rasa yang merupakan atribut mutu yang paling penting dalam menentukan tingkat penerimaan dari karakteristik suatu produk pangan. Produk yang dihasilkan tersebut memiliki rasa yang enak dan menarik untuk disukai oleh panelis. Penerimaan panelis terhadap rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu seperti senyawa kimia, konsentrasi, suhu, interaksi dan komponen-komponen rasa lainnya.

Warna

Pada dasarnya warna yang dihasilkan naget yaitu kuning kecokelatan yang terjadi pada proses penggorengan yang disebabkan oleh reaksi Maillard yang terjadi ketika proses penggorengan. Hal ini disebabkan adanya reaksi antara gula dan asam amino yang terkandung dalam singkong gajah, jamur tiram, tepung roti dan bumbu-bumbu lainnya. Dengan adanya perbedaan nyata terhadap warna masing-masing perlakuan diduga disebabkan oleh penambahan singkong gajah dan jamur tiram, dan penambahan warna dari sari buah naga memiliki pengaruh sedikit di dalamnya (Firdaus et al., 2014).

Aroma

Respons sensoris mutu hedonik aroma dari naget singkong gajah, jamur tiram dan buah naga berada pada tingkat tidak beraroma jamur dan sangat beraroma buah naga serta tidak beraroma jamur tidak beraroma buah naga.

Aroma naget singkong dan jamur tiram terbentuk saat pengukusan maupun saat penggorengan. Kombinasi antara jamur tiram dan buah naga dengan bumbu-bumbu lainnya menghasilkan aroma yang khas yang ditimbulkan dari bawang putih dan merica.

Pada buah naga lebih spesifik ke warna dan kemungkinan berpengaruh besar terhadap aromanya.

Tekstur

Tekstur pada masing-masing perlakuan memiliki nilai yang diberikan oleh panelis dengan parameter rata-rata agak kenyal. Hal ini diduga disebabkan oleh penambahan jamur tiram dan buah naga dalam jumlah yang berbeda pada masing-masing perlakuan. Tekstur naget singkong gajah, jamur tiram dan buah naga diduga dipengaruhi oleh bahan pengikat yang ditambahkan seperti tepung beras.

Bahan pengikat merupakan bahan yang digunakan dalam makanan untuk mengikat air yang terdapat pada adonan. Fungsi bahan pengikat memperbaiki stabilitas emulsi dan meningkatkan elastisitas produk serta membentuk tekstur yang padat dan menarik air dalam adonan. Bahan pelapis yang digunakan juga kemungkinan berpengaruh terhadap tekstur naget. Faktor yang mempengaruhi tekstur biasanya adalah dari penggunaan tepung roti yang digunakan dan akan berpengaruh terhadap kekasaran tekstur naget yang dihasilkan.

Jumlah karbohidrat rendah sangat baik untuk kebutuhan konsumsi di kalangan pecinta vegetarian yakni pada anak-anak sekitar 155-250 g yang dapat dikonsumsi sebanyak 2-6 kali/hari. Kemudian, kebutuhan karbohidrat pada remaja dan dewasa sekitar 275-375 g yang dapat dikonsumsi sebanyak 5-9 kali/hari. Sedangkan, pada usia lanjut (lansia) kebutuhan kalori akan semakin turun tergantung kisaran umur yakni sekitar 200-340 g yang dapat dikonsumsi sebanyak 5-8 kali/hari.

KESIMPULAN

Porsi komposit singkong dan jamur tiram (100-75%) dalam bahan (dengan buah naga) berpengaruh nyata terhadap kadar air, abu dan karbohidrat, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap sifat hedonik dan sifat mutu hedonik (warna, aroma, rasa, dan tekstur) serta pada kadar lemak, kadar protein dan kadar serat naget vegetarian. Porsi komposit singkong Gajah dan jamur Tiram 90-95% menghasilkan naget vegetarian dengan respons sensoris hedonik terbaik. Naget matang (setelah digoreng) dari komposit

Singkong Gajah dan Jamur Tiram 95% mempunyai kadar karbohidrat 39,24%, serat 12,76%, lemak 11,30%, abu 3,5% dan air 33,2%.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC, 2005. Official Methods of Analysis of AOAC Internasional. 18th ed. Horwitz, W., Latimer G.W. (eds). AOAC Internasional, Gaithersburg, USA.
- BSN, 2006. SNI 01-2346-2006 Petunjuk Pengujian Organoleptik atau Sensoris. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- BSN, 2014. SNI 6683:2014 Naget Ayam (*Chicken Nugget*). Badan Standardisasi Nasional, Jakarta
- Fadil, M., 2016. Studi Perbandingan Singkong Gajah (*Manihot esculenta* Crantz) Dan Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) Terhadap Sifat Kimia. Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman, Samarinda.
- Firdaus, Faridah, A., Holinesti, R., 2014. Pengaruh penambahan wortel dan rumput laut terhadap kualitas naget tempe. *Journal of Home Economics and Tourism* 7(3): 1-13.
- Hidayati, N.A., 2015. Pengaruh Penambahan Rumput Laut Terhadap Tekstur. Kadar Besi Dan Kalsium Pada Pembuatan Naget Ikan. Skripsi. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Luksi, Y., 2020. Uji Kualitas Kimia Naget Ayam Dengan Penambahan Tepung Wortel (*Daucus carota* L.). Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Alauddin Makassar.
- Meiflorisa, E.A., Tejasari, T., Giyarto, G., 2017. Indeks glikemik nuget tempe sawi pecay. *J. Agroteknologi* 11(1): 35-44.
- Nurmalia, 2012. Naget Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) Sebagai Alternatif Makanan Siap Saji Rendah Lemak Dan Protein Serta Tinggi Serat. Skripsi. Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Prabowo, R.A.S., Ali, A., Rossi, E., 2014. Pengaruh perbandingan tepung ketan dan daging buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap kualitas dodol buah. *Journal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau* 1(1): 1-5. <https://media.neliti.com/media/publications/201893-pengaruh-perbandingan-tepung-ketan-dan-d.pdf>
- Rahayu, L., Purbowati, Pontang, G.S., 2018. Analisis indeks glikemik pada nugget ayam campuran jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*). *J. Gizi dan Kesehatan* 10(24): 142-149.
- Saputra, M.A.A., Ghozali, A., Pramesti, B.G.P., Purwanto, M.Q., 2022. Pola distribusi ruang terbuka hijau terhadap temperatur wilayah Kota Samarinda. *Citizen: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia* 2(3): 419-436.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., Suhardi, 2010. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Penerbit Liberty, Yogyakarta.
- Umar, R., Siswosubroto, S.E., Tinangon, M.R., Yelnetty, A., 2019. Kualitas sensoris es krim yang ditambahkan buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Zootec.* 39(2): 284-292.
- Utami D.R., Aprilia, V., Nisa, F.Z., 2017. Sifat fisik, kadar serat, dan daya terima naget dengan penggunaan glukomanan dari Porang (*Amorphophallus oncophyllus*) untuk substitusi daging ayam. *Jurnal Gizi dan Dietetik Indonesia* 5(1): 9-16.
- Utami, S.P., 2020. Formulasi Tepung Kacang Hijau Dan Tepung Tapioka Terhadap Sifat Sensori Naget Ikan Swaggi (*Priacanthus tayenus*). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Yulianti, Mutia, A.K., 2018. Analisis kadar protein dan tingkat kesukaan nugget ikan Gabus dengan penambahan tepung wortel. *Gorontalo Agric. Technol. J.* 1(1): 37-42.

HUBUNGAN POLA KONSUMSI SAYUR DAN BUAH TERHADAP STATUS GIZI KELUARGA SELAMA PANDEMI *CORONA VIRUS DISEASE-19* (COVID-19)

Correlation of Vegetable and Fruit Consumption with Nutritional Status of Family During Covid-19 Pandemic

Eluzai Eben Heazer Saragih*, Bernatal Saragih, Aswita Emmawati

*Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman, Jl. Tanah Grogot
Kampus Gunung Kelua, Samarinda 75119
Penulis korespondensi: Eluzaisaragih98@gmail.com*

Submisi: 24.2.2022; Penerimaan: 17.1.2023; Dipublikasikan: 1.6.2023

ABSTRAK

Hidup sehat dan mengonsumsi buah dan sayur mampu meningkatkan sistem imunitas tubuh yang dapat mencegah penyebaran Covid-19. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola konsumsi buah dan sayur dan hubungannya terhadap status gizi. Metode penelitian menggunakan studi potong lintang yang mempelajari suatu korelasi antara faktor-faktor risiko, dengan efek yakni pendekatan pengumpulan data dengan analisis korelatif antara variabel dependen dan variabel independen. Jumlah sampel yang digunakan sebanyak 70 keluarga pada bulan Oktober 2020 sampai dengan November 2020 yang dilakukan secara daring menggunakan *google form* yang diperoleh dari Kota Samarinda, Kota Sangatta dan Desa Barja Tongah, Kabupaten Simalungun, Provinsi Sumatera Utara. Uji statistik yang digunakan adalah *chi-square* untuk mengetahui hubungan status gizi dengan pola konsumsi sayur dan buah. Pola konsumsi sayur selama pandemi Covid-19 bahwa keluarga sering mengonsumsi sayur. Jenis sayur yang sering dikonsumsi adalah bayam. Selama pandemi frekuensi konsumsi mengalami peningkatan sebanyak 65,7%. Pola konsumsi buah selama pandemi Covid-19 menunjukkan bahwa keluarga sering mengonsumsi buah. Jenis buah yang sering dikonsumsi adalah pisang. Selama pandemi frekuensi konsumsi mengalami peningkatan sebanyak 65,7%. Karakteristik keluarga dengan usia kepala keluarga dewasa lanjut (51-75 tahun) dengan pendidikan SMA sederajat dan pekerjaan tidak tetap, Jumlah anggota keluarga ≤ 4 orang dan penghasilan keluarga \geq Rp.3.500.000, Ibu keluarga dengan pendidikan SMA sederajat dan pekerjaan tidak tetap sering mengonsumsi buah dan sayur. Frekuensi dan porsi konsumsi buah memiliki hubungan dengan penghasilan keluarga. Keluarga yang kurang porsi konsumsi sayur dan buah memiliki status gizi tidak baik lebih tinggi dibandingkan dengan keluarga yang cukup porsi konsumsi sayur dan buah.

Kata Kunci: Konsumsi buah dan sayur, status gizi, pandemi covid-19

ABSTRACT

Healthy living and consuming fruits and vegetables can boost the body's immune system which can prevent the spread of Covid-19. This study aims to determine the pattern of fruit and vegetable consumption and its relationship with nutritional status. The research method uses a cross-sectional study that studies a correlation between risk factors and effects, namely the data collection approach with correlative analysis between the dependent variable and the independent variable. The number of samples used was 70 families from October 2020 to November 2020 which were carried out while using the Google form obtained from Samarinda City, Sangatta City and Barja Tongah Village. The statistical test used was chi-square to determine the relationship between nutritional status and fruit and vegetable consumption patterns. The pattern of vegetable consumption during the Covid-19 pandemic is that families often consume vegetables. The type of vegetable that is often consumed is spinach. During the pandemic, frequency consumption increased by 65.7%. The pattern of fruit consumption during the Covid-19 pandemic shows that families

often consume fruit. The type of fruit that is often consumed is bananas. During the pandemic, frequency consumption increased by 65.7%. Characteristics of families with elderly heads of family (51-75 years old) with high school education and non-permanent jobs, number of family members ≤ 4 people and family income \geq Rp. consuming fruits and vegetables. The frequency and portion of fruit consumption has a relationship with family income. Families that consume less portions of vegetables and fruit have a higher nutritional status than families that consume enough portions of vegetables and fruit.

Keywords: Fruit and vegetables consumption, nutritional status, Covid-19 pandemic

PENDAHULUAN

Pandemi Covid-19 di tahun 2020 telah ditetapkan sebagai wabah global oleh *World Health Organization* (WHO, 2020). Pandemi merupakan istilah kesehatan yang digunakan untuk penyebaran penyakit yang mengacu kepada epidemi yang telah menyebar luas dan menyerang orang dalam jumlah banyak di beberapa negara atau benua. Pandemi Covid-19 mengakibatkan sejumlah negara telah lumpuh, sehingga mengharuskan setiap orang di seluruh dunia untuk bekerja, belajar dan beribadah dari rumah. Pandemi Covid-19 sebagai penyakit menular dapat membahayakan nyawa. Penularannya dapat terjadi apabila seseorang yang terpapar virus Corona mengeluarkan percikan air liur saat bersin atau batuk kemudian terhirup oleh orang lain yang ada di sekitarnya serta melalui benda yang telah dipegang atau disentuh orang yang terkena virus.

Hidup sehat dan bersih merupakan solusi yang dianjurkan oleh pemerintah, dan untuk mencegah serta memutus mata rantai penyebaran virus Corona. Peraturan Pemerintah (PP) nomor 21 Tahun 2020 (Ditama Binbangkum - BPK RI (2022), telah dibuat untuk menerapkan pembatasan sosial berskala besar (PSBB) yang ditandatangani oleh Presiden Republik Indonesia serta Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia juga telah mengeluarkan aturan yang tertuang dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2020 yaitu pedoman Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) dengan tujuan memutus mata rantai penularan Covid-19.

Perubahan paradigma di kalangan masyarakat dan himbauan dari pemerintah bahwa menjaga sistem imunitas tubuh dapat membantu pencegahan infeksi virus Corona. Pemahaman bahwa agar tubuh tetap sehat selama wabah, diperoleh dari berbagai

informasi seperti media sosial, internet, televisi dan media cetak serta analisis berdasarkan pengetahuan dari setiap individu. Sistem imun atau sistem kekebalan tubuh adalah salah satu cara tubuh melawan infeksi dari bakteri ataupun virus, yaitu dengan meniadakan kerja toksin dan faktor virulen lainnya yang bersifat antigenik dan imunogenik. Antigen adalah suatu bahan atau senyawa yang dapat merangsang pembentukan antibodi. Imunogen adalah sifat senyawa yang dapat merangsang pembentukan antibodi spesifik sehingga bersifat protektif dan dapat meningkatkan kekebalan seluler.

Di dalam tubuh terdapat imunostimulan yang bekerja dalam mengaktifkan elemen yang berbeda, yang dapat meningkatkan pertahanan alamiah tubuh dalam mengatasi berbagai infeksi virus dan bakteri dan penyakit lainnya yang dapat menurunkan sistem imun.

Gizi merupakan salah satu faktor penentu dalam menjaga sistem imun dalam tubuh manusia terutama zat gizi mikro vitamin dan mineral. Vitamin diperlukan oleh tubuh untuk melakukan penyerapan zat gizi dan membantu proses metabolisme dan mineral yang dibutuhkan untuk menjaga agar organ berfungsi secara normal dan juga membantu tubuh dalam menjaga proses pertumbuhan, pengaturan dan perbaikan fungsi tubuh yang terkandung didalam sayur dan buah-buahan.

Peran vitamin A sebagai pemelihara sel epitel yang merupakan yang terlibat dalam fungsi imunitas non-spesifik. Status gizi adalah penentu dari kualitas sumber daya manusia dari makanan yang diberikan sehari-hari yang mengandung semua zat gizi yang dibutuhkan, agar pertumbuhan individu selalu terjaga dengan optimal dan mencegah dari berbagai penyakit defisiensi. Status gizi normal adalah ukuran yang diinginkan setiap orang yaitu terdapat keseimbangan antara

jumlah energi yang masuk kedalam tubuh dengan jumlah energi yang dikeluarkan dari dalam tubuh.

Energi yang masuk kedalam tubuh dapat berupa karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan mineral dan zat gizi lainnya yang diperoleh dari berbagai produk pertanian.

Menurut hasil laporan penelitian Riskesdas 2018 (Tim Riskesdas 2018, 2019) menyatakan sebanyak 93% anak-anak di Indonesia kurang makan sayur-sayuran dan buah-buahan. Hasil pemantauan status gizi tahun 2017 menyatakan bahwa status gizi Balita pada masyarakat Indonesia memiliki prevalensi status gizi buruk mencapai 3,8% dan 14,0% status gizi kurang (Direktorat Gizi Masyarakat Kementerian Kesehatan RI, 2018). Masalah status gizi tersebut dapat menyebabkan sistem imun menurun dan memudahkan manusia terinfeksi virus.

Mengonsumsi buah dan sayur dapat membantu menjaga kesehatan tubuh selama pandemi karena kandungan nutrisi seperti fitokimia dan fitonutrien yang ada dalam buah dan sayur mampu meningkatkan sistem imunitas pada tubuh sehingga seseorang tidak mudah sakit, misalnya buah avokad yang mengandung sejumlah fitokimia seperti saponin, alkaloid, flavonoid, tanin, asam folat, asam pantotenat, asam oleat, beta-sitosterol, lesitin, niasin, vitamin(B₁, B₂, B₅, C, A, K, E, biotin), mineral (fosfor, zat besi, tembaga, kalsium, magnesium, zink, *glutathione*) dan serat.

Beberapa contoh sayur-sayuran yang memiliki khasiat adalah bayam merah yang kaya akan vitamin A, B₁, B₂, C, dan niasin, dan juga mengandung banyak mineral, seperti zat besi, kalsium, mangan, dan fosfor yang bermanfaat untuk memperlancar sistem pencernaan dan mempertahankan kebugaran tubuh. Berdasarkan anjuran dari WHO konsumsi sayur 73 kg per kapita per tahun dan buah 65 kg per kapita per tahun sedangkan data yang ada di Indonesia konsumsi sayur hanya 40 kg per kapita per tahun dan buah 32 kg per kapita per tahun.

Pada kondisi pandemi Covid-19 yang mengharuskan setiap kegiatan dilakukan di rumah, peran ibu keluarga sebagai aspek terpenting yang berpengaruh dalam menjaga ketahanan gizi di rumah tangga, yang

berperan penting dalam mengelola makanan, mengharuskan ibu memiliki pengetahuan sehingga sangat berpengaruh serta menentukan tingkat kecukupan gizi setiap anggota keluarganya terutama dalam mengonsumsi buah dan sayur.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *cross sectional*. Populasi penelitian adalah keluarga yang bersedia menjadi responden dan daerah yang mewakili populasi diperoleh dari Kota Samarinda, Kota Sangatta dan Desa Barja Tengah, Kabupaten Simalungun, Provinsi Sumatera Utara dengan jumlah sampel sebanyak 70 keluarga, dilakukan pada masa pandemi Covid-19 periode bulan Oktober 2020 sampai dengan November 2020 menggunakan aplikasi *Google form* yang dilakukan secara daring. Teknik sampling yang digunakan menggunakan rumus besar *sampling* (Snedecor dan Cochran, 1967; Lemeshow et al., 1997).

Teknik Pengumpulan Data

Metode pengambilan data primer konsumsi buah dan sayur dengan melihat hasil kuesioner dari porsi, frekuensi, jenis konsumsi buah dan sayur. Status gizi keluarga ditentukan melalui Indeks Massa Tubuh (IMT = $\frac{\text{Berat badan}}{(\text{Tinggi badan})^2}$), berat badan dalam kg dan tinggi badan dalam meter sesuai usia dengan membandingkan nilai rujukan dari Kepmenkes No.1995/MENKES/SK/XII/2010 tentang standar antropometri penilaian status gizi anak (Direktorat Gizi Masyarakat, Kementerian Kesehatan RI, 2018).

Definisi Operasional

Keluarga adalah Subjek yang mengalami periode pandemi Covid-19 yang terdiri atas ibu, ayah, anak atau anggota keluarga yang tinggal bersama dalam satu rumah.

Umur adalah usia responden dan anggota keluarga dihitung sejak tanggal lahir sampai dengan waktu pada saat penelitian dilakukan yang dinyatakan dalam tahun seluruh anggota keluarga.

Jumlah anggota keluarga adalah anggota keluarga yang dikelompokkan menjadi keluarga kecil, sedang, dan besar.

Berat Badan adalah massa tubuh dalam satuan kilogram dari responden dan seluruh anggota keluarga yang pada saat penelitian dilakukan diisi ke dalam kuesioner dan dinyatakan dalam satuan kilogram (KG).

Tinggi Badan adalah ukuran tinggi badan responden dan seluruh anggota keluarga pada saat penelitian dilakukan kemudian diisi ke dalam kuesioner yang dinyatakan dalam satuan centimeter (CM).

Status Gizi Keluarga adalah status gizi keluarga yang dikelompokkan menjadi baik, sedang, dan tidak baik.

Status Gizi Dewasa adalah keadaan kesehatan tubuh contoh berdasarkan pengukuran indeks massa tubuh (IMT) per umur yang dibedakan menjadi kurus: 18,5, normal 18,5-24,9, gemuk: 25,0-27,0 dan obesitas: >27,0.

Status Gizi Balita adalah ukuran derajat rasio pemenuhan gizi yang dibutuhkan oleh balita usia 6-24 bulan yakni diperoleh dari pangan dan makanan dan diukur dengan antropometri dengan indeks BB/U menggunakan metode Z-score.

Pendidikan adalah jenjang pendidikan formal terakhir yang pernah ditempuh oleh responden sebagai penyelenggara makan di rumah.

Pekerjaan kepala keluarga adalah jenis pekerjaan yang dilakukan oleh kepala keluarga contoh yakni meliputi tidak bekerja, buruh, wiraswasta, TNI/PNS,/Polri, Pegawai swasta dan lainnya.

Pendapatan Keluarga adalah jumlah pendapatan tetap atau sampingan dari kepala keluarga, ibu, atau anggota keluarga lain pada periode satu bulan dalam satuan rupiah. Pendapatan keluarga digolongkan ke dalam pendapatan tinggi (> Rp3.500.000), pendapatan sedang (Rp1.500.000-3.500.000), dan pendapatan rendah (< Rp1.500.000) (Riksavianti dan Samad, 2014).

Sayur dan Buah adalah bagian dari tanaman yang dapat berupa daun, bunga, buah, dan akar, yang dapat dimakan sebagai pelengkap makan nasi atau dimakan secara terpisah.

