

Karakteristik dan Aktivitas Antioksidan Tepung Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) pada Brownies Pukis Kulit Buah Naga (Bruga)

Putri Kurnia Lestari¹, Fathimah Qonita Nazihah¹, Aulia Shafra Nadhilah¹, Qorina Amalia Safitri¹, Isnawati^{1*}

¹Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

*Correspondence email: isnawati@unesa.ac.id

(Submitted: 4-06-2023, Revised: 17-12-2023, Accepted: 30-11-2024)

ABSTRAK

Buah naga merupakan buah yang memiliki kandungan kaya akan khasiat dan manfaat. Salah satu bagian dari buah naga yang memiliki khasiat gizi yang tinggi adalah kulitnya. Salah satu produk olahan pada kulit buah naga adalah tepung yang dapat dijadikan komposisi bahan dalam kue. Tepung kulit buah naga sendiri memiliki kandungan antioksidan yang memiliki manfaat untuk melindungi tubuh dari berbagai macam serangan penyakit dan melindungi dari efek radikal bebas bagi tubuh. Pemanfaatan kulit buah naga ini dapat digunakan untuk mengurangi limbah buah naga yang kerap mencemari lingkungan sekitar. Limbah buah naga masih minim pemanfaatannya di kalangan masyarakat luas sehingga sering terjadi penumpukan. Oleh karena itu, dengan penelitian ini dapat menambahkan nilai khasiat serta gizi pada kue berupa brownies pukis dan untuk mengurangi jumlah limbah kulit buah naga yang ada di lingkungan sekitar untuk menciptakan lingkungan yang bersih dan *eco-friendly*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis karakteristik dan juga aktivitas antioksidan yang terkandung dalam tepung kulit buah naga yang akan dibuat dalam bentuk brownies pukis. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) memiliki 3 perlakuan dengan konsentrasi pemberian tepung kulit buah naga merah yakni 0% (T₀), 50% (T₁), dan 100% (T₃). Dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali sehingga terdapat 9 sampel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dengan pemberian tepung kulit buah naga merah sebesar 50% (T₁) yang memiliki kandungan antioksidan sebesar 0,9383, warna coklat, rasa manis asam, tekstur lembut, dan harum khas coklat paling disukai oleh masyarakat. Simpulan pada penelitian ini adalah perlakuan terbaik terdapat pada pemberian tepung kulit buah naga merah sebesar 50% (T₁) yang memiliki karakteristik hampir serupa dengan brownies pada umumnya.

Kata Kunci: Limbah, *Eco-friendly*, Gizi, Amilum, Produk Olahan

ABSTRACT

Dragon fruit is a fruit that contains many benefits of it. One part of the dragon fruit that has a high nutritional value is the skin. The skin can be processed into products made into flour, which can be used as an ingredient in cakes. Dragon fruit skin flour is rich in antioxidants, which help protect the body from various diseases and combat the effects of free radicals. Additionally, utilizing dragon fruit skin can help reduce waste, which often accumulates and pollutes the environment due to minimal utilization by the wider community. Therefore, holding this research can add efficacy and nutritional value to cakes and reduce the amount of dragon fruit peel waste in the surrounding environment to create a clean and eco-friendly environment. This study aimed to analyze the characteristics and the antioxidant activity of dragon fruit peel flour, which would be made as pukis brownies. The study used a completely randomized design (CRD) with three treatments using different concentrations of red dragon fruit peel flour: 0% (T₀), 50% (T₁), and 100% (T₃), with each treatment repeated three times, resulting in nine samples. The results showed that brownies made with 50% red dragon fruit peel flour (T₁) had an antioxidant content of 0.9383 and were most



preferred by the public. This research concludes that the best treatment was the use of 50% red dragon fruit peel flour (T1), which produced brownies with characteristics similar to conventional brownies.