Pola konsumsi sayur dan buah adalah kebiasaan makan buah dan sayur yang

dikonsumsi keluarga dengan jenis, frekuensi, dan porsi konsumsi buah dan sayur. Jenis sayuran dan buah-buahan yang dikonsumsi dalam sehari selama pandemi Covid-19 tiga bulan terakhir, dengan kategori *Sangat baik* apabila dalam sehari ada beberapa jenis sayuran dan buah-buahan (bervariasi). Untuk sayuran lebih dari 3 jenis, sedangkan buah-buahan lebih dari 2 jenis. *Baik* jika dalam pengolahan sayuran terdapat 2-3 jenis sayuran yang berbeda. Sedangkan untuk buah apabila mengkonsumsi minimal 2 jenis buah dalam sehari. *Kurang*, jika hanya terdapat satu jenis sayuran dalam pengolahan/tidak bervariasi. Sedangkan untuk buah-buahan, dikatakan kurang apabila mengkonsumsi satu jenis buah atau tidak mengkonsumsi buah dalam sehari.

Porsi dan frekuensi konsumsi Sayuran dan Buah-buahan

Menurut WHO/FHO konsumsi sayur dan buah cukup apabila 5 porsi per hari. Dikatakan 5 porsi yaitu 3 porsi sayur dan 2 porsi buah atau 2 porsi sayur dan 3 porsi buah. Untuk satu porsi sayur yaitu 100 gram sedangkan untuk 1 porsi buah yaitu 100 gram. *Kurang* apabila konsumsi buah dan sayur kurang dari 5 porsi per hari.

Metode yang digunakan untuk mengetahui frekuensi konsumsi sayuran dan buah-buahan oleh responden dinyatakan dalam bentuk skor. Responden ditanya seberapa sering konsumsi sayuran dan buah-buahan 3 bulan terakhir selama pandemi Covid-19 dengan kategori (a) 3 x sehari (setiap kali makan), (b) 2 x sehari, (c) 1 x sehari, (d) 2 hari sekali, (e) 1-2 kali dalam seminggu, (f) jarang, (g) tidak pernah. Penentuan dari frekuensi pola konsumsi buah ditentukan menjadi sering, jarang dan tidak pernah. Kategori *sering* yaitu poin a-c, kategori *jarang* yaitu poin d-f, kategori *tidak pernah* yaitu poin g.

Uji Validitas dan Reliabilitas

Uji ketepatan (validitas) dan uji ketelitian (reliabilitas) ditujukan untuk menunjukkan kinerja kuesioner dalam mengukur dengan baik dan sesuai apa yang diukur. Untuk memperoleh hasil uji validitas digunakan koefisien *Corrected item-total correlation*. Sedangkan untuk memperoleh

uji reliabilitas dilakukan dengan uji koefisien menggunakan uji *Cronbach's Alpha*.

Data pada penelitian ini tergolong valid dan reliabel. Uji validitas menghasilkan nilai $R=0,658$ ($T_{tabel}=0,6$) dan uji reliabilitas menghasilkan nilai $R=0,396-0,683$ ($R_{tabel}=0,235$)

Analisis Data

Hubungan antar variabel dianalisis dengan uji korelasi Pearson menggunakan *software* SPSS 23.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik responden

Pada penelitian ini terdapat 70 keluarga sebagai responden dengan karakteristik yang diteliti yakni meliputi umur kepala keluarga, pendidikan kepala keluarga, pekerjaan kepala keluarga, umur ibu, pendidikan ibu, pekerjaan ibu, jumlah anggota keluarga, pendapatan keluarga (Tabel 1). Responden pada penelitian ini mempunyai karakteristik umur kepala keluarga paling banyak pada kelompok dewasa lanjut (51-75 tahun) 36 keluarga (51,4%), diikuti umur (31-50 tahun) 23 keluarga (32,9%) dan umur (20-30 tahun) 11 keluarga (15,7%). Pendidikan kepala keluarga paling banyak SMA/SMK sederajat sebanyak 31 keluarga (44,3%) diikuti Perguruan tinggi (PT) sebanyak 24 keluarga (44,3%), sekolah dasar (SD) sebanyak 8 keluarga (11,4%), SMP/SLTP sederajat sebanyak 6 keluarga (8,6%) dan yang tidak sekolah hanya 1 keluarga (1,4%). Keluarga yang memiliki pekerjaan tidak tetap (petani, buruh, wiraswasta, pedagang, karyawan swasta) 56 keluarga (80%) dibandingkan keluarga yang memiliki pekerjaan tetap jumlahnya lebih banyak yakni (PNS, guru, atau pensiunan PNS) sebanyak 14 keluarga (20%).

Pada kelompok usia ibu rumah tangga diidentifikasi bahwa kelompok umur paling tinggi adalah (31-50 tahun) sebanyak 37 keluarga (59%), diikuti dengan umur (51-75) sebanyak 18 orang (25,7%), dan kelompok umur (20-30) sebanyak 15 orang (21,4%). Distribusi pendidikan ibu paling banyak yakni lulusan SMA/SMK sederajat sebanyak 29 orang (41,4%) dan paling sedikit SMP/SLTP dan SD sebanyak 8 orang

(11,4%) dan hanya 2 orang yang tidak sekolah (2,9%). Distribusi pekerjaan ibu yang paling banyak adalah pekerjaan tidak tetap (ibu rumah tangga, karyawan swasta, petani) yakni 62 orang (88,6%) dan pekerjaan tetap (PNS, pensiunan PNS dan guru) sebanyak 8 orang (11,4%).

Distribusi pendapatan keluarga yang paling banyak terdapat pada kelompok keluarga yang berpenghasilan diatas Rp3.500.000 (tiga juta lima ratus ribu rupiah) sebanyak 40 keluarga (57,1%) dan paling sedikit kelompok keluarga berpenghasilan dibawah Rp1.500.000 (satu juta lima ratus ribu rupiah) sebanyak 7 keluarga (10%). Pada kelompok jumlah anggota keluarga diperoleh paling banyak adalah keluarga kecil ≤ 4 orang anggota keluarga sebanyak (51 orang) (72,9%), dan paling sedikit adalah kelompok keluarga besar (≥ 8 orang) sebanyak 1 (1,4%).

Pola Konsumsi Sayur

Frekuensi konsumsi sayur yang paling tinggi adalah responden dengan kategori sering mengkonsumsi sayur sebanyak (61 responden) (87,1%) dan paling sedikit yaitu tidak pernah sebanyak (1 responden) (1,4%) (Tabel 1.).

Jenis sayur yang banyak dikonsumsi adalah bayam sebanyak 22 keluarga (31,45%), kangkung sebanyak 12 keluarga (17,1%) dan paling sedikit adalah sawi sebanyak tiga keluarga (4,3%) (Tabel 2).

Kuantitas konsumsi sayur keluarga umumnya termasuk kategori kurang, yaitu 69 keluarga (98,6%), dan selebihnya termasuk kategori cukup (hanya satu keluarga, 1,4%), yaitu hanya satu keluarga (1,4%). Distribusi frekuensi peningkatan konsumsi sayur adalah 46 keluarga (65,7%) yang menjawab Ya dan 24 keluarga (34,3%) yang menjawab Tidak. Frekuensi peningkatan konsumsi sayur paling banyak adalah 2 kali (27 keluarga) (38,6%) dan peningkatan ≥ 4 kali adalah yang paling sedikit (hanya satu keluarga, 1,4%).

Tidak terdapat hubungan yang nyata ($p>0,05$) antara semua atribut karakteristik keluarga (umur, pendidikan dan pekerjaan kepala keluarga; jumlah anggota keluarga, penghasilan, pendidikan ibu, dan pekerjaan

ibu) dengan pola (Tabel 1.) dan porsi (Tabel 3.) konsumsi sayur.

Hasil ini tidak sejalan dengan penelitian Hermina dan Prihatini (2016) yang menyatakan ada hubungan antara umur dengan pola konsumsi sayur. Pendidikan selalu dianggap menjadi faktor kuat terhadap perilaku dalam mengambil keputusan.

Begitu pula dengan penelitian Hariyadi et al. (2010) yang menyatakan bahwa

pendidikan dan pengetahuan turut mempengaruhi seseorang dalam memilih dan memanfaatkan bahan pangan yang akan dikonsumsi. Tingkat pendidikan orang tua sampel akan membantu dalam menyusun pola makan yang baik dan juga sehat, serta mengetahui juga kandungan gizi dan sanitasi makanan dan hal-hal yang berkaitan dengan pola makanan yang baik.

Tabel 1. Hubungan antara karakteristik keluarga dan pola konsumsi sayur

Karakteristik keluarga	Frekuensi konsumsi sayur								Nilai <i>p</i>
	Sering		Jarang		Tidak pernah		Total		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Umur kepala keluarga									0,199
20-30	11	15,8	0	0,0	0	0,0	11	15,8	
31-50	22	31,4	1	1,4	0	0,0	23	32,8	
51-75	28	40,0	7	10,0	1	1,4	36	51,4	
Total	61	87,2	8	11,4	1	1,4	70	100,0	
Pendidikan									0,256
Tidak sekolah	1	1,4	0	0,0	0	0,0	1	1,4	
SD	6	8,6	1	1,4	1	1,4	8	11,4	
SLTP/SMP	5	7,1	1	1,4	0	0,0	6	8,5	
SMA/SMK	26	37,1	5	7,1	0	0,0	31	44,2	
PT	23	32,9	1	1,4	0	0,0	24	34,2	
Total	61	87,2	8	11,4	1	1,4	70	100,0	
Pekerjaan									0,742
Tetap	13	18,6	1	1,4	0	0,0	14	20,0	
Tidak tetap	48	68,6	7	10,0	1	1,4	56	80,0	
Total	61	87,2	8	11,4	1	1,4	70	100,0	
Jumlah anggota keluarga									0,547
≤4 orang	45	64,3	6	8,7	0	0,0	51	73,0	
5-7 orang	15	21,4	2	1,9	1	1,4	18	25,6	
≥8 orang	1	1,4	0	0,0	0	0,0	1	1,4	
Total	61	87,2	8	11,4	1	1,4	70	100,0	
Penghasilan									0,115
≤ Rp1.500.000	6	8,6	1	1,4	0	0,0	7	10,0	
Rp1.500.000-2.500.000	7	10,0	3	4,3	1	1,4	11	15,7	
Rp2.500.000-3.500.000	12	17,1	0	0,0	0	0,0	12	17,1	
≥Rp3.500.000	36	51,4	4	5,7	0	0,0	40	57,1	
Total	61	87,2	8	11,4	1	1,4	70	100,0	
Pendidikan ibu									0,190
Tidak sekolah	2	2,9	0	0,0	0	0,0	2	2,9	
SD	7	10,0	1	1,4	0	0,0	8	11,4	
SMP/SLTP	5	7,1	2	2,9	1	1,4	8	11,4	
SMA/SMK	25	35,7	4	5,7	0	0,0	29	41,4	
PT	22	31,4	1	1,4	0	0,0	23	32,9	
Total	61	87,2	9	12,8	0	0,0	70	100,0	
Pekerjaan ibu									0,514
Tetap	8	11,4	0	0,0	0	0,0	8	11,4	
Tidak tetap	53	75,7	8	11,4	1	1,4	62	88,6	
Total	61	87,2	8	11,4	1	1,4	70	100,0	

Tabel 2. Karakteristik jenis sayur dan peningkatan konsumsinya

Karakteristik	Frekuensi	%
Jenis Sayur		
Bayam	22	31,4
Kangkung	12	17,1
Daun Singkong	9	12,9
Buncis	3	4,3
Sawi	7	10,0
Wortel	9	12,9
Semuanya (variasi)	8	11,4
Total	70	100,0
Peningkatan konsumsi sayur		
Tidak	24	34,3
Ya	46	65,7
Total	70	100,0
Frekuensi Peningkatan konsumsi sayur		
Tidak menjawab	11	15,7
1 kali	23	32,9
3 kali	8	11,4
≥ 4 kali	1	1,4
Total	70	100,0

Pekerjaan orang tua berkaitan dengan pendapatan keluarga. Dari hasil analisis hubungan pekerjaan dengan pola konsumsi sayur tidak terdapat hubungan yang signifikan. Peningkatan pendapatan akan meningkatkan perhatian terhadap gizi rumah tangganya. Keluarga dengan pendapatan rendah maka konsumsi rumah tangganya hanya akan berfokus pada konsumsi energi dari padi-padian namun pada peningkatan selanjutnya akan meningkatkan makanan

yang beragam. Namun pendapatan tidak selalu meningkatkan keragaman jenis pangan, melainkan membeli pangan yang harganya lebih mahal.

Pola Konsumsi Buah

Distribusi frekuensi konsumsi buah lebih banyak dibandingkan dengan konsumsi sayur yakni sebanyak (48 keluarga) (68,6%) dan yang jarang mengkonsumsi buah sebanyak (22 keluarga) (31,4%) (Tabel 4).

Jenis buah yang paling banyak dikonsumsi adalah buah pisang sebanyak (30 keluarga) (42,9%), Apel (12 keluarga) (17,1%), dan buah yang paling sedikit dikonsumsi adalah Alpukat sebanyak (1 keluarga) (1,4%). Porsi konsumsi buah juga sama dengan porsi konsumsi sayur dengan kategori kurang yakni sebanyak (49 keluarga) (70%) dan hanya (21 keluarga) (30%) yang dalam kategori cukup. Distribusi peningkatan konsumsi buah terdapat peningkatan sebanyak (56 keluarga) (65,7%) menjawab Ya dan yang menjawab tidak sebanyak (24 keluarga) (34,4%). Frekuensi peningkatan konsumsi buah yang menjawab Ya paling banyak yakni (25 keluarga) (35,7%) menjawab 1 kali (20 keluarga) (28,6%) menjawab 2 kali paling sedikit menjawab sebanyak (1 keluarga) (1,4%) yakni ≥ 4 kali, dan yang tidak menjawab sebanyak (17 keluarga) (24,3%) (Tabel 5).

Tabel 3. Hubungan karakteristik keluarga dengan porsi konsumsi sayur

Karakteristik keluarga	Porsi konsumsi sayur				Total		p-value
	Kurang		Cukup				
	n	%	n	%	n	%	
Umur kepala keluarga							
20-30	11	15,7	0	0,0	11	15,7	0,619
31-50	23	32,9	0	0,0	23	32,9	
51-75	35	50,0	1	1,4	36	51,4	
Total	69	98,6	1	1,4	70	100,0	
Pendidikan							
Tidak sekolah	1	1,4	0	0,0	1	1,4	0,865
SD	8	11,4	0	0,0	8	11,4	
SLTP/SMP	6	8,6	0	0,0	6	8,6	
SMA/SMK	30	42,9	1	1,4	31	44,3	
PT	24	34,3	0	0,0	24	34,3	
Total	69	98,6	1	1,4	70	100,0	
Pekerjaan							
Tetap	14	20,0	0	0,0	14	20,0	0,615
Tidak tetap	55	78,6	1	1,4	56	80,0	
Total	69	98,6	1	1,4	70	100,0	

Tabel 3. (lanjutan)

Karakteristik keluarga	Porsi konsumsi sayur						<i>p-value</i>
	Kurang		Cukup		Total		
	n	%	n	%	n	%	
Jumlah anggota keluarga							0,231
≤4 orang	51	72,9	0	0,0	51	72,9	
5-7 orang	17	24,3	1	1,4	18	25,7	
≥8 orang	1	1,4	0	0,0	1	1,4	
Total	69	98,6	1	1,4	70	100,0	
Penghasilan							0,859
≤ Rp1.500.000	7	10,0	0	0,0	7	10,0	
Rp1.500.000-2.500.000	11	15,7	0	0,0	11	15,7	
Rp2.500.000-3.500.000	12	17,1	0	0,0	12	17,1	
≥ Rp3.500.000	39	55,7	1	1,4	40	57,1	
Total	69	98,6	1	1,4	70	100,0	
Pendidikan ibu							0,838
Tidak sekolah	2	2,9	0	0,0	2	2,9	
SD	8	11,4	0	0,0	8	11,4	
SMP/SLTP	8	11,4	0	0,0	8	11,4	
SMA/SMK	28	40,0	1	1,4	29	41,4	
PT	23	32,9	0	0,0	23	32,9	
Total	69	98,6	1	1,4	70	100,0	
Pekerjaan ibu							0,717
Tetap	8	11,4	0	0,0	8	11,4	
Tidak tetap	61	87,1	1	1,4	62	88,6	
Total	69	98,6	1	1,4	70	100,0	

Tabel 4. Hubungan karakteristik keluarga dengan pola konsumsi buah

Karakteristik keluarga	Frekuensi konsumsi buah						<i>p-value</i>
	Sering		Jarang		Total		
	n	%	n	%	n	%	
Umur kepala keluarga							0,176
20-30	6	8,6	5	7,1	11	15,7	
31-50	19	27,1	4	5,7	23	32,9	
51-75	23	32,9	13	18,6	36	51,4	
Total	48	68,6	22	31,4	70	100,0	
Pendidikan							0,435
Tidak sekolah	0	0,0	1	1,4	1	1,4	
SD	6	8,6	2	2,9	8	11,4	
SLTP/SMP	3	4,3	3	4,3	6	8,6	
SMA/SMK	23	32,9	8	11,4	31	44,3	
PT	16	22,9	8	11,4	24	34,3	
Total	48	68,6	22	31,4	70	100	
Pekerjaan							0,368
Tetap	11	15,7	3	4,3	14	20,0	
Tidak tetap	37	52,9	19	27,1	56	80,0	
Total	48	65,6	22	31,4	70	100,0	
Jumlah anggota keluarga							0,318
≤4 orang	35	50,0	16	22,9	51	72,9	
5-7 orang	13	18,6	5	7,1	18	25,7	
≥8 orang	0	0,0	1	1,4	1	1,4	
Total	48	68,6	22	31,4	70	100	

Tabel 4. (lanjutan)

Karakteristik keluarga	Frekuensi konsumsi buah						p-value
	Sering		Jarang		Total		
	n	%	n	%	n	%	
Penghasilan							0,043
≤ Rp.1.500.000	3	4,3	4	5,7	7	10,0	
Rp1.500.000-2.500.000	5	7,1	6	8,6	11	15,7	
Rp2.500.000-3.500.000	11	15,7	1	8,3	12	17,1	
≥Rp3.500.000	29	41,4	11	15,7	40	57,1	
Total	48	65,7	22	31,4	70	100,0	
Pendidikan ibu							0,321
Tidak sekolah	0	0,0	2	2,9	2	2,9	
SD	6	8,6	2	2,9	8	11,4	
SMP/SLTP	6	8,6	2	2,9	8	11,4	
SMA/SMK	20	28,6	9	12,9	29	41,4	
PT	16	22,9	7	10,0	23	32,9	
Total	48	68,6	22	31,4	70	100,0	
Pekerjaan ibu							0,694
Tetap	5	7,1	3	4,3	8	11,4	
Tidak tetap	43	61,4	19	27,1	62	88,6	
Total	48	68,6	22	31,4	70	100,0	

Tabel 5. Hubungan karakteristik keluarga dengan porsi konsumsi buah

Karakteristik keluarga	Porsi konsumsi buah						p-value
	Kurang		Cukup		Total		
	n	%	n	%	n	%	
Umur kepala keluarga							0,153
20-30	5	7,1	6	8,6	11	15,7	
31-50	17	24,3	6	8,6	23	32,9	
51-75	27	38,6	9	12,9	36	51,4	
Total	49	70,0	21	30,0	70	100,0	
Pendidikan							0,872
Tidak sekolah	1	1,4	0	0,0	1	1,4	
SD	6	8,6	2	2,9	8	11,4	
SLTP/SMP	5	7,1	1	1,4	6	8,6	
SMA/SMK	21	30,0	10	14,3	31	44,3	
PT	16	22,9	8	11,4	24	34,3	
Total	49	70,0	21	30,0	70	100,0	
Pekerjaan							0,434
Tetap	11	15,7	3	4,3	14	20,0	
Tidak tetap	38	54,3	18	25,7	56	80,0	
Total	49	70,0	21	30	70	100,0	
Jumlah anggota keluarga							0,772
≤4 orang	35	50,0	16	22,9	51	72,9	
5-7 orang	13	18,6	5	7,1	18	25,7	
≥8 orang	1	1,4	0	0,0	1	1,4	
Total	49	70,0	21	30,0	70	100,0	
Penghasilan							0,009
≤ Rp1.500.000	5	7,1	2	2,9	7	10,0	
Rp1.500.000-2.500.000	11	15,7	0	0,0	11	15,7	
Rp2.500.000-3.500.000	11	15,7	1	1,4	12	17,1	
≥Rp3.500.000	22	31,4	18	25,7	40	57,1	
Total	49	70,0	21	30,0	70	100,0	

Tabel 5. (lanjutan)

Pendidikan ibu							0,140
Tidak sekolah	2	2,9	0	0,0	2	2,9	
SD	5	7,1	3	4,3	8	11,4	
SMP/SLTP	7	10,0	1	1,4	8	11,4	
SMA/SMK	23	32,9	6	8,6	29	41,4	
PT	12	17,1	11	15,7	23	32,9	
Total	49	70,0	21	30,0	70	100,0	
Pekerjaan ibu							0,190
Tetap	4	5,7	4	5,7	8	11,4	
Tidak tetap	45	64,3	17	24,3	62	88,6	
Total	49	70,0	21	30,0	70	100,0	

Tabel 6. Karakteristik jenis buah dan peningkatan konsumsinya

Karakteristik	Frekuensi	%
Jenis buah		
Apel	12	17,1
Anggur	4	5,7
Jeruk	6	8,6
Mangga	7	10,0
Pisang	30	42,9
Alpukat	1	1,4
Semuanya (variasi)	10	14,3
Total	70	100,0
Peningkatan konsumsi buah		
Tidak	24	34,4
Ya	46	65,7
Total	70	100,0
Frekuensi peningkatan konsumsi buah		
Tidak Menjawab	17	24,3
1 kali	25	35,7
2 kali	20	28,6
3 kali	7	10,0
≥ 4 kali	1	1,4
Total	70	100,0

Hasil analisis hubungan karakteristik keluarga dengan frekuensi konsumsi buah dan sayur tidak terdapat hubungan yang signifikan antara frekuensi konsumsi buah dan sayur dengan karakteristik keluarga ($p > 0,05$) (Tabel 1). Tetapi pada variabel penghasilan terdapat hubungan antara penghasilan dengan frekuensi konsumsi buah ($p = 0,043$)

Hubungan antara karakteristik keluarga dengan porsi konsumsi sayur dan buah adalah tidak signifikan ($p > 0,05$), tetapi pada terdapat hubungan antara penghasilan dengan porsi konsumsi buah ($p = 0,009$) (Tabel 5). Hal ini bukan berarti tidak menjamin bahwa karakteristik keluarga yang terdiri dari (umur kepala keluarga,

pendidikan kepala keluarga, pekerjaan kepala keluarga, pendapatan keluarga, jumlah anggota keluarga, pendidikan ibu, serta pekerjaan ibu) tidak berkaitan dengan porsi konsumsi sayur. Salah satu faktor penyebabnya bisa diakibatkan keterbatasan alat ukur yang dipakai dalam penelitian. Kelompok umur orang tua sampel paling banyak adalah dewasa lanjut antara 51-75 tahun sebanyak 51%. Berdasarkan hasil analisis bivariat tidak terdapat hubungan signifikan antara umur dengan pola konsumsi buah dan sayur. Hasil ini tidak sejalan dengan penelitian Hermina yang menyatakan ada hubungan antara umur dengan pola konsumsi buah dan sayur. Pendidikan selalu dianggap menjadi faktor kuat terhadap perilaku dalam mengambil keputusan. Dari hasil analisis bivariat antara pendidikan orang tua dengan pola konsumsi buah dan sayur tidak terdapat hubungan yang signifikan hal ini tidak sejalan dengan penelitian Hariyadi *et al.* (2010) yang menyatakan bahwa pendidikan dan pengetahuan turut mempengaruhi seseorang dalam memilih dan memanfaatkan bahan pangan yang akan dikonsumsi. Tingkat pendidikan orang tua sampel akan membantu dalam menyusun pola makan yang baik dan juga sehat, serta mengetahui juga kandungan gizi dan sanitasi makanan dan hal-hal yang berkaitan dengan pola makanan yang baik. Pekerjaan orang tua berkaitan dengan pendapatan keluarga. Dari hasil analisis hubungan pekerjaan dengan pola konsumsi buah dan sayur tidak terdapat hubungan yang signifikan. Peningkatan pendapatan akan meningkatkan perhatian terhadap gizi rumah tangganya pada pendapatan yang rendah maka konsumsi rumah tangga hanya akan

berfokus pada konsumsi energi dari padi-padian namun pada peningkatan selanjutnya akan meningkatkan makanan yang beragam. Namun pendapatan tidak selalu meningkatkan keragaman jenis pangan, melainkan membeli pangan yang harganya lebih mahal.

Status Gizi Keluarga

Frekuensi status gizi keluarga paling banyak adalah status gizi tidak baik sebanyak (58 keluarga) (82,9%) dan paling sedikit adalah kelompok keluarga dengan status gizi sedang sebanyak (5 keluarga) (7,1%) Kemenkes RI.

Hasil analisis bivariat hubungan status gizi keluarga terhadap karakteristik keluarga yang terdiri dari (umur kepala keluarga, pendidikan kepala keluarga, pekerjaan kepala keluarga, jumlah anggota keluarga, pendapatan keluarga, pendidikan ibu, dan pekerjaan ibu) diperoleh hasil tidak ada hubungan yang signifikan ($p > 0,05$), tetapi terdapat hubungan antara variabel umur kepala keluarga dengan status gizi ($p=0,038$). Hal ini bisa diakibatkan oleh berbagai faktor

yaitu alat atau media penelitian, pengisian kuesioner yang tidak sesuai dengan kondisi responden. Faktor lainya adalah tidak adanya hubungan karakteristik keluarga dengan status gizi keluarga dapat disebabkan karena pada dasarnya setiap anggota keluarga memiliki status gizi yang baik atau tidak baik tanpa dipengaruhi oleh pekerjaan ayah atau ibu pendidikan ayah atau ibu, pendapatan keluarga dan jumlah anggota keluarganya. Hal ini bertolak belakang dengan Tumbelaka et al. (2018) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan yang tidak nyata antara pendidikan orang tua dengan status gizi balita.

Faktor lain yang menyebabkan tidak adanya hubungan status gizi dengan karakteristik keluarga yakni karena status gizi merupakan gambaran kondisi tubuh masa lampau sementara yang nilai-nilai karakteristik keluarga adalah sebagai penduga yang dijadikan variabel dengan menunjukkan rekaman waktu yang lebih singkat.

Tabel 7. Hubungan karakteristik keluarga dengan status gizi

Karakteristik keluarga	Status gizi								p-value
	Normal		Sedang		Tidak baik		Total		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Umur kepala keluarga									0,038
20-30	0	0,0	0	0,0	11	15,7	11	15,7	
31-50	5	7,1	0	0,0	18	25,7	23	32,9	
51-75	2	2,9	5	7,1	29	41,4	36	51,4	
Total	7	10,0	5	7,1	58	82,9	70	100,0	
Pendidikan									0,844
Tidak sekolah	0	0,0	0	0,0	1	1,4	1	1,4	
SD	2	2,9	0	0,0	6	8,6	8	11,4	
SLTP/SMP	0	0,0	1	1,4	5	7,1	6	8,6	
SMA/SMK	3	4,3	2	2,9	26	37,1	31	44,3	
PT	2	2,9	2	2,9	20	28,6	24	34,3	
Total	7	10,0	5	7,2	58	82,8	70	100,0	
Pekerjaan									0,067
Tetap	1	1,4	3	4,3	10	14,3	14	20,0	
Tidak tetap	6	8,6	2	2,9	48	68,6	56	80,0	
Total	7	10,0	5	7,1	58	82,9	70	100,0	
Jumlah anggota keluarga									0,552
≤4 orang	4	5,7	5	7,1	42	60,0	51	72,9	
5-7 orang	3	4,3	0	0,0	15	21,4	18	25,7	
≥8 orang	0	0,0	0	0,0	1	1,4	1	1,4	
Total	7	10,0	5	7,1	58	82,9	70	100,0	

Tabel 7. (lanjutan)

Karakteristik keluarga	Status gizi								p-value
	Normal		Sedang		Tidak baik		Total		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Penghasilan									0,848
≤ Rp1.500.000	0	0,0	1	1,4	6	8,6	7	10,0	
Rp1.500.000-2.500.000	1	1,4	1	1,4	9	12,9	11	15,7	
Rp2.500.000-3.500.000	2	2,9	0	0,0	10	14,3	12	17,1	
≥Rp3.500.000	4	5,7	3	4,3	33	47,1	40	57,1	
Total	7	10,0	5	7,1	58	82,9	70	100,0	
Pendidikan ibu									0,890
Tidak sekolah	0	0,0	0	0,0	2	2,9	2	2,9	
SD	1	1,4	1	1,4	6	8,6	8	11,4	
SMP/SLTP	1	1,4	1	1,4	6	8,6	8	11,4	
SMA/SMK	3	4,3	3	4,3	23	32,9	29	41,4	
PT	2	8,7	0	0,0	21	30,0	23	32,9	
Total	7	10,0	5	7,1	58	82,9	70	100,0	
Pekerjaan ibu									0,696
Tetap	1	12,5	0	0,0	7	10,0	8	11,4	
Tidak tetap	6	9,7	5	8,0	51	72,3	62	88,6	
Total	7	10,0	5	7,1	58	82,9	70	100,0	

Hubungan pola konsumsi buah dan sayur dengan status gizi

Status gizi berhubungan tidak signifikan dengan pola konsumsi buah dan sayur ($p>0,05$). Walaupun demikian, penting untuk dicermati bahwa 81,4% keluarga dengan status gizi tidak baik, merupakan keluarga yang porsi konsumsi sayurinya tergolong kurang, sedangkan keluarga yang cukup porsi konsumsi sayurinya hanya teridentifikasi mempunyai status gizi tidak baik sebesar 1,4%. Artinya adalah keluarga yang kurang porsi konsumsi sayur memiliki status gizi tidak baik lebih tinggi dibandingkan keluarga yang cukup porsi konsumsi sayur.

Dari data hubungan pola konsumsi buah dengan status gizi diperoleh bahwa keluarga yang kurang porsi konsumsi buah memiliki status gizi tidak baik sebesar 55,7%. Keluarga yang cukup porsi konsumsi buah status gizi tidak baik sebesar 27,1%. Artinya adalah keluarga yang kurang porsi konsumsi buah memiliki status gizi tidak baik lebih tinggi dibandingkan keluarga yang cukup porsi konsumsi buah. Buah dan sayur

mengandung zat gizi mikro yaitu vitamin dan mineral. Hasil penelitian ini berbeda dengan Aziz et al. (2018) yang menyatakan terdapat hubungan yang nyata antara zat gizi dengan status gizi. Begitu juga dengan Irdiana dan Nindya (2017) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan yang tidak nyata antara zat gizi mikro dengan status gizi. Konsumsi buah dan sayur merupakan anjuran sebagai indikator gizi seimbang sederhana. Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian Jeser et al. (2021) menyatakan bahwa semakin tinggi asupan serat dari konsumsi buah dan sayur dapat dijadikan solusi bagi orang yang mengalami obesitas. Penelitian ini juga tidak sesuai dengan penelitian yang menyatakan bahwa buah dan sayur merupakan makanan yang rendah lemak dan kalori dan kaya akan serat yang dapat mencegah penimbunan lemak dalam tubuh. manusia yang kurang konsumsi buah dan sayur akan mengakibatkan terjadinya obesitas karena terjadi penumpukan lemak didalam tubuh. serat yang terkandung di dalam buah dan sayur membantu tubuh agar merasa kenyang lebih lama.

Tabel 8. Hubungan pola konsumsi buah dan sayur dengan status gizi

Pola konsumsi	Status gizi								p-value
	Normal		Sedang		Tidak baik		Total		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Sayur									0,268
Sering	7	10,0	3	4,3	51	72,9	61	87,2	
Jarang	0	0,0	2	2,9	6	8,6	8	11,4	
Tidak pernah	0	0,0	0	0,0	1	1,4	1	1,4	
Total	7	10,0	5	7,1	58	82,9	70	100,0	
Porsi sayur									0,900
Kurang	7	10,0	5	7,1	57	81,4	69	98,6	
Cukup	0	0,0	0	0,0	1	1,4	1	1,4	
Total	7	10,0	5	7,1	58	82,9	70	100,0	
Buah									0,163
Sering	7	10,0	3	4,3	38	54,3	48	68,6	
Jarang	0	0,0	2	2,9	20	28,6	22	31,4	
Total	7	10,0	5	7,1	58	82,9	70	100,0	
Porsi buah									0,530
Kurang	6	8,6	4	5,7	39	55,7	49	70,0	
Cukup	1	1,4	1	1,4	19	27,1	21	30,0	
Total	7	10,0	5	7,1	58	82,9	70	100,0	

KESIMPULAN

Pola konsumsi sayur selama pandemi Covid-19 bahwa keluarga sering mengonsumsi sayur. Jenis sayur yang sering dikonsumsi adalah bayam. Selama pandemi frekuensi konsumsi mengalami peningkatan sebanyak 65,7%. Pola konsumsi buah selama pandemi Covid-19 bahwa keluarga sering mengonsumsi buah. Jenis buah yang sering dikonsumsi adalah pisang. Selama pandemi frekuensi konsumsi mengalami peningkatan sebanyak 65,7%. Karakteristik keluarga dengan usia kepala keluarga dewasa lanjut (51-75 tahun) dengan pendidikan SMA sederajat dan pekerjaan tidak tetap, Jumlah anggota keluarga ≤ 4 orang dan penghasilan keluarga \geq Rp.3.500.000, Ibu keluarga dengan pendidikan SMA sederajat dan pekerjaan tidak tetap sering mengonsumsi buah dan sayur. Frekuensi dan porsi konsumsi buah memiliki hubungan dengan penghasilan keluarga. Keluarga yang kurang porsi konsumsi sayur dan buah memiliki status gizi tidak baik lebih tinggi dibandingkan dengan keluarga yang cukup porsi konsumsi sayur dan buah.

DAFTAR PUSTAKA

- Aziz, A.A., Pagarra, H., Asriani. 2018. Hubungan asupan zat gizi dan status gizi dengan hasil belajar IPA siswa pesantren MTs di Kabupaten Buru. *Jurnal IPA Terpadu* 1(2): 50-56.
- Direktorat Gizi Masyarakat Kementerian Kesehatan RI. 2018. *Buku Saku Pemantauan Status Gizi Tahun 2017*. Jakarta: Direktorat Gizi Masyarakat, Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat, Kementerian Kesehatan RI.
- Ditama Binbangkum - BPK RI. 2022. Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 21 Tahun 2020 Tentang Pembatasan Sosial Berskala Besar Dalam Rangka Percepatan Penanganan *Coronavirus Disease* 2019 (COVID-19). <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/135059/pp-no-21-tahun-2020>. [diakses 20 September 2022]
- Hariyadi, D., Damanik, M.R., Ekayanti, I. 2010. *Analisis hubungan penerapan pesan gizi seimbang keluarga dan perilaku keluarga sadar gizi dengan status gizi Balita di Provinsi Kalimantan Barat*. *Jurnal Gizi Pangan*, 5(1), 61-68.

- Hermiana dan Prihatini. 2016. *Gambaran konsumsi sayur dan buah penduduk Indonesia dalam konteks gizi seimbang: Analisis lanjut survei konsumsi makanan individu (SKMI) 2014*. Buletin Penelitian Kesehatan, 44(3), 205-218.
- Irdiana, W., Nindya, T.S. 2017. Hubungan Kebiasaan Sarapan dan Asupan Zat Gizi dengan Status Gizi Siswi SMAN 3 Surabaya. *Amerta Nutrition* 1(3): 227-235.
- Jeser, T.A., Santoso, A.H. 2021. Hubungan asupan serat dalam buah dan sayur dengan obesitas pada usia 20-45 tahun di Puskesmas Kecamatan Grogol Petamburan Jakarta Barat. *Tarumanagara Medical Journal* 4(1): 164-171.
- Lemeshow, S., Hosmer, D.W., Klar, J., Lwanga, S.K. 1997. *Besar Sampel Dalam Penelitian Kesehatan*. Alih bahasa Pramono, D. Yogyakarta: Gadjahmada University Press.
- Riksavianti, F., Samad, R. 2014. Reliabilitas dan validitas dari *modified dental anxiety scale* dalam versi Bahasa Indonesia. *Dentofasial* 13(3): 145-149.
- Snedecor, G.W., Cochran, W.G. 1967. *Statistical Methods* 6th ed., Ames, IA: Iowa State University Press.
- Tim Risetdas 2018. *Laporan Nasional Risetdas 2018*. 2019. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI.
- Tumbelaka, C., Kapantow, N.H., Purba, R.B., 2018. Hubungan antara status sosial ekonomi keluarga dengan status gizi pada anak usia 24-59 bulan di Kecamatan Pasan Kabupaten Minahasa Tenggara. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional* 7(4). <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/kesmas/article/view/23176>.
- WHO. 2020. WHO Director-General's Opening Remarks at the Media Briefing on COVID-19. <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>. [diakses 20 September 2022]

PENGARUH SUBSTITUSI MOCAF TERHADAP SIFAT KIMIA DAN SENSORIS BOBA

Effect of Mocaf Substitution on Chemical and Sensory Properties of Boba

Aisyah Maulidina Natasasmita*, Bernatal Saragih, Yuliani

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman. Jalan Tanah Grogot,
Kampus Gunung Kelua, Samarinda 75119
Penulis korespondensi: maulidinaaisyah5@gmail.com

Submisi: 1.2.2023; Penerimaan: 9.5.2023; Dipublikasikan: 1.6.2023

ABSTRAK

Boba adalah bahan tambahan pada makanan berbahan dasar tepung tapioka yang dimasak bersama dengan cairan gula jawa atau madu dengan proses perebusan untuk menghasilkan bola berbentuk bundar dan memiliki tekstur kenyal. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap faktor tunggal dengan enam perlakuan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah substitusi tepung mocaf adalah 0, 20, 40, 60, 80 dan 100%, masing-masing diulang sebanyak tiga kali. Parameter yang diamati meliputi sifat kimia (kadar air, protein, dan karbohidrat terhitung sebagai pati, gula total), sifat fisik (warna sebagai L^* , a^* dan b^* , dan struktur permukaan), serta sifat sensoris (hedonik dan mutu hedonik). Data dianalisis menggunakan sidik ragam dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi mocaf terhadap tepung tapioka memberikan pengaruh nyata terhadap sifat kimia dan sensoris boba. Substitusi mocaf sebesar 40% terhadap tepung tapioka menghasilkan boba dengan respons sensoris paling disukai dengan mutu hedonik berwarna coklat muda, berasa manis, tidak beraroma tepung mocaf dan bertekstur lembek.

Kata kunci : *bubble pearl*, tepung tapioka, tepung mocaf, mikroskopis, kolorimetri

ABSTRACT

Boba is an added ingredient in tapioca flour-based foods which is cooked together with liquid palm sugar or honey by a boiling process to produce balls having a chewy texture. This study was an experimental study using a single factor Complete Randomized Design with six treatments. The treatments were mocaf substitution into tapioca of 0, 20, 40, 60, 80 and 100%, each treatment was repeated three times. Parameters observed included chemical properties (moisture content, protein content, carbohydrate content counted as starch, and total sugar content), physical properties (color as L^ , a^* and b^* , and surface structure), and sensory properties (hedonic and hedonic quality) of boba. The data were analyzed by ANOVA continued with the LSD test with $\alpha=0.05$. The results showed that the mocaf flour substitution into tapioca flour affected significantly on chemical and sensory properties of boba. Mocaf flour substitution into tapioca flour of 40% produced boba, which was mostly preferred with the hedonic quality properties of light brown in color, sweet taste, not smelling of mocaf flour and soft in texture.*

Keywords: *bubble pearl, tapioca, mocaf, microscopic, colorimetry*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang dikenal memiliki keanekaragaman suku, budaya, destinasi wisata hingga wisata kulinernya. Baik makanan dan minuman tradisional maupun modern, dengan kondisi saat ini menyebabkan banyak masyarakat

yang harus berkerja, belajar dan segala aktivitas dilakukan dari rumah, dengan demikian masyarakat lebih memilih makanan cepat saji untuk mengefektifkan waktu yang singkat untuk memasak. Makanan dan minuman cepat saji memiliki pengertian yang berkaitan dengan golongan salah satunya adalah golongan *street food*. *Street*

food merupakan makanan dan minuman yang diolah untuk dijual bagi umum dan disajikan sebagai makanan siap santap (Umayu, 2017).

Saat ini produk makanan dan minuman yang banyak diminati kalangan masyarakat salah satunya adalah minuman boba. Boba digunakan sebagai *topping* tambahan pada minuman karena memiliki rasa yang tidak manis, namun memberikan efek yang menyenangkan bagi yang mengkonsumsinya, sehingga penggunaannya tidak hanya terpaku ditambahkan pada campuran seperti susu dan teh saja. *Tapioca pearl* (mutiara tapioka) atau disebut juga boba dikenal sebagai isian dari minuman *milk tea* yang rata-rata digemari oleh kalangan remaja yang memiliki rasa manis karena direbus bersamaan dengan gula merah (Ambarita, 2018).

Data nutrisi yang tersedia pada sumber media online bahwa minuman boba menunjukkan minuman yang mengandung jumlah gula dan lemak yang tinggi, tergantung jenis bahan tambahan yang ditambahkan pada minuman boba tersebut. Jumlah nilai kalori minuman boba dalam satu porsi dengan berat 16 ons boba mengandung antara 200-450 kalori (Min et al., 2016).

Ubi kayu atau singkong merupakan komoditas tanaman terpenting ketiga setelah padi dan jagung dari beberapa negara penghasil ubi kayu terbesar (Ariningsih, 2016). Tanaman singkong dapat dimanfaatkan mulai menjadi berbagai olahan masakan. Salah satunya dimanfaatkan sebagai tepung. Tepung tapioka merupakan salah satu hasil dari penggilingan ubi kayu yang mengandung pati dengan kandungan amilopektin yang tinggi tetapi lebih rendah daripada ketan yaitu amilopektin 83 % dan amilosa 17% (Bulathgama et al., 2020). Untuk memperbaiki kandungan gizi pada tepung singkong ini maka, muncul inovasi yang dikenal dengan sebutan tepung mocaf. Tepung mocaf kini dimanfaatkan guna sebagai alternatif pengganti dari tepung terigu. Mocaf (*Modified cassava flour*) adalah tepung singkong yang dimodifikasi. Pembuatan tepung mocaf dilakukan melalui proses fermentasi. Proses fermentasi pada pembuatan tepung mocaf dilakukan untuk memperbaiki sifat fisik dan kimia pada tepung (Wanita et al., 2013). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui

pengaruh penambahan tepung mocaf terhadap sifat kimia dan fisik pada boba serta untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap boba.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung tapioka merk *rose brand*, tepung mocaf merk *mocafine* yang diperoleh dari pabrik mocaf Indonesia di Banjarnegara, Jawa Tengah, gula merah, dan air. Bahan-bahan yang digunakan untuk mengolah boba didapat dari pasar swalayan Samarinda, serta bahan-bahan yang digunakan untuk analisis kimia seperti H_2SO_4 , NaOH, fenolftalein, HCl, $Na_2S_2O_3$, *boiling chip*, lakmus, katalis, larutan *luff* dan pati diperoleh dari Riedel-Haen.

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Penelitian ini merupakan penelitian faktor tunggal (substitusi mocaf) yang dirancang dalam rancangan acak lengkap yang terdiri dari enam taraf perlakuan, masing-masing diulang sebanyak tiga kali. Setiap sampel dibuat melewati tepung komposit berbasis 100 g. Substitusi mocaf dalam terhadap tepung tapioka adalah 0, 20, 40, 60, 80 dan 100%.

Parameter yang diamati sifat kimia (kadar air, protein, dan karbohidrat terhitung sebagai pati, gula total), sifat fisik (warna sebagai L^* , a^* dan b^* , dan struktur permukaan) dan sifat sensoris (hedonik dan mutu hedonik untuk atribut warna, rasa, aroma, tekstur) boba. Data yang diperoleh diolah dengan ANOVA dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil, kecuali data sensoris yang ditransformasikan menjadi data interval dengan metode suksesif interval (MSI) sebelum dianalisis dengan ANOVA.

Prosedur Penelitian

Proses pembuatan boba dilakukan dengan mencampurkan semua bahan kering (tepung komposit mocaf dan tapioka 100 g dan gula merah 50 g). Setelah bahan kering tercampur sempurna, 80 mL air hangat ditambahkan sedikit demi sedikit sambil diaduk sehingga adonan kalis. Kemudian adonan dibentuk bulatan-bulatan kecil. Lalu

direbus dalam air mendidih sampai matang kemudian ditiriskan.