Keywords: Waste, Eco-friendly, Nutrition, Starch, Processed Products

How to cite: Fitrallisan, F., R. S., Yanti, R. R., Afrilianti, C., Fitriana, E., Eljonnahdi, E., Qodri, A., & Fahri, F. (2024). Pilihan Habitat Kupu-kupu (Lepidoptera: Rhopalocera) di Sepanjang Sistem Agroforestri Taman Nasional Lore Lindu dan Kawasan Enklave, Sulawesi, Indonesia. *Jurnal Biotek*, 12(2), 216-237. <https://doi.org/10.24252/jb.v12i2.52329>

PENDAHULUAN

Akhir-akhir ini, industri kuliner atau makanan berkembang dengan sangat pesat. Perkembangan industri kuliner ini berbanding lurus dengan kebutuhan masyarakat akan makanan yang lebih bervariasi sesuai dengan kebutuhan dan kegemaran masing-masing. Menurut Cahyono *et al.* (2019), wisata kuliner saat ini tergolong usaha yang menjanjikan. Oleh karena itu, pemerintah mendorong peningkatan produksi olahan pangan dengan mengembangkan teknologi produksi olahan pangan. Harapannya adalah dengan adanya teknologi tepat guna nantinya dapat membantu meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi olahan pangan.

Salah satu makanan yang digemari masyarakat saat ini adalah berbagai macam kue. Hal ini disebabkan karena berbagai jenis kue dan roti didistribusikan di berbagai toko yang menjual berbagai jenis kue dan roti (Wahyuningtias *et al.*, 2014). Salah satu jenis kue yang paling banyak dicari dan mudah didapat oleh masyarakat adalah brownies. Brownies merupakan salah satu kue yang memiliki tekstur lembab dan kering dan juga aroma khas coklat (Dwipayanti *et al.*, 2020). Menurut Mulyadi *et al.* (2022), brownies adalah kue dari Amerika yang pertama kali dipopulerkan pada tahun 1897. Nama brownies terinspirasi dari warna kue yang kecoklatan. Brownies hiasannya mengandung tepung terigu sebagai bahan dasarnya.

Tepung terigu diperoleh dari biji gandum yang digunakan sebagai bahan utama berbagai makanan. Tepung terigu mengandung karbohidrat yang tinggi, dimana apabila dicerna akan dipecah menjadi zat yang lebih sederhana yaitu monosakarida. Monosakarida ini dapat berupa glukosa, fruktosa, galaktosa, dan lain sebagainya. Konsumsi akan gula yang berlebih berdasarkan Yuniastuti (2018), dinyatakan sangat tidak baik bagi penderita diabetes. Lurus *et al.*, (2022) menyatakan bahwa protein tepung terigu terdiri dari jaringan yang mengikat (permanen) pada adonan dan bertindak sebagai sistem viskoelastik. Hull & Zone (2018), menyatakan bahwa pada gandum terdapat zat gluten yang merupakan

kelompok famili protein serat. Zat gluten ini juga terdapat pada *rye*, *barley*, dan *hybrids*, namun tidak pada *oats*. Menurut Susanto (2022), gugus peptida penyusun gluten adalah gliadin (20-25%) dan glutenin (35-40%). Zat gluten ini tidak baik dan dapat berdampak buruk apabila dikonsumsi oleh orang dengan penyakit celiac. Penyakit celiac suatu penyakit pencernaan yang mengacu pada sistem imun (Oktadiana *et al.*, 2017).

Berdasarkan pada beberapa dampak yang kurang baik dari tepung terigu tersebut, diperlukan adanya inovasi alternatif penggunaan tepung terigu dalam pembuatan brownies pukis. Bahan yang dinilai mampu untuk menjadi alternatif pengganti tepung terigu adalah kulit buah naga. Adhayanti & Ahmad (2021), menyatakan bahwa kulit buah naga mengandung antioksidan dan vitamin C yang tinggi. Menurut Nirmalawaty & Mahayani (2020), kulit buah naga memiliki kandungan karbohidrat yang rendah. Selain itu, pemanfaatan kulit buah naga ini merupakan salah satu aksi *zero waste* atau bebas sampah yang mendorong agar tidak ada sampah yang terbuang (harus dimanfaatkan semaksimal mungkin). Berdasarkan hal tersebut, kulit buah naga berpotensi untuk menjadi alternatif pengganti tepung terigu dalam pembuatan brownies pukis yang tinggi antioksidan dan rendah karbohidrat, sehingga lebih aman dikonsumsi terkhusus bagi para penderita diabetes, dimana sekaligus dapat menjadi wujud implementasi dari aksi *zero waste*.