Prosedur Analisis

Kadar air, protein, pati dan gula total dianalisis sesuai metode yang disarankan oleh Sudarmadji et al. (2010). Tekstur permukaan diuji dengan metode mikroskopis seperti disarankan oleh Ramadhani (2020) yang dilakukan dengan cara meletakkan sampel diatas gelas objek kemudian diamati dengan mikroskop dengan perbesaran 100x.

Warna diuji dengan kolorimeter (Engelen, 2018). Sampel diiris tipis dan diletakkan diatas plat putih serta dilapisi dengan plastik kemudian sampel ditempelkan pada kepala optik sehingga bagian sampel dari plat menghadap ke sumber sinar. Warna dibaca dalam bentuk L*, a* dan b*.

Sifat sensoris hedonik dan mutu hedonik diuji sesuai metode yang disarankan oleh Setyaningsih et al. (2014) menggunakan 25 panelis. Parameter penilaian meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur boba.

Pada uji hedonik tingkat kesukaan dinyatakan dalam skala 1-5 untuk sangat tidak suka, tidak suka, agak suka, suka dan sangat suka. Pada uji mutu hedonik, respons sensorisnya dinyatakan dengan skala 1-5 untuk masing-masing atribut, yaitu **Warna**: cokelat kekuningan, cokelat muda, agak cokelat, cokelat, sangat cokelat; **Rasa**: sangat tidak manis, tidak manis, agak manis, manis, sangat manis; **Aroma**: sangat tidak beraroma tepung mocaf, tidak beraroma tepung mocaf, agak beraroma tepung mocaf, beraroma tepung mocaf, sangat beraroma tepung mocaf; **Tekstur**: sangat lembek, lembek, agak keras, keras, sangat keras.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Kimia

Substitusi mocaf dalam sistem mocaf-tapioka memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar air, kadar protein, kadar pati dan kadar gula total boba (Tabel 1.).

Tabel 1. Pengaruh substitusi mocaf terhadap sifat kimia boba

Sifat Kimia (%)	Substitusi Mocaf (%)					
	0	20	40	60	80	100
Kadar Air	53,92±1,28 ^c	54,08±0,27 ^c	55,13±1,55 ^{bc}	56,59±1,23 ^{ab}	57,47±0,28 ^a	56,38±0,17 ^{ab}
Protein	0,36±0,02 ^c	0,52±0,03 ^d	0,62±0,04 ^c	0,67±0,03 ^{bc}	0,72±0,02 ^{ab}	0,74±0,05 ^a
Karbohidrat	13,0±0,04 ^a	11,70±0,02 ^b	11,15±0,03 ^c	10,55±0,03 ^d	10,05±0,03 ^e	9,01±0,04 ^f
Gula total	3,94±0,15 ^f	4,38±0,15 ^e	4,82±0,15 ^d	5,40±0,15 ^c	5,89±0,22 ^b	6,66±0,22 ^a

Keterangan: Data ($\bar{x} \pm SD$) diperoleh dari tiga ulangan. Data dianalisis dengan Anova. Data pada baris yang sama yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (uji BNT, $p < 0,05$).

Kadar air boba menunjukkan adanya peningkatan seiring dengan bertambahnya tepung mocaf yang digunakan. Kadar air tertinggi diperoleh dari boba yang diolah menggunakan formulasi substitusi 80% mocaf, yaitu 57,47±0,28%. Nilai terendah kadar air diperoleh pada boba dengan formulasi substitusi mocaf 0% atau mengandung 100% tapioka. Hal ini disebabkan karena kadar air pada tepung tapioka lebih rendah dibandingkan dengan tepung mocaf. tepung tapioka mengandung air sebanyak 9% sedangkan mocaf mempunyai kadar air sebesar 11,9% (Auliah, 2012).

Kadar Protein

Kadar protein boba menunjukkan adanya peningkatan persentase seiring

dengan bertambahnya penggunaan tepung mocaf yang digunakan. Kandungan protein tertinggi yaitu 0,74±0,05% pada boba dengan formulasi substitusi 100% mocaf, sedangkan nilai terendah yaitu 0,36±0,02% pada boba dengan formulasi mengandung 100% tepung tapioka. Hal ini disebabkan karena kandungan protein yang dimiliki mocaf lebih besar 1,2% sedangkan kandungan protein yang dimiliki tepung tapioka yaitu 1,1% (Kementerian Kesehatan RI, 2018).

Kadar Pati

Kadar total pati pada boba mengalami penurunan persentase seiring dengan bertambahnya penggunaan mocaf. Total pati tertinggi diperoleh pada boba tanpa penambahan tepung mocaf (mengandung 100% tapioka) yaitu 13,03±0,04%,

sedangkan nilai total pati terendah diperoleh pada boba yang diolah dari formulasi substitusi mocaf 100%, yaitu sebesar $9,01 \pm 0,04\%$.

Hal ini terjadi karena dipengaruhi oleh adanya kandungan karbohidrat pada tepung tapioka dengan jumlah yang lebih tinggi yaitu 88,2% dibandingkan dengan kandungan karbohidrat didalam mocaf yaitu 85,0%. Hal ini selaras dengan penelitian Natalie (2016) yang menyebutkan bahwa semakin besar konsentrasi tepung tapioka digunakan dalam pembuatan produk maka akan meningkatkan kadar karbohidrat produk tersebut. Penurunan kandungan karbohidrat dapat dipengaruhi karena adanya proses pemanasan dengan suhu tinggi dan adanya penambahan air, penerapan dari dua proses tersebut menyebabkan terjadinya proses gelatinisasi pati (Martiyanti dan Erwelda, 2019).

Kadar Gula Total

Kadar gula total pada boba mengalami peningkatan persentase seiring dengan bertambahnya penggunaan tepung mocaf. Kandungan gula total tertinggi diperoleh pada boba dengan formulasi substitusi 100% mocaf adalah $6,66 \pm 0,22\%$, sedangkan kadar gula total terendah diperoleh dari boba yang diolah dari formula mengandung 100% tepung tapioka, yaitu $3,94 \pm 0,15\%$.

Peningkatan kandungan gula total pada boba dapat disebabkan adanya penambahan sukrosa yang mengakibatkan kadar sukrosa dan gula reduksi sebagai bentuk *inverse* sukrosa menjadi bertambah dan ini yang mengakibatkan meningkatnya kadar gula total (Haryati dan Mustafik, 2020), lama waktu pemanasan dan kekuatan reagen pada saat proses analisis dapat menyebabkan terjadinya perubahan kandungan gula pada bahan pangan (Astuti dan Rustanti, 2014). Gula reduksi mengalami perubahan disebabkan adanya pemanasan, sehingga menyebabkan terjadinya perubahan struktur kimia pada pangan. Pemecahan ikatan glikosidik akibat pemanasan dapat menyebabkan gula-gula non reduksi (sukrosa) dapat dipecah menjadi gula reduksi seperti glukosa dan fruktosa (Sakri, 2012).

Tekstur Permukaan dan Warna

Pengamatan tekstur permukaan boba dilakukan dengan visual dan secara mikroskopik menggunakan perbesaran 100x. Substitusi mocaf dalam sisten mocaf-tapioka menghasilkan boba dengan tekstur permukaan yang relatif sama (Gambar 1.), begitu pula pengaruhnya terhadap warna boba yang memberikan pengaruh tidak nyata ($p > 0,05$) (Tabel 3.).

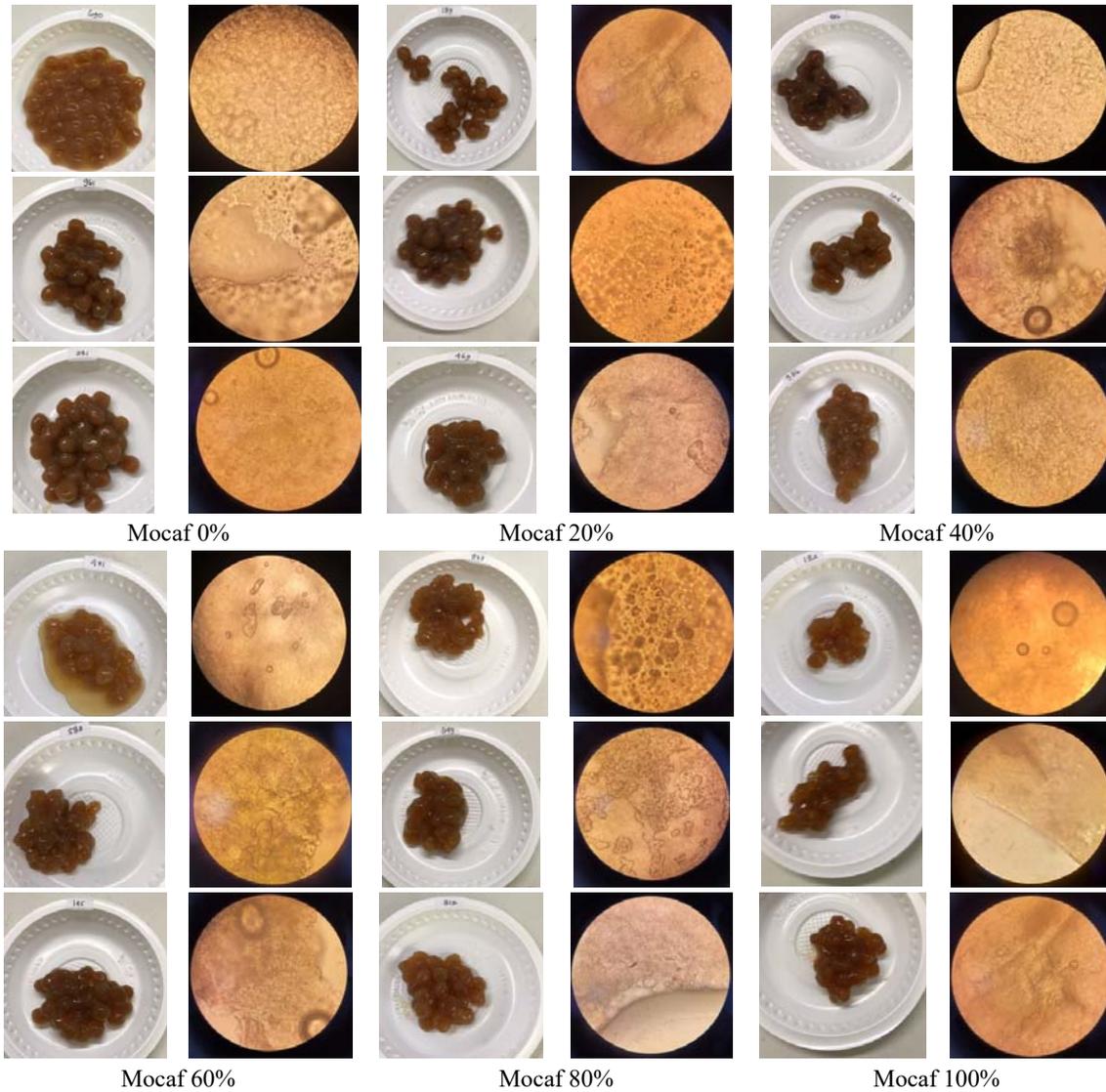
Pada tingkat kecerahan (L^*) nilai tertinggi adalah $65,11 \pm 0,69$ pada boba dengan formulasi substitusi mocaf 0% atau 100% tepung tapioka, nilai tersebut menunjukkan nilai boba lebih cerah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal tersebut dapat terjadi karena penggunaan 100% tepung tapioka yang memiliki warna yang lebih cerah dibandingkan tepung mocaf. Perubahan warna yang terjadi dapat ditentukan oleh penambahan bahan kimia dan penambahan enzim menjadi pigmen (Nadiyah, 2018).

Tingkat kemerahan (a^*) yang tertinggi adalah $7,62 \pm 6,43$ pada perlakuan substitusi mocaf 60%, hasil analisis dari nilai tingkat kemerahan pada boba menunjukkan bahwa perlakuan tersebut cenderung lebih merah dibandingkan perlakuan lainnya. Mocaf cenderung dapat menyerap warna lebih baik dibanding tapioka. Sefrienda et al. (2020) melaporkan bahwa mie dari mocaf dan campuran ekstrak wortel mempunyai warna yang lebih cerah (L^* lebih tinggi). Warna cerah ini akan menurun bila kandungan mocaf yang digunakan dikurangi (diganti dengan tapioka).

Tingkat kekuningan (b^*) yang tertinggi adalah $31,05 \pm 3,24$ pada perlakuan substitusi mocaf 80%, hasil analisis dari nilai tingkat kekuningan pada boba menunjukkan bahwa perlakuan tersebut cenderung memiliki warna kuning yang lebih gelap dibandingkan dengan perlakuan lain.

Sifat Sensoris

Substitusi mocaf terhadap tepung tapioka berpengaruh nyata terhadap sifat organoleptik hedonik dan mutu hedonik boba yang dihasilkan (Tabel 4).



Gambar 1. Boba yang dihasilkan dari formulasi substitusi mocaf terhadap tapioca 0-100%. Struktur permukaan diamati dengan mikroskop pada perbesaran 100x.

Tabel 3. Pengaruh substitusi mocaf (dalam sistem mocaf-tapioka) terhadap warna boba

Mocaf (%)	L*	a*	b*	ΔE
0	65,11±9,69	3,70±2,77	24,00±9,03	43,54
20	62,00±5,05	2,72±0,53	22,73±3,04	43,80
40	60,42±8,34	4,75±3,82	24,75±13,46	43,00
60	58,42±1,89	7,65±6,43	28,75±5,72	47,45
80	56,92±2,77	6,96±1,02	31,05±3,24	43,94
100	54,36±1,25	4,14±2,85	24,26±8,79	44,24

Warna

Rata-rata hasil uji hedonik warna pada boba berkisar antara 1,87 (tidak suka) sampai dengan 2,62 (agak suka), sedangkan rata-rata

pada mutu hedonik warna berkisar antara 2,35 (cokelat muda) sampai dengan 1,62 (cokelat muda). Bahan yang digunakan dalam pembuatan boba yang mempengaruhi

perubahan warna yaitu penggunaan gula jawa yang umumnya gula jawa memiliki warna cokelat hingga cokelat gelap, sehingga mempengaruhi hasil akhir pada produk. Penggunaan suhu yang tinggi dalam pembuatan boba dapat menyebabkan

terjadinya reaksi *Maillard* antara gula dan asam amino sehingga mempengaruhi warna pada boba yang menghasilkan pigmen melanoidin (pigmen warna cokelat) (Wilbert et al., 2021).

Tabel 4. Pengaruh substitusi mocaf terhadap sifat sensori boba

Mocaf (%)	Warna	Rasa	Aroma	Tekstur
<i>Sifat hedonik</i>				
0	2,12±0,015b	3,15±0,00	2,00±0,15	1,85±0,08b
20	1,87±0,04b	2,71±0,53	2,08±0,23	2,02±0,08b
40	1,88±0,08b	3,06±0,17	2,21±0,18	2,17±0,05ab
60	2,56±0,54a	2,38±0,56	2,49±0,58	2,09±0,05b
80	2,62±0,08a	2,99±0,28	2,19±0,22	2,12±0,15ab
100	2,05±0,15b	2,25±0,78	2,12±0,08	2,55±0,52a
<i>Sifat mutu hedonik</i>				
0	1,62±0,07c	2,68±0,58	1,57±0,03d	2,17±0,59bc
20	1,77±0,01bc	2,15±0,62	1,70±0,06cd	1,94±0,04c
40	2,28±0,60a	2,32±0,73	1,83±0,07bc	2,01±0,04bc
60	2,15±0,09ab	1,97±0,07	1,99±0,08ab	2,02±0,16bc
80	2,35±0,21a	1,99±0,11	2,01±0,04a	2,53±0,13ab
100	2,29±0,24a	2,47±0,61	2,05±0,20a	2,80±0,38a

Rasa

Rata-rata hasil uji hedonik rasa boba berkisar antara 3,15 (agak suka) sampai dengan 2,25 (tidak suka), sedangkan rata-rata nilai mutu hedonik rasa pada boba berkisar antara 2,68 (agak manis) sampai dengan 1,97 (tidak manis). Tepung mocaf memiliki pati yang tersusun dari amilosa dan amilopektin yang lebih tinggi, kandungan mocaf yang telah dipanaskan jumlahnya akan meningkat. Widiantara et al. (2018) menyatakan bahwa pati yang terdapat pada tepung memberikan rasa yang khusus. Semakin tinggi jumlah substitusinya, maka semakin tinggi rasa tepung yang ditimbulkan. Maka disimpulkan bahwa penambahan tepung mocaf memberikan pengaruh rasa pada boba yang dihasilkan.

Aroma

Rata-rata hasil uji hedonik aroma boba berkisar antara 2,49 (tidak suka) sampai dengan 2,00 (tidak suka), sedangkan rata-rata nilai mutu hedonik aroma boba berkisar antara 2,05 (tidak beraroma mocaf) sampai dengan 1,57 (tidak beraroma mocaf). Pada masing-masing tepung mengeluarkan aroma yang khas yang menjadikannya sebagai ciri

khas. Pati yang terdapat dalam tepung memberikan aroma khas tepung yang diduga berasal dari amilosa yang terkandung didalam tepung tersebut. Tepung tapioka dan mocaf sebagai bahan utama pembuatan boba memiliki kandungan amilopektin yang tinggi, sehingga apabila penggunaan jumlah tepung semakin banyak dan adanya proses pemanasan maka menimbulkan aroma tepung yang khas dan sedap.

Tekstur

Rata-rata nilai hedonik tekstur boba berkisar antara 2,55 (suka) sampai dengan 1,85 (agak suka), sedangkan rata-rata nilai mutu hedonik tekstur pada boba berkisar antara 2,80 (agak keras) sampai dengan 1,94 (lembek). kandungan amilosa dan amilopektin dalam pati dapat mempengaruhi tekstur yang menjadi penentu pada sifat produk olahan, adanya kemampuan gel dari sifat pati melalui proses gelatinisasi dan bentukan daya lengket kuat dari tingginya amilopektin merupakan potensi dalam pembentukan sifat kekenyalan (Indriati et al., 2013).

KESIMPULAN

Substitusi mocaf terhadap tepung tapioka dalam pembuatan boba berpengaruh nyata terhadap kadar air, protein, pati, gula total, karakteristik organoleptik hedonik dan mutu hedonik meliputi warna, rasa, aroma dan tekstur, namun berpengaruh tidak nyata terhadap warna L*, a* dan b* boba. Substitusi mocaf 60% terhadap tepung tapioka menghasilkan boba dengan respon organoleptik terbaik. Boba yang dihasilkan mempunyai kadar air 56,59%, kadar pati 10,55%, kadar protein 0,67% dan kadar gula total 5,40%, serta dengan karakteristik organoleptik hedonik suka dan mutu hedonik berwarna coklat muda, tidak beraroma mocaf, bertekstur lembek dan berasa manis.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarita, A.T., 2018. Pengaruh Penambahan Tepung Ceker Ayam Ras Terhadap Daya Terima dan Kandungan Gizi Mutiara Tapioka (Tapioca Pearl). Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Ariningsih, E., 2016. Peningkatan produksi ubi kayu berbasis kawasan di Provinsi Jawa Barat dan Sulawesi Selatan. Analisis Kebijakan Pertanian 14(2): 125-148.
- Astuti, I.M., Rustanti, N., 2014. Kadar protein, gula total, total padatan, viskositas dan nilai pH es krim yang disubstitusi inulin umbi gembili (*Dioscorea esculenta*). Journal of nutrition College 3(3): 331-336.
- Auliah, A., 2012. Formulasi kombinasi tepung sagu dan jagung pada pembuatan mie. Jurnal Ilmiah Kimia dan Pendidikan Kimia 13(2): 33-38.
- Bulathgama, A.U., Gunasekara, G.D.M., Wickramasinghe, I., Somendrika, M.A.D., 2020. Development of commercial tapioca pearls used in bubble tea by microwave heat-moisture treatment in cassava starch modification. European Journal of Engineering and Technology Research 5(1): 103-106.
- Engelen, A., 2018. Analisis kekerasan kadar air, warna dan sifat sensoris pada pembuatan keripik daun kelor. Journal of Agritech science. 2(1): 10-15.
- Haryati, P., Mustafik, 2020. Evaluasi mutu gula kelapa kristal (gula semut) di kawasan Kabupaten Banyumas. Jurnal Agroteknologi. 5(1): 48-61
- Indriati, N. Kumalasari, R. Ekafitri, R. Darmajana, D.A., 2013. Pengaruh penggunaan pati ganyong, tapioka dan mocaf sebagai bahan substitusi terhadap sifat fisik kimia mie jagung instan. AGRITECH 33(4): 391-398.
- Kementrian Kesehatan RI., 2018. Tabel Komposisi Pangan Indonesia. Direktorat Gizi Masyarakat, Jakarta.
- Lekahena, V.N.J., 2016. Pengaruh penambahan konsentrasi tepung tapioka terhadap komposisi gizi dan evaluasi sensoris nugget daging merah ikan Madidihang. Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan (Agrikan Ilmiah UMMU-Ternate) 9(1): 1-8.
- Martiyanti, M.A.A., Erwelda, 2019. Substitusi tepung mocaf pada pembuatan kerupuk ampas tahu. Agrofood: Jurnal Pertanian dan Pangan 1(2): 6-11.
- Min, J.E., Green, D.B., Kim, L., 2017. Calories and sugars in boba milk tea: Implications for obesity risk in Asian Pacific Islanders. Food Science & Nutrition 5(1): 38-45.
- Nadiah, F., 2018. Pengaruh Penggunaan tepung Berbeda Terhadap Warna, Organoleptik dan pH Nugget Ayam. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya, Malang.
- Ramadhani, S.P., 2020. Pengelolaan Laboratorium: Panduan Pengajar dan Inovator Pendidikan. Penerbit Yiesa Rich Foundetion, Depok.
- Sakri, F.M., 2012., Madu dan Kashiatnya: Suplemen Sehat Tanpa Efek Samping. Diandra Pustaka Indonesia, Yogyakarta. p.88

- Sefrienda, A.R., Ariani, D., Fathoni, A., 2020. Karakteristik mi berbasis tepung ubi kayu termodifikasi (Mocaf) yang diperkaya ekstrak wortel (*Daucus carota*). Jurnal Riset Teknologi Industri 14(2): 133-141.
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A. Sari M.P., 2010. Analisis Sensoris Untuk Industri Pangan dan Agro. IPB Press, Bogor.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., Suhardi., 1997. Prosedur Analisis Untuk Bahan Makanan Dan Pertanian. Edisi ke-4. Liberty, Yogyakarta.
- Syaeftiana, N.A., Damanik, M.R.M., 2017. Formulasi Bubble Pearls Dengan Penambahan Tepung Torbangun (*Coleus amboinicus* Lour). Skripsi. Fakultas Ekologi Manusia, IPB University, Bogor.
- Wanita, Y. P., Wisnu, E., 2014. Pengaruh cara pembuatan mocaf terhadap kandungan amilosa dan derajat putih tepung. Dalam Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang Dan Umbi 2013. Saleh, N. (ed). Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan BPPPP, Bogor. p.588–596.
- Widiantara, T., Hervalley, 'Afiah, D.N., 2018. Pengaruh perbandingan gula merah dengan sukrosa dan perbandingan tepung jagung, ubi jalar dan kacang hijau terhadap karakteristik jenang. Pasundan Food Technology Journal 5(1): 1-9.
- Wilbert, N., Sonya, N.T., Lydia, S.H.R., 2021. Analisis kandungan gula reduksi pada gula semut dari nira aren yang dipengaruhi pH dan kadar air. Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Metro 12(1): 101-108.

PENGARUH PERBANDINGAN SARI NANAS MADU DAN SUSU SKIM TERHADAP TOTAL ASAM TERTITRASI, TOTAL BAL DAN KARAKTERISTIK SENSORIS YOGHURT NANAS MADU

Effect of Honey Pineapple Extract and Skimmed Milk Ratio on BAL Value, Total Acid, and Sensory Characteristics of Honey Pineapple Yogurt

Marwati*, Aswita Emmawati, Maghfirotn Marta Banin, Frison Sigalingging, Anton Rahmadi

*Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman, Jl. Pasir Belengkong, Kampus Gunung Kelua, ³Samarinda, Kalimantan Timur
Email korespondensi : marwatiwawa.unmul@gmail.com*

Submisi: 6.12.2022; Diterima: 7.5.2023; Dipublikasi: 1.6.2023

ABSTRAK

Susu skim adalah bagian susu yang tertinggal sesudah krimnya diambil sebagian hingga seluruhnya. Yoghurt merupakan salah satu produk pangan fungsional yang diolah dari fermentasi susu skim dengan penambahan kultur bakteri. Penelitian ini adalah penelitian faktor tunggal (perbandingan sari nanas madu dan susu skim) yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap. Lima perbandingan persentase sari nanas madu (SNM) dan susu skim (SS) dicobakan dalam penelitian ini, yaitu 30:70, 40:60, 50:50, 60:40 dan 70:30. Parameter yang diamati adalah total asam tertitrasi (TAT), total bakteri asam laktat (BAL) dan sifat sensoris dari Yoghurt nanas madu. Data dianalisis dengan menggunakan sidik ragam dilanjutkan dengan DMRT pada α 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan SN dan SS berpengaruh tidak nyata terhadap TAT dan nilai BAL, akan tetapi berpengaruh nyata terhadap sifat sensoris yoghurt nanas madu. Formulasi SNM dan SS sebesar 70:30 menghasilkan yoghurt nanas madu dengan sifat sensoris paling disukai yang memiliki total asam tertitrasi dan total bakteri asam laktat adalah 0,6 dan $7,90 \times 10^7$ CFU/mL.

Kata kunci : Yoghurt, nanas madu, susu skim, bakteri asam laktat, total asam

ABSTRACT

Skimmed milk is the part of the milk that remains after the cream is taken in part or whole. Yogurt is one of the functional food products obtained from fermented milk with the addition of bacterial culture. This study is a single-factor experiment arranged in a Completely Randomized Design with five treatments, each of three replications. Five treatments of the percentage ratio of honey pineapple (HP) and skim milk (SM), namely 30:70, 40:60, 50:50, 60:40, and 70:30. Parameters observed were titrated total acid test (TAT), total lactic acid bacteria (LAB) and sensory characteristics of the honey pineapple yogurt. The data were analyzed by ANOVA and continued by DMRT at 0.05. The results showed that the HP and SM percentage ratio did not significantly affect the TAT and total LAB. However, it significantly affected the sensory characteristics. The HP and SM percentage ratio formula of 70:30 shows the best performance of honey pineapple yogurt based on the total TAT of 0.6 and total LAB of 7.90×10^7 CFU/mL.

Keywords: Yogurt, honey pineapple, skim milk, lactic acid bacteria, total acid

PENDAHULUAN

Negara Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki sumber daya alam yang melimpah, kaya akan sumber daya pangan, baik dari pangan nabati maupun hewani yang dapat diolah menjadi berbagai macam produk.

Sumber pangan yang beraneka ragam dan sangat potensial tersebut meliputi sumber protein hewani dan nabati, sumber karbohidrat, sumber vitamin, hingga sumber mineral yang termasuk pangan lokal. Salah satu sumber vitamin yang berlimpah adalah

berasal dari buah-buahan. Segala bentuk pengolahan telah banyak dilakukan sehingga menjadi berbagai macam produk (diversifikasi). Salah satu potensi lokal yang dapat dikembangkan di kondisi saat ini ialah buah nanas madu.

Nanas sering di konsumsi sebagai buah segar dapat tumbuh berbuah di dataran tinggi hingga 1.000 mdpl. Daerah provinsi Kalimantan Timur merupakan wilayah yang berpotensi untuk pengembangan tanaman buah-buahan salah satunya adalah tanaman nanas madu. Berdasarkan Data Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura (2020), daerah Provinsi Kalimantan Timur memiliki hasil pertanian yang cukup khususnya pada tanaman buah nanas madu yaitu sebanyak 12.554,023 ton/tahun. tidak adanya penanganan yang lebih lanjut pada saat masa panen dan juga kondisi pandemik Covid 19 yang melanda saat ini menjadi alasan turunnya produksi buah tersebut. Riset terbaru menunjukkan nanas madu memiliki antioksidan dan fitokimia yang berkhasiat meningkatkan sistem imun tubuh, menurunkan tekanan darah, mencegah kanker, mencegah gangguan pencernaan, menjaga kesehatan jantung, meningkatkan kesuburan, menjaga kesehatan kulit, mengurangi lemak pada area perut dan mencegah asam (Amaliah dan Faridah, 2019). Dalam keadaan segar buah ini biasanya hanya mampu bertahan dalam waktu 1-7 hari. Oleh karena itu, diperlukan penanganan lebih lanjut agar dapat meningkatkan nilai ekonomi buah nanas madu tersebut karena di pasaran harga buah nanas madu tergolong murah apalagi pada saat masa panen. Proses pengolahan nanas madu menjadi aneka produk olahan dapat meningkatkan daya simpan dari risiko busuk serta jangkauan pemasaran yang lebih luas. Disamping itu juga dapat meningkatkan nilai tambah dan pendapatan petani. Salah satu bentuk olahan nanas madu adalah yoghurt.

Yoghurt adalah termasuk salah satu produk pangan fungsional yang didapatkan dari fermentasi susu dengan penambahan kultur bakteri yang terdiri dari campuran bakteri *Streptococcus thermophilus* dan juga bakteri *Lactobacillus bulgaricus* (Nwaoha et al., 2012; Riska et al., 2012). Pada penelitian ini memanfaatkan nanas madu sebagai bahan

campuran bahan dasar yoghurt. Penggunaan nanas madu dalam pembuatan yoghurt sebagai alternatif pengganti bahan aditif perisa dan sekaligus sebagai prebiotik.

Susu skim adalah bagian susu yang tertinggal sesudah krim yang diambil sebagian hingga seluruhnya. Susu skim memiliki kandungan zat gizi diantaranya lemak dan vitamin yang larut dalam lemak. Susu skim sering kali disebut sebagai susu bubuk tak berlemak yang memiliki kandungan protein dan kadar air sebesar 5%. Susu skim sebagai sumber nitrogen menjadi media pertumbuhan mikroorganisme selama fermentasi yang dapat meningkatkan nilai gizi pada produk (Handayani, et al., 2014). Pengolahan yoghurt dengan variasi susu skim dan sari nanas madu merupakan diversifikasi pangan dan menjadi alternatif camilan yang menyehatkan. Untuk menghasilkan yoghurt yang memenuhi kriteria maka diperlukan penggunaan sari nanas madu dan susu skim dengan jumlah yang tepat.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan utama yang digunakan untuk penelitian adalah buah nanas madu (*Ananas comosus* (L) Merr.) dari penjual buah yang ada di Samarinda, susu skim dan starter yoghurt (Biokul Plain komersial) diperoleh di supermarket yang ada di Samarinda. Bahan kimia yang digunakan diperoleh dari Riedel Haen, yaitu asam asetat glasial, indikator fenolftalein, alkohol, NaCl dan NaOH. Sedangkan bahan lain untuk analisis mikrobiologi diperoleh dari Merck, yaitu media Nutrient Agar (NA) dan Mann Ragosa and Sharpe-Agar (MRSA).

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap faktor tunggal (formula perbandingan sari nanas madu dan susu skim). Lima perlakuan (SN:SS) yang dicobakan pada penelitian ini adalah 30:70, 40:60, 50:50, 60:40, dan 70:30. Parameter yang diamati adalah karakteristik mikrobiologi (total bakteri asam laktat), total asam dan karakteristik sensoris. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan sidik ragam dilanjutkan dengan *Duncan's Multiple Range Test* pada α 5%.

Respons sensoris hedonik dan mutu hedonik dengan skala 1-5 yang digunakan untuk 25 panelis agak terlatih (SNI 01-2346-2006). Skala hedonik untuk atribut warna, aroma, tekstur, dan rasa adalah sangat tidak suka, tidak suka, agak suka, suka, sangat suka. Uji mutu hedonik dilakukan bertujuan untuk mengetahui respons terhadap sifat-sifat produk yang lebih spesifik. Penilaian mutu hedonik dari Warna: putih, agak putih, agak kuning, kuning, sangat kuning Aroma: beraroma nanas dan susu skim, beraroma nanas dan agak beraroma susu skim, Agak beraroma nanas dan beraroma susu skim, beraroma nanas, beraroma susu skim, Tekstur: sangat kental, lunak, agak kental, cair, sangat cair, Rasa: sangat berasa asam, berasa asam, agak berasa asam, tidak berasa asam, sangat tidak asam.

Persiapan Bahan

Proses pembuatan ekstrak buah nanas madu

Daging buah nanas madu nanas madu dipotong kecil dan dihaluskan menggunakan blender. Bubur buah nanas madu dilakukan penyaringan untuk memisahkan ampas dan sari Nanas madu.

Persiapan pembuatan yoghurt buah nanas

Proses pembuatan yoghurt nanas madu dimulai dengan melakukan pasteurisasi terlebih dahulu pada sari buah kemudian dilakukan pencampuran susu skim pada suhu 90°C selama 10 menit, kemudian suhunya diturunkan hingga 40°C. Inokulasi starter yoghurt *plain* sebanyak 5% v/v dilanjutkan dengan fermentasi pada suhu ruang selama 24 jam.

Prosedur Analisis

Uji sensoris hedonik dan mutu hedonik dilakukan sesuai saran Setyaningsih et al., (2010), total asam tertitrasi dilakukan sesuai saran Sudarmadji et al., (2010), dan total Bakteri Asam Laktat (Fardiaz, 1986).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Formulasi perbandingan Sari Nanas Madu (SN) dan Susu Skim (SS) memberikan pengaruh tidak nyata ($p>0,05$) terhadap total asam dan total BAL yoghurt nanas madu, tetapi berpengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap sifat sensoris penelitian menunjukkan nilai total BAL dan total asam tertitrasi (TAT) pada yoghurt nanas madu (Tabel 1.).

Tabel 1. Pengaruh formulasi perbandingan persentase Sari Nanas Madu dan Susu Skim terhadap total asam tertitrasi, total BAL dan sifat sensoris yoghurt nanas madu

	Komposisi Sari Nanas Madu (%) dan Susu Skim (%)				
	30:70	40:60	50:50	60:40	70:30
Total asam tertitrasi	0,63±0,09	0,66±0,05	0,69±0,05	0,69±0,05	0,69±0,05
Total BAL	7,72±0,25	7,80±0,07	7,86±0,23	7,88±0,15	8,17±0,11
Sifat sensoris hedonik					
Warna	3,44±0,51 a	3,60±0,71 a	3,68±0,48 a	3,76±0,60 a	4,24±0,60 b
Aroma	2,84±0,62 b	3,28±0,54 b	3,72±0,54 ab	4,56±0,65 a	3,96±0,61 a
Tekstur	2,60±0,65 a	2,44±0,51 a	3,44±0,51 ab	3,64±0,64 ab	4,32±0,80 b
Rasa	4,16±0,71 a	4,16±0,86 a	3,16±0,47 b	3,40±0,50 b	3,80±0,71 b
Sifat sensoris mutu hedonik					
Warna	3,28±0,46 a	3,20±0,41 a	3,56±0,58 a	3,92±0,81 ab	4,40±0,65 b
Aroma	3,32±0,67	3,28±0,54	3,60±0,50	3,96±0,73	3,76±0,72
Tekstur	3,32±0,56 b	2,52±0,59 c	4,02±0,65 a	3,48±0,71 b	3,88±0,67 ab
Rasa	3,76±0,58 a	3,60±0,71 a	2,48±0,65 c	3,48±0,77 b	3,36±0,57 b

Keterangan : Data (*mean*±SD) diperoleh dari tiga kali ulangan. Data pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf α 5%. Skala hedonik dan mutu hedonik 1 - 5 (sangat tidak suka, tidak suka, agak suka, suka, sangat suka). mutu hedonik dari **Warna** (putih, agak putih, agak kuning, kuning, sangat kuning), **Aroma** (beraroma nanas dan susu skim, beraroma nanas dan agak beraroma susu skim, agak beraroma nanas dan beraroma susu skim, beraroma nanas, beraroma susu skim), **Tekstur** (sangat kental, lunak, agak kental, cair, sangat cair) dan **Rasa** (sangat masam, masam, agak masam, tidak masam, sangat tidak masam).

Total Asam Titrasi (TAT)

Berdasarkan hasil sidik ragam, perbandingan sari nanas madu dan susu skim pada yoghurt nanas madu berpengaruh tidak nyata. TAT diperoleh sekitar 0,63% sampai 0,69%. Hal ini terjadi korelasi dengan total bakteri asam laktat yang pertumbuhannya juga tidak signifikan pada setiap perlakuan. Bakteri asam laktat memproduksi asam laktat pada yoghurt yang menyebabkan terbentuknya asam. Penambahan nanas madu dan susu skim terhadap yoghurt nanas madu menghasilkan metabolit sekunder berupa asam-asam (Imelda et al., 2020). Nilai TAT pada yoghurt nanas madu telah memenuhi syarat SNI Yoghurt (01-2981-2009) yaitu sebesar 0,5 – 2,0%.

Total Bakteri Asam Laktat (BAL)

Hasil penelitian diperoleh total BAL (log CFU/mL) berkisar 7,72-8,17. Total BAL meningkat seiring dengan banyaknya sari nanas madu yang digunakan, meskipun peningkatannya tidak signifikan. Hal ini sesuai dengan Savitri, et al. (2017) yang melaporkan total BAL berkisar 6,87-8,00 log CFU/ml pada yoghurt dengan penambahan sari buah tomat. Kemampuan bakteri asam laktat tumbuh karena tersedianya nutrisi yang cukup untuk pertumbuhannya (Oktaviana, et al., 2015). Nutrisi tersebut berasal dari susu skim dan didukung dengan penambahan sari nanas madu yang bertindak sebagai prebiotik. Hasil ini sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) 2981:2009 bahwa jumlah minimal total bakteri asam laktat dalam yoghurt adalah sebesar 107 CFU/mL.

Sifat Sensoris Hedonik dan Mutu Hedonik

Warna

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan jumlah komposisi nanas madu dan susu skim yang berbeda mempengaruhi warna yoghurt nanas madu. Berdasarkan nilai kesukaan panelis, diperoleh warna yoghurt nanas madu agak suka hingga suka. Warna yoghurt nanas madu yang paling disukai terdapat pada perlakuan perbandingan sari nanas madu dan susu skim (70: 30) yaitu 4,20 (suka) dengan penilaian mutu hedonik agak kuning. Warna yoghurt yang dihasilkan

dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan. Semakin banyak sari nanas madu yang digunakan maka akan memberikan warna agak kuning. Penggunaan sari nanas madu yang tinggi memberikan respons panelis untuk lebih menyukai warna yoghurt nanas madu. Hal tersebut, sejalan dengan pendapat Azizah et al. (2013) bahwa penambahan ekstrak buah atau sejenisnya dapat meningkatkan nilai kesukaan.

Aroma

Pengujian organoleptik terhadap tingkat kesukaan (hedonik) aroma berdasarkan hasil sidik ragam memberikan pengaruh nyata, tetapi berpengaruh tidak nyata pada penilaian mutu hedonik. Perbandingan sari nanas madu dan susu skim (60:40) adalah yang mendapat respons panelis dengan nilai 4, 56 (agak suka) dengan nilai mutu hedonik 3,96 (beraroma nanas, beraroma susu skim). Aroma yang dihasilkan pada produk dipengaruhi oleh bahan baku dan produk itu sendiri. Aroma yang dihasilkan merupakan ciri khas yang melekat pada produk. Yoghurt nanas madu secara alami memiliki aroma khas asam yang berasal dari produksi asam laktat selama fermentasi dan ditambah dengan aroma khas nanas dan susu skim sebagai bahan baku.

Tekstur

Hasil pengujian sensoris menunjukkan bahwa tingkat penilaian panelis yang paling disukai adalah pada perlakuan perbandingan sari nanas madu dan susu skim (70: 30) yaitu suka. Nilai mutu hedonik nya adalah agak kental. Hal ini sesuai dengan syarat SNI Yoghurt (01-2981-2009) yaitu memiliki penampakan cairan kental-padat.

Rasa

Respons sensoris hedonik untuk atribut rasa yoghurt nanas madu adalah *agak suka – suka* dan respons mutu hedonik agak berasa asam. Jumlah sari nanas madu yang tinggi memberikan penurunan tingkat kesukaan oleh panelis walaupun tidak signifikan. Rasa asam yang timbul adalah berasal dari produksi asam laktat pada proses fermentasi yoghurt. Berdasarkan syarat SNI Yoghurt (01-2981-2009), yoghurt nanas madu memenuhi standar yaitu rasa asam khas.

KESIMPULAN

Formula nanas madu dan susu skim (70%:30%) menghasilkan yoghurt nanas madu yang mendapatkan respons terbaik dengan nilai total BAL 8,17 (log CFU/mL), total asam tertitrasi 0,69 %, hedonik warna dan tekstur (suka), aroma dan rasa (agak suka), mutu hedonis warna (agak kuning), mutu hedonik aroma (beraroma nanas, beraroma susu skim), tekstur (agak kental) dan rasa (berasa asam).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman yang telah mendanai penelitian ini melalui Hibah Penelitian Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman Tahun 2023 dan kepada seluruh pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Azizah, N., Pramono, Y.B., Abduh, S.B.M., 2013. Sifat fisik, organoleptik, dan kesukaan yoghurt drink dengan penambahan ekstrak buah nangka. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 2(3): 148-151
- Amaliah, Faridah, 2019. Konsep pengendalian mutu pada pembuatan permen jelly nanas (*Ananas comosus* L.) *JSHP* 3(1): 39-46
- Fardiaz, S., 1986. *Mikrobiologi Pangan*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Handayani, G.N.N., Ida, Rusmin R., 2014. Pemanfaatan susu skim sebagai bahan dasar dalam dangke dengan bantuan bakteri asam laktat. *Jf Fik Uinam* 2(2): 56-61.
- Hanzen, W.F.E., Hastuti, U.S., Lukiati, B., 2016. Kualitas yoghurt dari kulit buah naga berdasarkan variasi spesies dan macam gula ditinjau dari tekstur, aroma, rasa dan kadar asam laktat. *Proceeding Biol. Educ. Conf.* 13(1): 849-856.
- Imelda.F., Purwandani, L., 2020. Total Bakteri asam laktat, total asam tertitrasi dan tingkat kesukaan pada yoghurt drink dengan ubi jalar ungu sebagai sumber prebiotik. *Jurnal Vokasi* 15(1): 1-7.
- Nwaoha, M., Elizabeth, I., Onyinyechi, N.G., 2012. Production and evaluation of yoghurt flavoured with beetroot (*Beta vulgaris* L.). *Journal of Food Science and Engineering*. 2: 583-592.
- Oktaviana, A.Y., Suherman, D., Sulistyowati, E., 2015. Pengaruh ragi tape terhadap pH, bakteri asam laktat dan laktosa yogurt. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia* 10(1): 22-31.
- Riska. A.P, Rusmarilin, H., Nurminah, M., 2012. Studi pembuatan yoghurt bengkang instan dengan berbagai konsentrasi susu bubuk dan starter. *J Rekrayasa Pangan dan Pertanian* 1(1): 6-15.
- Savitri, N.I., Nurwantoro, Setiani, B.E., 2017. Total bakteri asam laktat, total asam, nilai pH, viskositas, dan sifat organoleptik yoghurt dengan penambahan jus buah tomat. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 6(4): 184-187.
- Setyaningsih, D., Apriantono, A., Sari, M.P., 2010. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan*. IPB Press, Bogor.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., Suhardi, 2010. *Prosedur Analisis untuk Bahan Makanan dan pertanian*. Liberty, Yogyakarta.