METODE PENELITIAN

Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian yaitu eksperimen laboratorium dengan pembuatan brownies pukis kulit buah naga menggunakan 3 perlakuan pada pencampuran bahan dasar, yaitu 100% tepung terigu, 50% tepung kulit buah naga, dan 100% tepung kulit buah naga. Desain eksperimen dalam penelitian ini adalah desain acak sempurna secara random terhadap obyek kelompok eksperimen maupun obyek kelompok pembanding. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) memiliki 3 perlakuan dengan konsentrasi pemberian tepung kulit buah naga merah yakni 0% (T_0), 50% (T_1), dan 100% (T_3). Dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali sehingga terdapat 9 sampel. Hasil dari penelitian akan diuji melalui penilaian subjektif yaitu uji organoleptik dengan masyarakat sekitar yang berperan sebagai panelis. Indikator dari uji organoleptik yang dilakukan berupa warna, rasa, tekstur,

dan aroma yang terbagi menjadi 5 tingkatan penilaian mencakup sangat baik, baik, cukup, tidak baik, dan sangat tidak baik. Adapun uji objektif dalam penelitian ini adalah uji kimiawi untuk mengetahui kandungan amilum dan antioksidan pada setiap perlakuan yang dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali (Bimo *et al.*, 2022).

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari-April 2023. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium biologi dasar dan laboratorium biomolekuler FMIPA, Universitas Negeri Surabaya.

Sasaran Penelitian

Sasaran penelitian meliputi tingkat kesukaan masyarakat terhadap Bruga, kandungan amilum, dan aktivitas antioksidan pada Bruga.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini terbagi menjadi tiga kelompok. Pertama, alat pada pembuatan Bruga meliputi pisau, talenan, baskom, ayakan tepung 40 mesh, oven, blender, sendok, mixer, panci kukus, wajan, spatula, dan kompor sedangkan bahan yang digunakan meliputi kulit buah naga, tepung terigu protein sedang, maizena, coklat bubuk, telur, susu UHT coklat 1000 ml, ragi, gula, *dark chocolate*, margarin, dan air (Rochmawati, 2019). Kedua, alat yang digunakan pada uji amilum meliputi tabung reaksi, gelas ukur 500 ml, erlenmeyer 200 ml, rak tabung reaksi, penjepit tabung reaksi, dan spiritus sedangkan bahan yang digunakan meliputi reagen iodine dan aquades (Fitri & Fitriana, 2020). Ketiga, alat yang digunakan pada uji antioksidan meliputi botol vial, mortar, alu, neraca analitik, pipet mikro, spatula laboratorium, tabung reaksi, rak tabung reaksi, gelas beker 200 ml, labu ukur 200 ml, gelas ukur 500 ml, spektrofotometri UV-Vis, dan aluminium foil sedangkan bahan yang digunakan meliputi DPPH (*1,1 diphenil 2-picryllhydrazil*), etanol, dan alkohol 70% (Purwanto *et al.*, 2017).

Prosedur Kerja

Pembuatan Tepung Kulit Buah Naga

Kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) yang diperoleh dari para pedagang jus buah dipotong kecil-kecil hingga hancur. Kemudian kulit buah naga merah dikeringkan dalam oven bersuhu 60°C selama 20 jam untuk kemudian dihaluskan menggunakan blender dan diayak menggunakan ayakan 40 mesh sampai halus.

Pembuatan Bruga

Proses pembuatan brownies pukis buah naga dimulai dengan mencampur tepung kulit buah naga dan tepung terigu dengan berbagai macam proporsi yaitu 100% tepung terigu, 50% tepung kulit buah naga, dan 100% tepung kulit buah naga. Tepung kering kemudian dicampur dengan gula, maizena, margarin, susu, cokelat bubuk, *dark chocolate*, air dan telur hingga terbentuk adonan. Kemudian adonan ditambahkan ragi dan dibiarkan dalam suhu ruang selama 30 menit hingga mengembang. Adonan dimasukkan ke dalam cetakan dan dikukus selama 45 menit hingga matang.

Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dengan memilih secara random orang sebagai panelis untuk mencicipi 3 komposisi berbeda dari Bruga. Panelis tidak diberitahu bahan yang digunakan hanya menggunakan kode huruf A, B, dan C. Panelis menilai ketiga produk berdasarkan warna, tekstur, dan aroma. Kemudian panelis akan menilai setiap aspek tersebut dari angka 1 hingga 5 dengan kriteria sangat tidak baik, tidak baik, cukup, sangat baik, dan baik (Bimo *et al.*, 2022).