ANALISIS SENYAWA BIOAKIF SERTA KARAKTERISTIK SENSORI TEH DARI EDIBLE FLOWER

Analysis of Bioactive Compounds and Sensory Characteristics of Tea from Edible Flower

Monika Rahardjo*, Monang Sihombing, Shara Refla

*Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan,
Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga*

**)Penulis korespondensi: monika.rahardjo@uksw.edu*

Submisi: 11.4.2023; Diterima: 7.5.2023; Dipublikasikan: 1.6.2023

ABSTRAK

Edible flower adalah jenis bunga yang aman untuk dikonsumsi. *Edible flower* kaya akan senyawa bioaktif seperti asam fenolik, karotenoid, dan flavonoid. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dua jenis *edible flower*, yaitu *Nasturtium (Tropaeolum majus)* dan *Torenia (Torenia fournieri)* guna pengembangannya sebagai produk teh celup. Teh celup bunga *Rosella* yang sudah dikenal luas digunakan sebagai produk pembanding. Pengolahan teh celup terdiri dari beberapa tahapan yaitu persiapan dan pengeringan *edible flower* dan proses penyeduhannya. Seduhan teh *edible flower* kemudian dianalisis total flavonoid, aktivitas antioksidan, dan sifat sensorisnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seduhan teh celup bunga *Torenia* mempunyai total fenol dan aktivitas antioksidan paling tinggi, yaitu 58,04 mg QE/g ekstrak dan IC50 9,18 mg/L, disusul oleh seduhan teh celup bunga *Nasturtium* (45,12 mg WE/g ekstrak dan 11,62 mg/L) dan teh celup bunga *Rosella* (19,55 mg QE/g ekstrak dan 19,77 mg/L). Seduhan teh bunga *Torenia* mendapatkan respons sensoris hedonik yang setara dengan seduhan teh bunga *Rosella* untuk atribut warna, aroma dan rasa, yaitu disukai, tetapi lebih baik untuk atribut keseluruhan (disukai dibanding agak disukai). Sedangkan teh bunga *Nasturtium* mendapatkan respons sensoris hedonik lebih rendah dari keduanya. Diantara dua teh *edible flower* yang diuji, teh bunga *Torenia* lebih berpotensi untuk dikembangkan menjadi teh herbal karena mempunyai respons sensoris setara dengan teh bunga *Rosella* tetapi mempunyai aktivitas antioksidan yang lebih tinggi.

Kata kunci: *Nasturtium, Tropaeolum majus, Torenia fournieri*, teh, senyawa bioaktif

ABSTRACT

Edible flowers are a type of flower that is safe for consumption. *Edible flowers* are rich in bioactive compounds such as phenolic acids, carotenoids, and flavonoids. This study explores two types of *edible flowers*, namely *Nasturtium (Tropaeolum majus)* and *Torenia (Torenia fournieri)*, for their development as tea bags. The well-known *Rosella* flower teabag was used as a comparison product. The processing of teabags consisted of several steps, namely the preparation and drying of *edible flowers* and the brewing process. The *edible flower* tea was then analyzed for total flavonoids, antioxidant activity, and sensory properties. The results showed that *Torenia* flower teabag had the highest total phenolics and antioxidant activity, namely 58.04 mg QE/g extract and IC50 9.18 mg/L, followed by *Nasturtium* flower teabag (45.12 mg QE/g extract and 11.62 mg/L) and *Rosella* flower teabag (19.55 mg QE/g extract and 19.77 mg/L). *Torenia* flower tea received hedonic sensory responses equivalent to *Rosella* flower tea for color, aroma, and taste attributes, which is like, but better for overall attributes (like compared to like slightly). Whereas *Nasturtium* flower tea received the lower hedonic sensory response of the two. Between the two *edible flower* teas tested, *Torenia* flower tea has more potential to be developed into herbal tea because it has a sensory response equivalent to *Rosella* flower tea but has higher antioxidant activity.

Keywords: *Nasturtium, Tropaeolum majus, Torenia fournieri, tea, bioactive compounds*

PENDAHULUAN

Edible flower adalah istilah bunga yang dapat dimakan atau dikonsumsi oleh manusia. Selain aman dikonsumsi, *edible flower* juga dapat dijadikan suatu produk makanan atau minuman. *Edible flower* juga umumnya dikonsumsi segar tetapi dapat juga dimakan dalam bentuk olahan seperti kue, teh, selai, salad dan minuman. Beberapa jenis *edible flower* memiliki tekstur, rasa, aroma yang unik, sehingga dapat diinovasikan menjadi produk lain (Drava et al., 2020). *Edible flower* memiliki beberapa jenis, terdapat 97 famili, 100 genera, dan 180 spesies di seluruh dunia dari mana bunga yang dapat dimakan diperoleh dan di tempat yang berbeda jumlah bunga yang dapat dimakan berbeda. Beberapa jenis *edible flower* yang cukup populer yaitu bunga Telang, Rosella, kecombrang, mawar. Namun, selain itu terdapat jenis lain yang belum familier yaitu Nasturtium (*Tropaeolum majus*) dan Torenia (*Torenia fournieri*). Nasturtium dan Torenia dapat diolah menjadi teh, salad, ataupun *flavor extracts* (Kumari dan Bhargava, 2021).

Selain mempengaruhi tekstur, rasa dan penampilan, *edible flower* juga kaya akan senyawa bioaktif. Senyawa bioaktif yang paling representatif yang ditemukan dalam *edible flower* adalah asam fenolik, karotenoid, dan flavonoid. Warna bunga dikaitkan karena adanya karotenoid dan flavonoid, yang juga memberikan kekuatan antioksidan pada bunga (Kumari and Bhargava, 2021). Sehingga kehadiran senyawa bioaktif dalam komposisi *edible flower*, seperti polifenol yang dapat memberikan manfaat bagi kesehatan (Pires et al., 2019).

Banyak penelitian mengungkapkan bahwa *edible flower* memiliki berbagai manfaat yang menarik bagi kesehatan yaitu, antioksidan, hipoglikemik, anti kanker, anti diabetes, anti obesitas, neuroprotektif, hepatoprotektif dan anti mikroba (Kumari and Bhargava, 2021). Sehingga pemanfaatan *edible flower* menjadi suatu produk yaitu teh celup memiliki berbagai manfaat kesehatan yang dapat dilihat dari senyawa aktif yang terdapat pada *edible flower*. Selain itu, teh dari *edible flower* belum banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Penelitian mengenai teh dari *edible flower* sudah banyak dilakukan seperti

pada penelitian (Rohkyani dan Suryani, 2015) tentang pengolahan teh bunga kecombrang, kemudian penelitian tentang pengolahan teh kelopak bunga rosella, penelitian (Catur, 2020) tentang pengolahan teh bunga mawar, dan penelitian (Ayu Martini et al., 2020) tentang pengolahan teh bunga telang. Terdapat beberapa jenis bunga yang belum dikenal tetapi dapat dimanfaatkan sebagai teh yaitu bunga nasturtium (*Tropaeolum Majus*) dan torenia (*Torenia Fournieri*) (Kumari dan Bhargava, 2021).

Pengolahan *edible flower* menjadi teh dapat dilakukan dengan pengeringan. Pengeringan merupakan salah satu faktor yang paling berpengaruh dalam pengolahan teh. Tujuan dari proses pengeringan adalah untuk mengurangi kadar air sampai batas tertentu, menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang terdapat pada bahan baku, dan memungkinkan teh dapat disimpan dalam waktu yang lama tanpa mudah rusak selama penyimpanan. Proses pengeringan yang tidak tepat dapat menyebabkan penurunan kandungan komponen bioaktif dan nutrisi yang ada pada bahan pangan (Rababah et al., 2015). Teknik pengeringan berpengaruh sangat nyata terhadap kadar total fenol, total flavonoid, dan aktivitas antioksidan (IC50) serta evaluasi sensoris (Kalalinggi dan Widarta, 2020).

Menurut hasil penelitian (Ayu Martini et al., 2020) bahwa perlakuan dengan suhu pengeringan 50°C dan lama waktu 4 jam merupakan perlakuan terbaik yang menghasilkan teh bunga dengan aktivitas antioksidan (berdasarkan nilai IC50) sebesar 128,25 ppm, kadar air 10,18 %, kadar sari 51,60 %, total fenol 515,48 mg/100g, flavonoid 23,99 mg/100g, antosianin 249,69 mg/100g. Penyajian teh dilakukan dengan cara diseduh, penyeduhan bertujuan untuk mengekstrak atau memisahkan satu atau lebih komponen. Menurut (Astuti, 2017) untuk mendapat manfaat yang optimal dari teh bunga rosella maka air panas yang digunakan untuk *menyeduh* bersuhu 100°C.

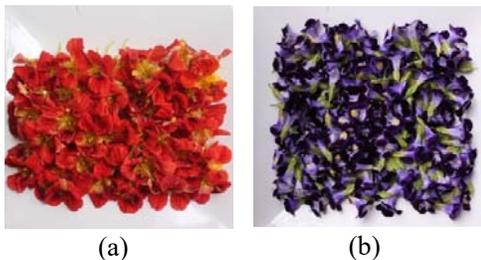
Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan *edible flower* menjadi sebuah produk teh dalam bentuk kantong, sehingga teh dari *edible flower* diharapkan dapat menambah nilai pemanfaatan *edible flower* dan menambah varian teh di Indonesia tanpa

mengurangi manfaat pada *edible flower*. Menyajikan minuman teh celup dianggap cara yang lebih praktis, dimana proses penyeduhan yang mudah dan tanpa penyaringan. Selain itu, dilakukan analisis senyawa pada teh dari *edible flower* yang bertujuan untuk memberikan informasi tentang kandungan senyawa bioaktif yang terdapat pada teh dan manfaatnya untuk kesehatan.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bunga Nasturtium (*Tropaeolum majus*) dan bunga Torenia (*Torenia fournieri*) diperoleh dari kebun bunga Demangan, Kabupaten Semarang, sedangkan untuk bunga Rosella digunakan teh bunga Rosella yang beredar di pasaran (diperoleh dari situs belanja *online* Tokopedia). Bahan kimia seperti etanol, NaNO_2 , AlCl_3 , NaOH diperoleh dari Merck, kecuali DPPH dan quercetin standar dari Sigma Aldrich. Kantong teh celup yang digunakan diperoleh dari situs belanja *online* Shopee.



Gambar 1. Botani *edible flower*. (a) Nasturtium (*Tropaeolum majus*), (b) Torenia (*Torenia fournieri*)

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Penelitian ini merupakan penelitian faktor tunggal (jenis teh *edible flower*) yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap. Seduhan dari tiga buah jenis teh *edible flower* diukur kandungan total flavonoid dan aktivitas antioksidannya serta diuji sifat sensoris hedoniknya untuk atribut warna, rasa, aroma, dan penerimaan keseluruhan.

Data kandungan total flavonoid dan aktivitas antioksidan dianalisis dengan Anova dilanjutkan dengan uji Duncan pada α 5%. Data sensori dianalisis dengan uji Friedman dan uji lanjut Dunn's.

Prosedur Penelitian

Persiapan Sampel

Persiapan dilakukan dengan proses pemetikan *edible flower* pada usia 3 bulan kemudian dilanjutkan dengan penyortiran *edible flower* dengan memilih *edible flower* yang masih segar dan tidak rusak. Selanjutnya dimasukkan dalam toples yang berisi *silica gel* agar tetap segar sampai di laboratorium *food processing*. Setelah itu, *edible flower* dicuci dengan air mengalir untuk membersihkan debu atau kotoran yang menempel pada permukaan.

Proses Pengeringan Edible Flower

Proses pengeringan bunga Nasturtium dan bunga Torenia dilakukan menggunakan oven (merek Sharp) pada suhu 50°C selama 6 jam. Untuk standarisasi pengeringan dilakukan kadar air, jika sudah di bawah 15% maka pengeringan akan dihentikan (Yuan et al., 2015)

Pengolahan Teh Celup Edible Flower dan Penyiapan Seduhannya

Setelah kering, bunga Nasturtium dan bunga Torenia dikemas dalam kantong teh. Sebanyak 2 g bunga kering dimasukkan ke dalam kantong teh celup dan disimpan pada stoples kaca yang sudah diberikan *silica gel*. Kantong teh dari setiap bunga diseduh dengan 200 mL air bersuhu 80°C dan kantong teh tersebut digerakkan naik turun selama 2 menit dan kantong teh dikeluarkan dari larutan, dan seduhan teh dibiarkan dingin pada suhu ruang. Analisis aktivitas total flavonoid dan aktivitas antioksidan, serta pengujian sensoris seduhan teh dilakukan setelah dingin.

Analisis Total Flavonoid

Penentuan total flavonoid dilakukan menggunakan metode AlCl_3 mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh (Singh et al., 2012). Dibuat stok kuersetin 100 ppm dengan menimbang 10 mg kuersetin sebanyak 100 mL, stok kuersetin dibuat seri konsentrasi 0, 20, 40, 60, 80, 100 ppm, kemudian sebanyak 1 mL sampel ditambah dengan 4 mL akuades dan 0,3 mL larutan 10% NaNO_2 . Setelah diinkubasi selama 5 menit, ditambahkan 0,3 mL larutan 10% AlCl_3 , dan 2 mL larutan 1% NaOH , dilanjutkan dengan inkubasi pada suhu kamar selama 15 menit. Absorbansi diukur dengan spektrofotometer

(Genesys 10S UV-Vis) pada panjang gelombang 510 nm. Total flavonoid dibaca melalui kurva standar menggunakan kuersetin pada konsentrasi 0-100 ppm. Total flavonoid total dinyatakan sebagai mg kuersetin ekuivalen per gram (mg QE/g ekstrak).

Analisis Aktivitas Antioksidan (IC₅₀)

Analisis aktivitas antioksidan (IC₅₀) metode DPPH mengacu pada penelitian yang dilakukan (Shimamura et al., 2014). Disiapkan larutan stok DPPH 50 ppm dengan melarutkan 5 mg DPPH dalam 100 mL etanol PA. Larutan kontrol yang mengandung 2 mL etanol dan 1 mL larutan stok DPPH 50 ppm juga disiapkan. Pengujian sampel dilakukan dengan mengambil sampel sebanyak 1 mL, kemudian dilarutkan dalam 4 mL etanol dalam tabung reaksi, dan di vorteks selama 1 menit. Setelah di vorteks, kemudian di sentrifusi pada 4.000 rpm selama 5 menit. Sebanyak 1 mL supernatan, tambahkan 3 mL larutan stok DPPH 50 ppm, inkubasi pada suhu kamar di tempat gelap selama 30 menit, dan ukur absorbansi pada panjang gelombang 517 nm dengan spektrofotometer. Data yang diperoleh adalah persen efektif *scavenging* dan konsentrasi senyawa uji kemudian diolah menggunakan analisis regresi linier untuk mendapatkan konsentrasi 50% aktivitas *scavenging* radikal bebas (IC₅₀).

Uji Sensoris Teh Edible Flower

Uji organoleptik dilakukan dengan menggunakan uji skala hedonik (kesukaan). Diawali dengan membuat seduhan teh celup *edible flower* bunga Nasturtium dan Torenia, kemudian mencelupkan satu kantong teh dalam 200 mL air pada suhu 80°C selama dua menit. Kemudian sampel disajikan sebanyak 10 mL pada gelas plastik, sampel yang sudah diberi kode disajikan secara acak kepada panelis, kemudian 30 orang panelis tidak terlatih yang diambil dari kalangan mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Kristen Satya Wacna diminta untuk memberikan nilai uji mutu hedonik. Panelis diberikan lembar uji mutu hedonik dengan mengisi data pribadi dan membaca petunjuk pengisian. Pada lembar uji hedonik, panelis hanya dapat memberikan skor 1-5 untuk 1 (sangat suka), 2 (suka), 3 (agak suka), 4 (tidak suka), dan 5 (sangat tidak suka). Penilaian uji hedonik dilakukan

terhadap warna, aroma, rasa dan keseluruhan (Susiwi, 2009).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Total Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan (IC₅₀)

Total flavonoid seduhan teh celup bunga Torenia adalah yang tertinggi diantara teh *edible flower* yang diuji, yaitu sebesar 58,04 mg QE/g ekstrak, sedangkan nilai total flavonoid terendah pada teh celup bunga rosella, yaitu sebesar 19,55 mg QE/g ekstrak. Nilai rata-rata aktivitas antioksidan terendah (IC₅₀ tertinggi) diperoleh dari seduhan teh celup bunga Rosella yaitu 19,77 mg/L, sedangkan aktivitas antioksidan tertinggi diperoleh dari seduhan teh bunga Torenia (IC₅₀ terendah), yaitu 9,18 mg/L. Semakin tinggi kandungan total flavonoid maka aktivitas antioksidannya semakin tinggi (Nur et al., 2019). Seduhan dari tiga jenis teh celup *edible flower* (Rosella, Nasturtium dan Torenia) mempunyai kandungan total flavonoid dan aktivitas antioksidan yang berbeda nyata ($p < 0,05$) (Tabel 1.).

Tabel 1. Kandungan total flavonoid dan aktivitas antioksidan (IC₅₀) dari tiga jenis teh *edible flower*

Jenis teh <i>edible flower</i>	Total Flavonoid (mg QE/g ekstrak)	Nilai IC ₅₀ (mg/L)
Rosella	19,55±3,98 ^a	19,77 ^c
Nasturtium	45,12±6,63 ^b	11,62 ^b
Torenia	58,04±5,30 ^c	9,18 ^a

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

Diantara ketiga *edible flower* tersebut seduhan teh bunga Torenia mempunyai kandungan total flavonoid yang lebih superior, yaitu mengandung kira-kira dua kali lebih besar dari aktivitas antioksidan teh celup *edible flower* lainnya. Hasil ini selaras dengan aktivitas antioksidan, yaitu seduhan teh *edible flower* Torenia mempunyai aktivitas antioksidan paling kuat. Semakin kecil nilai IC₅₀, maka semakin kuat aktivitas antioksidan (Sari, 2013).

Bunga Torenia dan Nasturtium mempunyai potensi untuk dikembangkan

sebagai teh herbal fungsional karena seduhan teh nya mempunyai aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibanding bunga rosella. Akan tetapi, masih diperlukan penelitian lanjutan tentang proses pengolahan minimal untuk mempertahankan aktivitas antioksidan agar potensi bunga Torenia dan Nasturtium menjadi teh herbal menjadi optimal. Diperlukan tindakan menghindari kerusakan antioksidan akibat pemanasan dengan suhu tinggi dan waktu pengeringan yang lama (Hartanto et al., 2021).

Karakteristik Sensoris

Tiga teh *edible flower* yang diuji mempunyai sifat sensoris yang berbeda nyata ($p<0,05$) untuk atribut warna, aroma, rasa, dan keseluruhan (Tabel 2.). Teh Torenia mempunyai sifat sensoris hedonik yang sebanding dengan teh Rosella, tetapi secara keseluruhan teh Torenia masih lebih baik, yaitu mendapatkan respons disukai, sedangkan teh Rosella mendapatkan respons dibawahnya, yaitu agak disukai. Teh Rosella dan teh Torenia mendapatkan respons sensoris yang lebih baik dibanding teh Nasturtium.

Tabel 2. Karakteristik sensoris hedonik seduhan teh dari tiga jenis *edible flower*

Jenis teh <i>edible flower</i>	Warna	Aroma	Rasa	Keseluruhan
Rosella	4b	3b	3b	3b
Torenia	4b	3b	3b	4b
Nasturtium	3a	2a	2a	3a

Keterangan: Data (median) diperoleh dari 35 data. Data dianalisis dengan uji Friedman. Data pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata (uji Dunn's, $p<0,05$). Skor uji sensoris hedonik 1-5 menyatakan: sangat tidak suka, tidak suka, agak suka, suka, sangat suka.

Warna dan komposisi bunga merupakan karakteristik penting yang mempengaruhi preferensi konsumen (Kelley et al., 2001), misalnya warna merah dapat meningkatkan nafsu makan, kuning dapat menimbulkan kebahagiaan, dan oranye menunjukkan keterjangkauan harga, selain itu konsumen juga dapat mengasosiasikan warna dengan rasa makanan yang warnanya sama (Kelley et al., 2002). Seduhan teh celup bunga Nasturtium berwarna coklat keunguan, teh celup bunga Torenia berwarna biru, dan teh celup bunga Rosella berwarna coklat kemerahan (Gambar 2.).



Gambar 2. warna seduhan teh celup *edible flower*. (a) seduhan teh Nasturtium (*Tropaeloum majus*), (b) seduhan teh torenia (*Torenia fournieri*), (c) seduhan teh Rosella (*Hibiscus sabdariffa*)

Berdasarkan atribut warna, seduhan teh bunga Torenia mendapatkan respons sensoris hedonik yang lebih baik (disukai) dimana terdapat hasil penelitian lain yang menilai bahwa warna teh *edible flower* yang lebih

gelap seperti oranye dan merah tua lebih menarik (Kelley et al., 2002; Kelley et al., 2001). Hasil dari penelitian ini mungkin disebabkan karena adanya tren warna pangan biru pada tahun-tahun terakhir (Landim et al., 2021) sehingga teh Torenia memperoleh skor penerimaan terbaik dibandingkan dua teh lainnya. Aroma merupakan salah satu aspek penting dalam penilaian teh karena dapat menarik dan membangkitkan minat konsumen dalam mencicip (Mlecek et al., 2021). Pada penelitian ini digunakan kelopak bunga yang sudah mekar untuk diolah menjadi teh karena kuncup bunga umumnya tidak beraroma (Kelley et al., 2002). Secara aroma, hasil seduhan teh celup bunga Rosella beraroma *floral* dan lembut, bunga Nasturtium beraroma *floral*, dan bunga Torenia beraroma lembut. Aroma teh Torenia memperoleh skor penerimaan yang sama dengan teh Rosella pada tingkat agak suka, sedangkan teh Nasturtium memperoleh skor tidak suka (Tabel 2.). Penerimaan pada aspek aroma serupa dengan aspek rasa. Korelasi yang sama pada hasil aspek rasa dan aroma teh *edible flower* juga diperoleh pada penelitian Hussain et al. (2019).

Jenis teh *edible flower* berpengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap tingkat kesukaan

secara keseluruhan. Tingkat kesukaan secara keseluruhan pada teh celup bunga Rosella berbeda nyata dengan bunga Nasturtium, dan bunga Torenia. Secara keseluruhan bunga Nasturtium kurang bisa diterima panelis, teh celup Rosella sebagai kontrol sedikit diterima oleh panelis, dan teh celup bunga Torenia paling bisa diterima panelis. Teh celup bunga Torenia mendapatkan respons tertinggi, yaitu suka (skor 4) dan teh celup bunga Nasturtium mendapatkan respons agak suka (skor 3) (Tabel 2.). Namun, meskipun bunga Nasturtium mendapatkan respons sensoris hedonik mempunyai terendah, kandungan flavonoidnya lebih tinggi dibandingkan bunga Rosella, dimana bunga Torenia selain memperoleh skor keseluruhan sensori tertinggi dan kandungan flavonoid tertinggi. Hussain et al. (2019) menambahkan bahwa *edible flower* mempunyai fungsi yang lebih dari sekedar tanaman hias dilihat dari manfaat kesehatannya.

KESIMPULAN

Bunga Torenia dan Nasturtium memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai bahan teh herbal fungsional yang dibuktikan bahwa seduhan teh keduanya mempunyai aktivitas antioksidan yang lebih besar dibanding teh herbal yang telah populer (teh bunga Rosella). Diantara kedua bunga tersebut, bunga Torenia mempunyai potensi lebih besar karena disamping mempunyai aktivitas antioksidan lebih tinggi juga mendapatkan respons sensoris hedonik lebih baik. Teh bunga Torenia mendapatkan respons sensoris hedonik yang setara dengan teh bunga Rosella.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, R.D., 2012. Evaluasi suhu penyeduhan terhadap aktivitas antioksidan teh Rosella (*Hibiscus sabdariffa*). Jurnal Teknologi Pangan, 6(2) p.12.
- Martini, N.K.A., Ekawati, N.G.A., Ina, P.T., 2020. Pengaruh suhu dan lama pengeringan terhadap karakteristik teh bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.). Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan, 9(3): 327-340.
- <https://doi.org/10.24843/itepa.2020.v09.i03.p09>
- Catur, N., 2020. Uji Kimia dan Organoleptik Teh Mawar (*Rossa* sp) Berdasarkan Waktu Pengeringan. Skripsi. Universitas Widya Dharma Klaten, Klaten.
- Drava, G., Iobbi, V., Govaerts, R., Minganti, V., Copetta, A., Ruffoni, B., Bisio, A., 2020. Trace elements in edible flowers from Italy: Further insights into health benefits and risks to consumers. *Molecules*, 25(12): 2891. <https://doi.org/10.3390/molecules25122891>
- Hartanto, R., Fitri, S.R.F., Kawiji, K., Prabawa, S., Sigit, B., Yudhistira, B., 2021. Analisis fisik, kimia dan sensoris teh bunga Krisan Putih (*Chrysanthemum morifolium* Ramat.) dengan pengeringan kabinet. *Agrointek*, 15: 1011-1025.
- Hussain, N., Ishak, I., Harith, N.M., Kuan, G.L.P., 2019. Comparison of bioactive compounds and sensory evaluation on edible flowers tea infusion. *Italian Journal of Food Science*, 31(2): 264-273. <https://doi.org/10.14674/IJFS-1071>.
- Kusuma, I.G.N.B.P.B., Ratna, N.K.A.N., Kalalinggi, A.G., Widarta, I.W.R., 2020. Aktivitas antioksidan dan evaluasi sensoris teh herbal bunga Gumitir (*Tagetes erecta* L.). *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian Agrotechno*, 5(2): 39-48. <https://doi.org/10.24843/JITPA.2020.v05.i02.p01>.
- Kelley, K.M.; Behe, B.K.; Biernbaum, J.A.; Poff, K.L., 2001. Consumer preference for edible-flower color, container size, and price. *HortScience*, 36(4): 801-804. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.36.4.801>
- Kelley, K.M.; Behe, B.K.; Biernbaum, J.A.; Poff, K.L., 2002. Combinations of colors and species of containerized edible flowers: effect on consumer preferences. *HortScience*, 37(1): 218-

221.
<https://doi.org/10.21273/HORTSCI.37.1.218>
- Kumari, P., Ujala, Bhargava, B., 2021. Phytochemicals from edible flowers: Opening a new arena for healthy lifestyle. *J Funct Foods*, 78: 104375. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2021.104375>.
- Neves, M.I.L., Silva, E.K., Meireles, M.A.A., 2021. Natural blue food colorants: consumer acceptance, current alternatives, trends, challenges, and future strategies. *Trends in Food Science & Technology*, 112: 163-173. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.03.023>
- Mlcek, J., Plaskova, A., Jurikova, T., Sochor, J., Baron, M., Ercisli, S., 2021. Chemical, nutritional and sensory characteristics of six ornamental edible flowers species. *Foods*, 10(9): 2053. <https://doi.org/10.3390/foods10092053>
- Pires, T.C.S.P., Barros, L., Santos-Buelga, C., Ferreira, I.C.F.R., 2019. Edible flowers: Emerging components in the diet. *Trends Food Sci Technol*, 93: 244-258. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.09.020>
- Rohkyani, I., 2015. Aktivitas Antioksidan Dan Uji Organoleptik Teh Celup Batang Dan Bunga Kecombrang Pada Variasi Suhu Pengeringan. Skripsi. Pendidikan Biologi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Shimamura, T., Sumikura, Y., Yamazaki, T., Tada, A., Kashiwagi, T., Ishikawa, H., Matsui, T., Sugimoto, N., Akiyama, H., Ukeda, H., 2014. Applicability of the DPPH assay for evaluating the antioxidant capacity of food additives-inter-laboratory evaluation study. *Analytical Sciences*, 30(7): 717-721. <https://doi.org/10.2116/analsci.30.717>
- Singh, R., Verma, P.K., Singh, G., 2012. Total phenolic, flavonoids and tannin contents in different extracts of *Artemisia absinthium*. *Journal of Intercultural Ethnopharmacology*, 1(2): 101-104. <https://doi.org/10.5455/jice.20120525014326>
- Susiwi, S., 2009. Penilaian organoleptik. Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Yuan, J., Hao, L.-J., Wu, G., Wang, S., Duan, J., Xie, G.-Y., Qin, M.-J., 2015. Effects of drying methods on the phytochemicals contents and antioxidant properties of chrysanthemum flower heads harvested at two developmental stages. *J Funct Foods*, 19: 786-795. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2015.10.008>

MUTU ORGANOLEPTIK PEMPEK IKAN TONGKOL (*Euthynnus affinis*) DENGAN PENAMBAHAN ALBUMIN

Organoleptic Quality of Mackerel Tuna (Euthynnus affinis) Pempek with the Addition of Albumin

Mukhtarudin Muchsiri*, Alhanannasir, Rika Puspita Sari MZ, Sukmane

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Palembang. Jl. Jend.
A. Yani 13 Ulu Palembang 30263

*)Penulis korespondensi: kun_nahfath@yahoo.com

Submisi: 7.2.2023; Penerimaan: 23.5.2023; Dipublikasikan: 8.6.2023

ABSTRAK

Sumatera Selatan, khususnya Kota Palembang memiliki kuliner yang khas dan telah menjadi ikon daerah, yaitu pempek yang diolah secara tradisional. Salah satu jenis ikan yang ekonomis untuk membuat pempek adalah ikan tongkol. Namun, pempek ikan tongkol memiliki tekstur yang kurang kenyal dan warna cenderung gelap, bahkan kehitaman. Oleh sebab itu, perlu ditambahkan bahan lain untuk memperbaiki mutu organoleptiknya. Penelitian faktor tunggal (kadar albumin) menggunakan metode RAK non faktorial dengan tiga perlakuan, yaitu pempek ikan tongkol dengan 5, 10, dan 15% albumin. Pempek ikan gabus digunakan sebagai kontrol pembanding. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Parameter yang diamati adalah sifat organoleptik untuk aroma, warna, rasa dan tingkat kekenyalan pempek ikan tongkol dibandingkan dengan pempek ikan gabus menggunakan uji sensoris pembanding jamak. Data dianalisis dengan Anova. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan albumin sampai dengan 15% pada pengolahan pempek ikan tongkol memberikan respons organoleptik berbeda tidak nyata untuk rasa, dan aroma pempek ikan gabus, tetapi berbeda nyata untuk warna dan kekenyalan. Penambahan albumin pada pembuatan pempek ikan tongkol belum dapat memperbaiki respons organoleptik untuk kekenyalan pempek setara dengan pempek ikan Gabus. Penambahan 5-10% albumin direkomendasikan dalam pengolahan pempek ikan tongkol untuk mendapatkan respons organoleptik hedonik yang mirip dengan pempek ikan gabus.

Kata kunci: Pempek, ikan Tongkol, albumin, kekenyalan, uji pembanding jamak

ABSTRACT

South Sumatra, especially Palembang, has a unique culinary specialty that has become a regional icon, namely pempek, which is traditionally prepared. Tuna is one type of fish that has economic potential for pempek processing. However, the pempek from tuna has a less chewy texture, and the color tends to be dark or black. This research aimed to improve the organoleptic response quality of the pempek tuna by adding albumin. A single factor (albumin content level) experiment arranged in RBD was applied in three treatments: tuna pempek having 5, 10, and 15% albumin. Each treatment was repeated three times. The parameters observed were the organoleptic hedonic response for aroma, color, taste, and level of elasticity of tuna fish pempek compared to snakehead fish pempek using multiple comparisons organoleptic tests. The data were analyzed by Friedman test. The results showed that the addition of 5-15% albumin significantly decreased the organoleptic hedonic response for color of tuna pempek, but the organoleptic hedonic response for aroma, taste and the firmness texture were not affected. The addition of 5-15% albumin to the tuna pempek processing could still not increase the organoleptic hedonic response to the same level of the Snakehead fish pempek firmness texture. The addition of 5-10% albumin is recommended in tuna pempek processing to have a similar organoleptic hedonic response with Snakehead fish pempek for aroma and taste.

Keywords: Pempek, mackerel, Tuna fish, albumin, Elasticity, Multiple comparison test.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber daya alam dan budaya. Kekayaan budaya Indonesia mempengaruhi kekayaan kuliner tradisional yang menjadi kekhasan daerahnya. Provinsi Sumatera Selatan, khususnya Kota Palembang memiliki kuliner yang khas dan telah menjadi ikon daerah, yaitu pempek yang diolah secara tradisional. Pempek digemari oleh semua kalangan, mulai dari anak-anak hingga orang dewasa bahkan lansia, serta memiliki nilai ekonomi dan nilai gizi yang cukup tinggi. Hal ini dikarenakan pempek memiliki tekstur lembut, kenyal, rasa yang gurih dan kaya nutrisi. Pempek biasa disajikan dengan kuah *cuko* pempek. Pempek memiliki beragam bentuk dan nama, seperti pempek lenjer, pempek keriting, pempek kapal selam, pempek pastel dan lainnya (Alhanannasir et al., 2018).

Pempek dibuat dari bahan dasar berupa tepung tapioka dan daging ikan. Rasio penggunaan tepung tapioka dan daging ikan, serta teknik pengolahan mempengaruhi tekstur dan rasa pempek. Sementara jenis ikan yang digunakan akan berpengaruh terhadap aroma, warna, rasa dan kekenyalan pempek (Murtado, 2016). Beberapa jenis ikan yang dapat digunakan dalam pembuatan pempek adalah ikan belida, ikan gabus, ikan kakap, ikan kacang-kacang. Karakteristik ikan yang perlu diperhatikan dalam pemilihan bahan untuk membuat pempek adalah struktur dan tekstur daging serta kandungan proteinnya (Alhanannasir et al., 2018).

Saat ini keberadaan ikan belida semakin langka, sedangkan ikan gabus, ikan tenggiri dan ikan kakap harganya cukup mahal. Berbagai penelitian mengenai penggunaan ikan lain, seperti ikan nila, ikan lele dan ikan tongkol sebagai bahan substitusi telah dilakukan (Yoedy et al., 2015; Romalasari et al., 2019; Novia et al., 2019; Zein et al., 2021). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tekstur, warna, dan rasa pempek yang dihasilkan berbeda dengan pempek ikan gabus atau pempek ikan tenggiri.

Sebagian kecil masyarakat Palembang memilih ikan tongkol sebagai bahan membuat pempek karena harganya yang relatif lebih murah. Namun, pempek ikan tongkol

memiliki tekstur yang kurang kenyal dan warna cenderung gelap, bahkan kehitaman. Hal ini disebabkan oleh struktur protein (albumin) dan warna daging ikan tongkol yang gelap. Albumin ikan tongkol hanya sekitar 13,87 %, sementara hasil penelitian lainnya diperoleh kandungan albumin ikan gabus sebesar 54,2 % pada ekstraksi pH 4,7 dan 62,9 % pada ekstraksi pH 4,6 (Asfar et al., 2019). Albumin merupakan protein yang sensitif terhadap panas dan akan mengalami koagulasi atau penggumpalan. Sifat ini berperan dalam membentuk kekenyalan dan kerenyahan produk pangan, termasuk pempek.

Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian penambahan albumin pada pempek ikan tongkol untuk memperbaiki mutu organoleptik pempek yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mutu organoleptik, meliputi rasa, aroma, warna dan tekstur pempek ikan tongkol dengan penambahan albumin.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan adalah tepung albumin komersial, daging giling ikan tongkol, daging giling ikan gabus, tepung tapioka, garam, bawang putih dan air bersih. Bahan-bahan diperoleh dari Pasar Ikan Jakabaring, Kota Palembang.

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Penelitian ini merupakan penelitian faktor tunggal (kadar albumin) yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok dengan tiga perlakuan, yaitu pempek ikan tongkol dan 5, 10, dan 10% albumin. Pempek ikan gabus digunakan sebagai kontrol pembanding. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Parameter yang diamati adalah respons organoleptik hedonik meliputi aroma, warna, rasa dan tekstur (kekenyalan) yang diuji dengan metode Uji Pembanding Jamak.

Uji pembanding jamak dilakukan dengan menyajikan pempek ikan tongkol dengan penambahan albumin berbeda secara acak untuk dibandingkan dengan pempek ikan gabus sebagai kontrol pembanding (Maulidza, 2021). Penilaian organoleptik diwujudkan dalam skala angka 1-11 (Tabel 1.).

Tabel 1. Skala sensori hedonik untuk uji pembandingan jamak pempek ikan tongkol menggunakan kontrol pempek ikan gabus

Skor	Aroma dan Warna	Kesukaan Rasa	Tekstur (kekenyalan)
1	Sangat kurang suka sekali	Sangat kurang enak sekali	Sangat kurang kenyal sekali
2	Sangat kurang suka	Sangat kurang enak	Sangat kurang kenyal
3	Kurang suka	Kurang Enak	Kurang kenyal
4	Agak Kurang suka	Agak Kurang Enak	Agak kurang kenyal
5	Agak sedikit kurang suka	Agak sedikit kurang enak	Agak sedikit kurang kenyal
6	Sama dengan kontrol	Sama dengan kontrol	Sama dengan kontrol
7	Agak sedikit lebih suka	Agak sedikit lebih enak	Agak sedikit lebih kenyal
8	Agak lebih suka	Agak lebih enak	Agak lebih kenyal
9	Lebih suka	Lebih enak	Lebih kenyal
10	Sangat lebih suka	Sangat lebih enak	Sangat lebih kenyal
11	Sangat lebih suka sekali	Sangat lebih enak sekali	Sangat lebih kenyal sekali

Prosedur Penelitian

Ikan gabus dan ikan tongkol yang dipilih adalah ikan segar dan baru, sedangkan albumin ikan gabus komersial yang digunakan adalah berupa bubuk yang merupakan produk kemasan dan terstandar serta memiliki izin edar BPOM. Daging ikan tongkol dan ikan gabus dipisahkan dari tulang, kulit dan bagian lainnya. Filet daging ikan tongkol dan ikan gabus digiling menggunakan mesin penggiling ikan (Gambar 1.).



Gambar 1. Daging giling. (a) ikan Tongkol, (b) ikan Gabus

Pengolahan adonan pempek dilakukan dengan mencampurkan tepung tapioka dan daging ikan dengan rasio sebanyak 1:1. Kemudian garam ditambahkan sebanyak 3%, dilanjutkan dengan penambahan bubuk albumin sesuai perlakuan (5, 10 dan 15% dari jumlah ikan tongkol yang digunakan). Sementara, adonan pempek dengan menggunakan daging giling ikan gabus tidak dilakukan penambahan albumin. Adonan pempek direbus hingga matang dengan ciri-ciri telah mengapung dan mengembang.

Prosedur Analisis

Uji sensori sampel pempek dilakukan dengan uji pembandingan jamak untuk atribut rasa, aroma, warna dan tekstur (kekenyalan) menggunakan 30 panelis agak terlatih. Data dianalisis dengan uji Friedman dilanjutkan dengan uji Dunn's.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penambahan albumin (5-15%) pada pempek ikan Tongkol memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap respons organoleptik hedonik pempek ikan tongkol dibandingkan dengan pempek ikan gabus untuk warna, tetapi tidak ($p > 0,05$) untuk atribut aroma, rasa, dan tekstur (kekenyalan) (Tabel 1.).

Tabel 2. Pengaruh penambahan albumin terhadap mutu organoleptik pempek ikan tongkol menggunakan kontrol pempek ikan gabus

Atribut	Penambahan albumin		
	5	10	15
Warna	7 b	5,5 ab	4 a
Aroma	6	6	6
Rasa	7	7	6
Tekstur (kekenyalan)	5	5	5

Keterangan: Data (median) diperoleh dari 30 data panelis. Data dianalisis dengan uji Friedman. Data pada baris yang sama yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (Uji Dunn's, $p < 0,05$). Skor respons sensoris sesuai dengan deskripsi pada Tabel 1.

Warna Pempek

Penambahan albumin mempengaruhi warna pempek ikan tongkol menjadi lebih gelap. Ekstrak albumin yang berwarna agak kekuningan (Gambar 1.) menyebabkan penambahannya pada pengolahan pempek ikan tongkol berkontribusi memberikan warna yang lebih gelap. Warna pempek ikan tongkol berwarna gelap berasal dari warna daging ikan tongkol (Hafiludin, 2011).

Pempek ikan tongkol dengan kadar albumin 5% memperoleh respons tertinggi (7, agak sedikit lebih suka), sedangkan pempek ikan tongkol dengan kadar albumin 15% memperoleh respons terendah (4, agak kurang suka). Semakin banyak konsentrasi albumin yang ditambahkan, maka semakin gelap warna pempek ikan tongkol yang dihasilkan. Penambahan albumin pada pengolahan pempek ikan tongkol cenderung menurunkan respons sensoris warnanya bila dibandingkan dengan warna pempek ikan gabus ($p < 0,05$).

Aroma Pempek

Penambahan albumin pada pengolahan pempek ikan tongkol menghasilkan pempek dengan aroma yang sama dengan aroma pempek ikan gabus. Penambahan albumin sebesar 5-15% memberikan respons hedonik dengan skor 6 (sama dengan kontrol). Hal ini sejalan dengan Fitri (2018) yang menyatakan bahwa persentase bubuk ikan gabus dalam penyedap alami berpengaruh tidak nyata terhadap respons organoleptik untuk aroma. Selain itu, Fitriyani dan Deviarni (2013) juga menyatakan bahwa persentase albumin ikan gabus sampai dengan 60% pada pengolahan krim penyembuh luka memberikan pengaruh tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap respons aroma krim albumin ikan gabus.

Ikan gabus kaya akan albumin. Ekstrak albumin ikan gabus yang baik memiliki karakteristik aroma khas ikan segar, tidak amis, dan tidak beraroma daging ikan masak. Menurut de Man (1997), peptida, asam amino bebas dan asam lemak bebas berkontribusi terhadap rasa dan aroma daging ikan. Selain itu, senyawa-senyawa yang mempengaruhi aroma ikan adalah senyawa belerang atsiri, hidrogen sulfida, metil merkaptan, metil sulfida dan gula yaitu ribosa, glukosa dan glukosa 6 fosfat.

Rasa Pempek

Rasa merupakan salah satu atribut penilaian yang penting dari suatu produk makanan untuk menentukan apakah produk makanan tersebut dapat diterima atau tidak oleh konsumen. Pempek ikan Tongkol mempunyai respons organoleptik rasa yang lebih baik dari pempek ikan gabus, dan penambahan albumin menurunkan respons rasanya. Diduga, Walaupun demikian, penambahan albumin pada pempek ikan Tongkol secara statistik menunjukkan berbeda tidak nyata terhadap respons organoleptik rasa dibanding pempek ikan Gabus (Tabel 2.).

Albumin ikan tongkol berkontribusi terhadap rasa gurih pempek. Rasa gurih merupakan hasil dari perpaduan komposisi bahan yaitu asam glutamat pada ekstrak albumin ikan gabus dan daging ikan tongkol dalam jumlah cukup besar, garam, dan bawang putih (Fitri, 2018). Widyastuti (2015) juga mengungkapkan bahwa bawang putih (*Allium sativum*) juga dapat berperan sebagai penyedap rasa alami karena mengandung senyawa *flavor* dan pemberi rasa gurih pada masakan.

Tekstur (Kekenyalan) Pempek

Albumin termasuk ke dalam jenis protein globula yang larut dalam air, pelarut garam dan asam encer. Albumin berperan penting dalam meningkatkan kekenyalan produk pempek. Menurut Al-Khafaji dan Web (2003), albumin berperan sebagai media pengikat partikel negatif dan positif bahan melalui proses koagulasi (penggumpalan) karena mengalami perebusan sehingga meningkatkan kekenyalan tekstur bahan. Pujiyanto et al. (2015) melaporkan bahwa peningkatan jumlah putih telur yang ditambahkan pada proses pengolahan pempek akan meningkatkan tekstur kekenyalannya. Putih telur kaya akan albumin. Oleh sebab itu, penambahan ekstrak albumin pada pengolahan pempek ikan tongkol diharapkan dapat memperbaiki tekstur pempek menjadi lebih kenyal atau memiliki tekstur menyerupai atau bahkan lebih baik dari pempek ikan gabus.

Penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan albumin pada pengolahan pempek ikan Tongkol tidak mampu

memperbaiki tekstur pempek. Penambahan albumin 5-15% berpengaruh tidak nyata ($p>0,05$) terhadap respons organoleptik hedonik dengan skor 5 (agak sedikit kurang kenyal) atau belum mampu meningkatkan respons organoleptik hedonik tekstur pempek ikan Tongkol layaknya pempek ikan Gabus. Penambahan albumin yang lebih tinggi dari 15% perlu dicobakan untuk melihat peningkatan respons organoleptik hedonik agar mendekati tekstur kenyal seperti pempek ikan gabus.

Menurut Diniarti et al. (2020), ikan tongkol memiliki kelebihan yaitu kandungan protein yang tinggi (25%), tetapi kadar albuminnya lebih rendah (13,87%) (Manggabarani et al., 2018) dibandingkan dengan kadar albumin ikan gabus (14,23-17,85 %) (Asikin dan Kusumaningrum, 2018). Miratis et al. (2013) mengatakan bahwa kandungan albumin pada ikan air tawar lebih tinggi dibanding ikan yang hidup di air laut (bergaram tinggi).

KESIMPULAN

Menggunakan kontrol karakteristik pempek ikan gabus, penambahan albumin mengakibatkan penurunan yang nyata terhadap respons organoleptik hedonik warna pempek ikan Tongkol, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap respons organoleptik rasa, aroma dan tekstur kekenyalannya. Penambahan 10% albumin memberikan respons organoleptik hedonik pempek ikan Tongkol yang mirip dengan pempek ikan gabus dari segi rasa dan aroma. Penambahan albumin sampai dengan 15% belum dapat meningkatkan respons organoleptik hedonik pempek ikan Tongkol setara dengan pempek ikan Gabus.