Uji amilum

Uji amilum dilakukan dengan melarutkan sampel dengan aquades, lalu dipanaskan di atas api spiritus selama 15 menit dan didinginkan pada suhu ruangan. Setelah dingin, masing-masing sampel diambil 0,5 ml dan dimasukkan pada tabung reaksi. Kemudian, amati perubahan warna yang terjadi (Fitri & Fitriana, 2020).

Uji antioksidan

Uji antioksidan dilakukan dengan menimbang sebanyak 1,97 mg DPPH dan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL, kemudian dilarutkan menggunakan pelarut etanol dan ditempatkan volumenya hingga tanda batas. Kemudian sampel bruga dihaluskan dengan mortar dan alu, setelahnya dilarutkan dengan alkohol. Sampel yang sudah larut diambil masing-masing sebanyak 0,2 mL dengan pipet mikro masukan ke dalam vial yang sudah dilapisi aluminium foil, masing-masing sampel disiapkan 3 botol vial untuk 3 kali pengulangan, kemudian tambahkan 3,8 mL larutan DPPH 50 μ M. Kocok campuran hingga homogen dan dibiarkan selama 30 menit ditempat gelap, ukur serapannya dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum DPPH (D. Purwanto *et al.*, 2017).

Analisis Data

Data penelitian berupa kumpulan data penilaian dari 4 aspek yaitu warna, rasa, tekstur, dan aroma untuk uji organoleptik yang diinterpretasikan dengan grafik (Bimo *et al.*, 2022). Pada uji amilum data dianalisis berdasarkan perubahan warna yang terjadi setelah ditambahkan reagen iodin. Sampel yang memiliki kandungan karbohidrat berupa amilum akan menghasilkan warna biru gelap setelah ditetesi iodin (Fitri & Fitriana, 2020). Pada uji antioksidan dengan metode DPPH, panjang gelombang diatur menjadi 517 nm lalu diukur serapannya dengan spektrofotometri UV-Vis (Purwanto *et al.*, 2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

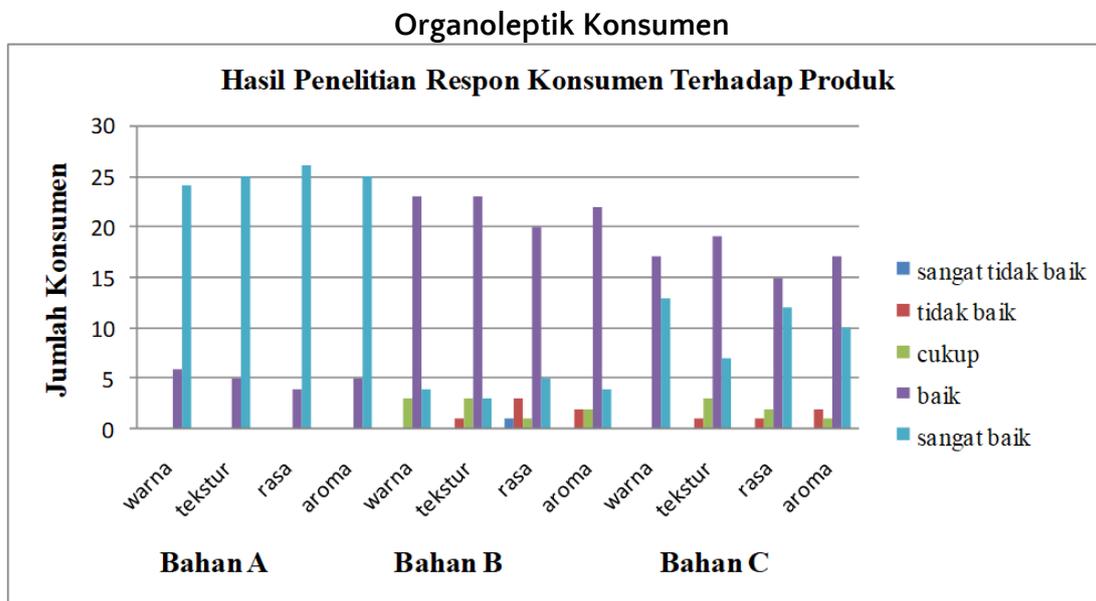
Karakteristik Brownies Pukis

Tabel 1. Perbandingan Karakteristik Brownies Pukis

Indikator	100% Tepung Terigu (A)	50% Tepung Kulit Buah Naga (B)	100% Tepung Kulit Buah Naga (C)
Warna	Cokelat	Cokelat	Cokelat
Rasa	Manis	Manis dan asam	Manis dan asam
Tekstur	Lembut	Lembut	Sedikit kasar
Aroma	Harum Khas Cokelat	Harum Khas Cokelat	Harum Khas Cokelat