DAFTAR PUSTAKA

Alhanannasir, A., Rejo, A., Saputra, D., Priyanto, 2018. Karakteristik lama masak dan warna pempek instan dengan metode *freeze drying*. Jurnal Agroteknologi, 12(2): 158-166.

Al-Khafaji, A., Web, A.R., 2003. Should albumin be used to correct hypoalbuminemia in the critically ill? No. TATM, 5(4): 392-396.

Asikin, A.N., Kusumaningrum, I., 2018. Karakteristik ekstrak protein ikan gabus berdasarkan ukuran berat ikan asal DAS Mahakam Kalimantan Timur. JPHPI, 21(1): 137-142.

Asfar, M., Tawali, A.B., Pirman, Mahendradatta, M., 2019. Ekstraksi albumin ikan gabus (*Channa striata*) pada titik isoelektriknya. Jurnal Agercolere, 1(1): 6-12.

deMan, M.J., 1997. Kimia Makanan. Terjemahan dari Principles of Food Chemistry, diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata. Penerbit ITB, Bandung.

Diniarti, N., Cokrowati, N., Setyowati, D.N., Mukhlis, A., 2020. Edukasi nilai gizi ikan melalui pelatihan pembuatan makanan olahan berbahan baku ikan Tongkol. Jurnal Abdi Insani Universitas Mataram, 7(1): 49-54.

Fitri, R.R., 2018. Pemanfaatan ikan gabus (*Channa striata*) dan tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill) sebagai penyedap rasa alami. JPK: Jurnal Proteksi Kesehatan, 7(2): 94-100.

Fitriyani, E., Deviarni, I.M., 2013. Pemanfaatan ekstrak albumin ikan Gabus (*Channa striata*) sebagai bahan dasar cream penyembuh luka. Vokasi, 9(3): 166-174.

Hafiludin, 2011. Karakteristik proksimat dan kandungan senyawa kimia daging putih dan daging merah ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*). Jurnal Kelautan, 4(1): 1-10.

Manggabarani, S., Nurhafsa, Laboko, A.I., Masriani, 2018. Karakteristik kandungan albumin pada jenis ikan di pasar tradisional Kota Makassar. Jurnal Dunia Gizi, 1(1): 30-35.

Maulidza D.K., 2021. Uji Perbandingan Jamak pada Produk Wafer Stick di PT Javaindo Maju Sejahtera, Depok. Tugas Akhir. Sekolah Vokasi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Miratis, S.T., Sulistiyati, T.D., Suprayitno, H.E., 2013. Pengaruh suhu pengukusan terhadap kandungan gizi dan

- organoleptik abon ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). Jurnal Mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan, 1(1): 1-9.
- Murtado, A.D., 2016. Tepung pempék sebagai bahan pengembangan produk pempék. Prosiding Seminar Nasional dan Gelar Produk. Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Muhammadiyah Palembang. Palembang, 17-18 Oktober 2016. p.27-32.
- Novia, C., Yahya, Y., Soedarmadji, W., 2019. Peningkatan kemandirian ekonomi masyarakat melalui aneka olahan ikan Tongkol. Jurnal Masyarakat Merdeka, 2(1): 37-41.
- Romalasari, A., Rahayu, W.E., Azzahra, H., 2019. Perbandingan tepung sagu dan jenis ikan yang berbeda terhadap kualitas pempék. Jurnal Ilmiah Ilmu dan Teknologi Rekayasa, 2(2): 118-121.
- Pujianto, R., Dasir., Alhanannasir, 2015. Substitusi putih telur pada pembuatan pempék lenjer ikan gabus. Jurnal Edible, 4(1): 8-12.
- Widyastuti, N., Tjokrokusumo, D., Giarni, R., 2015. Potensi beberapa jamur *Basidiomycota* sebagai bumbu penyedap alternatif masa depan. Prosiding Seminar Agroindustri dan Lokakarya Nasional FKPT-TPI Program Studi TIP-UTM, 2-3 September 2015. p.A52-A60
- Yoedy, Nopianti, R., Lestari, S., 2015. Pemanfaatan surimi ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan penambahan tepung rumput laut (*Kappaphycus alvarezii*) sebagai bahan baku pempék. Jurnal Teknologi Hasil Perikanan, 4(2): 158-169.
- Zein, M., Darmawan, M.I., Lestari, E., Mirja, R., 2021. Pengembangan produk pempék menggunakan metode *value engineering*. Prosiding Seminar Nasional Teknologi, Sains dan Humaniora 2021 (Semana TECH 2021). Mamase S., Islamiyah S.A., Yasin, A., Staddal, I., Hariadi, Mustofa (Eds). Gorontalo 15 Desember 2021. Politeknik Negeri Gorontalo, Gorontalo.

EVALUASI SENSORIS KERIPIK SINGKONG GAJAH (*Manihot utilissima* var. Gajah) DENGAN PENAMBAHAN BUBUK DAUN SALAM (*Syzygium polyanthum*)

*Sensory Evaluation of Gajah Cassava Chips (*Manihot utilissima* var. Gajah) with the Addition of Bay Leaves (*Syzygium polyanthum*) Powder*

Maulida Julianti*, Anton Rahmadi, Maulida Rachmawati

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

**)Penulis korespondensi: maulida77lim@gmail.com*

Submisi: 11.12.2022; Penerimaan: 17.6.2023; Dipublikasikan: 25.7.2023

ABSTRAK

Pengolahan keripik singkong dengan penambahan bubuk daun salam menjadi sebuah inovasi yang dapat meningkatkan nilai fungsional melalui pemanfaatan sumber daya alam lokal. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan bubuk daun salam pada keripik singkong Gajah terhadap sifat sensori. Penelitian ini merupakan penelitian faktor tunggal yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap dengan empat perlakuan dan empat ulangan. Penambahan bubuk daun salam yang digunakan adalah 0, 1, 2, dan 3 g per 100 g keripik singkong. Parameter yang diamati adalah sifat sensoris hedonik dan mutu hedonik untuk atribut warna, aroma, rasa dan tekstur. Data yang dianalisis menggunakan uji Friedman dilanjutkan dengan uji Dunn's. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan bubuk daun salam sampai dengan 3% (b/b) pada keripik singkong Gajah berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap respons sensoris hedonik untuk warna dan aroma, serta berpengaruh nyata terhadap respons sensoris mutu hedonik untuk warna, aroma, rasa. Walaupun demikian, hasil penelitian menunjukkan bahwa respons sensoris hedonik keripik singkong Gajah berada pada kisaran yang sama, yaitu *suka*. Hal ini memberikan rekomendasi bahwa penambahan bubuk dalam salam sampai dengan 3% dapat dipertimbangkan sebagai cara olahan pangan fungsional untuk produk keripik singkong Gajah.

Kata kunci : Singkong Gajah, Daun Salam, Keripik singkong, Pangan fungsional.

ABSTRACT

*Cassava chips processing with the addition of bay leaves powder becomes an innovation that could improve functional value by utilizing local natural resources. This research aimed to evaluate the effect of bay leaves powder addition to cassava chips of Gajah variety on its sensory properties. This research was a single factor experiment arranged in a Completely Randomized Design with 4 treatments and 4 replications. The addition of bay leaves powder applied was 0, 1, 2, and 3 g in 100 g of cassava chips of Gajah variety. The parameters observed were sensory hedonic and hedonic quality properties of color, aroma, taste and texture. The data were analyzed using Friedman test continued by the Dunn's test. The results showed that the addition of bay leaves powder up to 3% (w/w) affected significantly on the sensory hedonic for color and aroma, as well as on the sensory hedonic quality for color, aroma, and taste. Nevertheless, the results of the study showed that the hedonic sensory response of Gajah cassava chips was in the same range, namely *like*. This provides a recommendation that the addition of bay leaves powder up to 3% can be considered as a functional food processing method for Gajah cassava chip products.*

Keywords: cassava var. Gajah, bay leaves, cassava chips, functional food.

PENDAHULUAN

Singkong (*Manihot utilissima*) adalah tanaman yang mudah tumbuh dan banyak dibudidayakan serta tersebar di wilayah Indonesia. Kandungan nutrisi dalam umbi singkong didominasi oleh karbohidrat, dengan kadar protein kasar sekitar 1% hingga 3% (Stupak et al., 2006). Beberapa penulis melaporkan energi metabolis umbi singkong mulai dari 3.000 kkal/kg hingga 3.279 kkal/kg (Buitrago et al., 2002; Olugbemi et al., 2010). Singkong tidak dapat langsung dikonsumsi karena kandungan hidrogen sianidanya, dan kandungannya dapat dikurangi dengan pengolahan (Ndubuisi dan Chidiebere, 2018). Umbi singkong telah banyak diolah menjadi produk lain seperti tepung tapioka, tepung singkong termodifikasi, mi, singkong goreng siap saji, gethuk, dan sebagainya (Khamidah dan Krismawati, 2016). Salah satu varietas yang ditemukan di Provinsi Kalimantan Timur dan dapat diolah menjadi makanan ringan, adalah singkong var. Gajah.

Dalam penelitian ini dibuat makanan ringan berupa keripik singkong, karena olahan ini dapat menjangkau produsen skala kecil, menengah dan besar serta proses pengolahannya yang relatif mudah. Olahan umbi kayu menjadi keripik singkong adalah upaya meningkatkan daya tahan produk yang layak dikonsumsi dan nilai jualnya di pasaran dapat meningkat (Hamidah et al., 2015). Pada keripik singkong akan ditambahkan daun salam (*Syzygium polyanthum*). Daun ini dikenal sebagai bahan masakan masyarakat lokal Indonesia dengan tujuan untuk menambah cita rasa guna meningkatkan cita rasa makanan.

Daun salam memiliki aroma yang khas. Pemanfaatan tumbuhan sebagai obat maupun untuk bumbu sebagian besar berhubungan dengan kandungan metabolit sekundernya khususnya minyak atsiri (Silalahi, 2017). Sebagai pemberi aroma pada makanan, daun salam dapat digunakan dalam bentuk segar maupun kering. Diketahui bahwa daun salam mengandung berbagai jenis komponen bioaktif yang memiliki aktivitas antioksidan, antijamur, antibakteri, antimalaria, antidiare, antiinflamasi, antikolesterol, antidiabetes, dan hiperurisemia, dan antitumor (Abd Rahim et al., 2018; Novira dan Febrina, 2019).

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan bubuk daun salam pada keripik singkong terhadap sifat sensori keripik singkong melalui uji organoleptik. Evaluasi sensoris yang dilakukan memanfaatkan indra manusia untuk mengukur, menganalisis, mengidentifikasi dan menginterpretasikan respon terhadap sebuah produk melalui perasa, penciuman, peraba, penglihatan, pendengaran.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah singkong var. Gajah yang diperoleh dari Kebun Fakultas Pertanian Teluk Dalam Tenggara, daun salam yang diperoleh dari kebun di Kelurahan Air Hitam, Samarinda, garam, gula dan plastik pengemas.

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap non faktorial dengan 4 perlakuan, yaitu penambahan dalam salam 0, 1, 2, 3 dan 4 g bubuk daun salam per 100 g keripik singkong. Setiap perlakuan diulang empat kali. Data sensoris diolah menggunakan uji Friedman dilanjutkan dengan uji Dunn's.

Prosedur Penelitian

Pembuatan Bubuk Daun Salam

Daun salam yang diolah menjadi bubuk ialah daun salam tua. Daun salam yang telah disiapkan disortasi untuk mendapatkan daun salam dengan kualitas yang baik, kemudian dilakukan pencucian hingga daun salam bersih dan ditiriskan. Setelah itu, daun salam dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 55-60°C selama 6 jam. Selanjutnya dilakukan penggilingan menggunakan blender hingga daun salam halus. Kemudian dilanjutkan dengan pengayakan menggunakan ayakan 80 mesh.

Pembuatan Keripik Singkong

Singkong disortasi dan dikupas, dicuci dan diiris tipis-tipis. Setelah itu dilakukan pencucian dan di rendam selama lima menit dalam air garam 2%, kemudian ditiriskan. Singkong selanjutnya digoreng pada suhu 200°C selama 4-5 menit atau hingga

warnanya berubah menjadi putih kekuningan. Keripik singkong diangkat lalu ditiriskan.

Pencampuran Keripik Singkong dan Bubuk Daun Salam

Bubuk daun salam dicampurkan sejumlah 0, 1, 2, atau 3 g sesuai perlakuan, dengan 3 g garam halus dan 1,5 g gula halus. Campuran bubuk daun salam, gula dan garam, ditaburkan ke dalam baskom yang telah berisi 100 g keripik singkong dan dicampur (*mix*) sampai merata lalu disimpan di dalam plastik *standing pouch*.

Evaluasi Sifat Sensoris

Evaluasi sensoris dilakukan dengan cara uji hedonik (kesukaan) dan uji mutu hedonik. Setiap sampel diuji oleh tiga puluh orang panelis tidak terlatih sehingga diperoleh 120 data (dari 4 ulangan dan 30 panelis). Para panelis sebelumnya telah mengisi kuisioner terlebih dahulu untuk mengetahui secara umum bahwa panelis tidak buta warna, tidak alergi terhadap bahan pangan yang diujikan dan mengenal bahan-bahan yang diujikan. Panelis diminta untuk menuliskan

tanggapannya pada formulir yang telah disiapkan.

Skala sensoris hedonik 1-5 adalah untuk sangat tidak suka, tidak suka, agak suka, suka, sangat suka. Skala sensoris mutu hedonik 1-5 untuk **Warna** adalah sangat tidak hijau, tidak hijau, agak hijau, hijau, sangat hijau; **Aroma** adalah sangat tidak beraroma daun salam, tidak beraroma daun salam, agak beraroma daun salam, beraroma daun salam, sangat beraroma daun salam; **Rasa** adalah sangat tidak berasa daun salam, tidak berasa daun salam, agak berasa daun salam, berasa daun salam, sangat berasa daun salam; **Tekstur** adalah sangat tidak renyah, tidak renyah, agak renyah, renyah, sangat renyah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemberian bubuk daun salam sampai dengan 3% b/b (3 g per 100 g) pada keripik singkong memberikan pengaruh nyata terhadap respons sensoris hedonik untuk atribut warna dan aroma, serta terhadap respons sensoris mutu hedonik untuk atribut warna, aroma dan rasa (Tabel 1.).

Tabel 1. Pengaruh penambahan bubuk daun salam terhadap sifat sensoris keripik Singkong Gajah

Bubuk daun salam (% b/b)	Atribut sensoris			
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
<i>Sifat sensoris hedonik</i>				
0	4 b	4 b	4	4
1	4 ab	4 ab	4	4
2	4 a	3 a	4	4
3	4 a	4 ab	3,5	4
<i>Sifat sensoris mutu hedonik</i>				
0	1 a	1 a	1 a	4
1	3 b	3 b	3 b	4
2	4 c	4 c	4 c	4
3	4 c	4 c	4 c	4

Keterangan : Data diperoleh dari 120 data panelis. Data dianalisis dengan Uji Friedman. Data pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (Uji Dunn's, $p < 0,05$).

Warna

Warna adalah indikator pertama dalam menilai suatu produk, karena pada umumnya warna yang tampak terlebih dahulu. Penampakan warna yang menarik dapat menjadi faktor yang memiliki daya tarik bagi panelis untuk merasakan produk tersebut.

Penambahan bubuk daun salam 2-3% memberikan perbedaan respons sensoris hedonik, akan tetapi respons tersebut masih

berkisar pada *suka*. Respons sensoris hedonik ini tidak terpengaruh dengan berbedanya respons sensoris mutu hedonik keripik singkong Gajah yang warnanya berubah dari *sangat tidak hijau* menjadi *hijau*.

Aroma

Aroma adalah atribut sensoris yang digunakan untuk penilaian terhadap bau menggunakan indera penciuman yaitu hidung.

Timbulnya aroma dikarenakan senyawa senyawa yang menguap dari dalam produk. Aroma yang terdapat didalam suatu produk makanan adalah parameter penting untuk menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap penentuan kelezatan produk.

Seperti halnya pada respons sensoris untuk atribut warna, hal yang mirip terjadi pada atribut aroma. Penambahan daun salam tidak mengubah preferensi panelis akan keripik singkong Gajah, walaupun jelas terlihat bahwa aroma keripik berubah dari *sangat tidak beraroma daun salam* menjadi *beraroma daun salam*. Aroma khas dari olahan keripik singkong dengan penambahan bubuk daun salam yang diduga berasal dari minyak atsiri (Silalahi, 2017) tidak menghalangi preferensi panelis akan keripik singkong Gajah. Minyak atsiri ini dapat menjadi penting dalam menunjang aroma pangan karena aroma harumnya dapat digunakan sebagai penyedap makanan. Minyak atsiri ialah campuran dari berbagai senyawa organik yang mudah larut di dalam pelarut organik dan mudah menguap serta mempunyai aroma yang khas, sesuai jenis tanamannya (Istiqomah et al., 2020).

Rasa

Rasa adalah parameter penting karena rasa dapat menentukan diterima atau tidak suatu produk oleh konsumen. Atribut sensoris rasa melibatkan panca indera berupa lidah meliputi gabungan bau dan rangsangan cicip.

Respons sensoris untuk atribut rasa menunjukkan gejala yang serupa dengan respons sensoris untuk atribut warna dan aroma. Respons sensoris hedonik panelis berada pada kisaran *suka*, walaupun respons sensoris mutu hedoniknya menunjukkan perubahan yang sangat nyata yaitu dari *sangat tidak berasa daun salam* menjadi *berasa daun salam*. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan daun salam sebanyak 3% kedalam keripik singkong Gajah dapat dijadikan acuan karena tidak mengurangi preferensi panelis. Dilain pihak, penambahan daun salam ini menjadi sangat potensial sebagai olahan pangan fungsional yang berasal dari kandungan tannin pada daun salam yang termasuk golongan senyawa flavonoid yang mempunyai khasiat sebagai

antibakteri, antidiare dan antioksidan (Abd Rahim et al., 2018).

Tekstur

Tekstur adalah atribut sensoris dapat diketahui melalui kontak fisik antara rongga mulut dan makanan, selain itu dapat diketahui melalui indera peraba, perasa dan penglihatan.

Penambahan bubuk daun salam sampai dengan 3% pada keripik singkong Gajah berpengaruh tidak nyata terhadap respons sensoris keripik singkong. Respons sensoris hedonik keripik singkong Gajah tanpa penambahan daun salam sama dengan respons sensoris keripik singkong Gajah dengan penambahan daun salam. Disamping itu penambahan daun salam ini tidak mengubah respons sensoris mutu hedonik untuk tekstur yang menunjukkan level *renyah*. Bubuk daun salam yang ditambahkan disimpan dalam plastik *standing pouch* kedap udara (menjaga kadar air), juga dilakukan penirisan minyak pada proses pengolahan keripik singkong. Tekstur dipengaruhi oleh kandungan kadar air yang terdapat pada olahan keripik singkong, semakin rendah kandungan kadar air maka keripik singkong akan semakin renyah (Praseptianga et al., 2020).

KESIMPULAN

Penambahan bubuk daun salam sampai dengan 3% (b/b) pada keripik singkong Gajah sangat potensial untuk digunakan dalam pengolahan keripik singkong fungsional kaya flavonoid. Penambahan bubuk daun salam tersebut tidak mengubah respons sensoris hedonik (preferensi) panelis untuk atribut warna, aroma, rasa dan tekstur.

DAFTAR PUSTAKA

- Abd Rahim, E.N.A., Ismail, A., Omar, M.N., Rahmat, U.N., Nizam Wan Ahmad, W.A., 2018. GC-MS analysis of phytochemical compounds in syzygium polyanthum leaves extracted using ultrasound-assisted method. *Pharmacogn. J.* 10, 110–119. <https://doi.org/10.5530/pj.2018.1.20>
- Buitrago, J.A., Ospina, B., Gil, J.L., Aparicio, H., 2002. Cassava root and leaf meals

- as the main ingredients in poultry feeding: some experiences in Columbia.
- Hamidah, M., Yusra, A.H.A., Sudrajat, J., 2015. Analisis nilai tambah agroindustri kripik ubi di Kota Pontianak. *J. Soc. Econ. Agric.* 4, 60–73.
- Istiqomah, Harlia, Jayuska, A., 2020. Karakterisasi Minyak Atsiri Daun Salam (*Syzygium polyanthum* Wight) Asal Kalimantan Barat. *J. Kim. Khatulistiwa* 1, 37–44.
- Khamidah, A., Krismawati, A., 2016. Preferensi olahan ubi jalar ungu dan ubi kayu di Kabupaten Madiun Provinsi Jawa Timur. *J. Pengkaj. dan Pengemb. Teknol. Pertan.* 19, 135–151.
- Ndubuisi, N.D., Chidiebere, A.C.U., 2018. Cyanide in Cassava: A Review. *Int. J. Genomics Data Min.* 3. <https://doi.org/10.29011/2577-0616.000118>
- Novira, P.P., Febrina, E., 2019. Review Artikel: Tinjauan Aktivitas Farmakologi Ekstrak Daun Salam (*Syzygium Polyanthum* (Wight.) Walp). *Farmaka* 16, 288–297.
- Olugbemi, T.S., Mutayoba, S.K., Lekule, F.P., 2010. Effect of Moringa (*Moringa oleifera*) inclusion in cassava based diets fed to broiler chickens. *Int. J. Poult. Sci.* 9, 363–367. <https://doi.org/10.3923/ijps.2010.363.367>
- Praseptiangga, D., Maheswari, D.E., Parnanto, N.H.R., 2020. Pengaruh Aplikasi Edible Coating Hidroksi Propil Metil Selulosa Dan Metil Selulosa Terhadap Penurunan Serapan Minyak Dan Karakteristik Fisikokimia Keripik Singkong. *J. Teknol. Has. Pertan.* 13, 79. <https://doi.org/10.20961/jthp.v13i2.42275>
- Silalahi, M., 2017. *Syzygium polyanthum* (Wight) Walp. (Botani, Metabolit Sekunder dan Pemanfaatan). *J. Dyn. Educ.* 10, 1–16.
- Stupak, M., Vanderschuren, H., Gruijssem, W., Zhang, P., 2006. Biotechnological approaches to cassava protein improvement. *Trends Food Sci. Technol.* 17, 634–641. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2006.06.004>