Pada tabel 1. dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan yang cukup signifikan pada brownies pukis sebagai akibat dari ketiga bahan utama yang digunakan. Warna dan aroma yang dihasilkan selaras sehingga membuktikan bahwa ketiga bahan tersebut tidak mempengaruhi kualitas warna dan aroma yang dihasilkan. Sedangkan pada rasa dan tekstur menghasilkan variasi dikarenakan mendapat pengaruh dari perbedaan bahan yang digunakan. Rasa asli dari kulit buah naga sendiri yakni asam dengan sedikit rasa manis sekitar 13 - 15% *briks* sehingga apabila dikombinasikan dengan bahan-bahan yang lain rasa yang dihasilkan tetap mempertahankan rasa asli dari kulit buah tersebut sedangkan pada tepung terigu memiliki rasa manis karena tepung terigu tidak memiliki rasa yang signifikan atau yang mendominasi sehingga ketika dikombinasikan akan menghasilkan rasa dominan dari bahan - bahan yang lain. Tekstur yang dihasilkan pada brownies dengan bahan 100% tepung terigu dan 50% tepung kulit buah naga menghasilkan tekstur yang lembut sedangkan pada brownies dengan bahan 100% tepung kulit

buah naga menghasilkan tekstur yang sedikit kasar. Hal ini dikarenakan tekstur pada kulitnya yang berserat berupa lignin dan selulosa yang akan membentuk seperti gel atau gumpalan ketika sudah berbentuk adonan sehingga sangat berdampak terhadap kelembutan tekstur brownies (Dewanto *et al.*, 2022)



Gambar 1. Grafik Hasil Penelitian Respon Konsumen Terhadap Produk. Ket : Bahan A (100% Tepung Terigu), Bahan B (50% Tepung Kulit Buah Naga), Bahan C (100% Tepung Kulit Buah Naga)

Pada gambar 1. dapat terlihat grafik intensitas bahan yang disukai oleh konsumen yakni pada bahan A yaitu dengan bahan baku 100% tepung terigu. Hal ini berkesinambungan dengan karakteristik pada tabel 1. di mana pada bahan A memiliki warna, rasa, tekstur, dan aroma yang lebih baik dibandingkan dengan bahan – bahan yang lainnya sehingga konsumen akan lebih tertarik dan menyukai pada bahan A. Rasa pada bahan B dan C tidak terlalu baik karena adanya kandungan kulit buah naga yang memiliki tekstur berserat sehingga ketika diolah akan ada rasa – rasa unik yang belum pernah dirasakan oleh konsumen (Triwulandari *et al.*, 2017). Pada bahan B rasa yang dihasilkan masih dapat sedikit tertutupi oleh tepung terigu karena pada bahan B merupakan percampuran oleh kedua bahan tepung dengan perbandingan 50 : 50 (tepung terigu : tepung kulit buah naga), maka dari itu rasa yang dihasilkan masih dapat dengan baik diterima oleh masyarakat. Sedangkan pada bahan C banyak dari konsumen yang kurang menyukai rasanya walaupun

tampilannya menarik dikarenakan rasa menjadi faktor utama dan sangat diperhatikan dalam menciptakan suatu makanan yang berkesan.

Tampilan menarik akan memikat konsumen secara visual sehingga komponen warna menjadi daya tarik tersendiri yang akan diperhatikan konsumen (Yuliono & Manalu, 2019). Pada ketiga bahan tersebut tidak terdapat perbedaan yang dihasilkan yakni selaras menghasilkan warna coklat. Kemudian sebelum mencoba hal yang diperhatikan selanjutnya yakni komponen tekstur sebagai unsur sensori pada makanan. Pada gambar 1. dapat terlihat bahwa tekstur pada ketiga bahan dinilai baik oleh konsumen yang mengindikasikan bahwa ketiga bahan tersebut dapat sesuai dengan selera konsumen (Zukryandry *et al.*, 2020). Karakteristik terakhir yang juga penting yakni aroma yang merupakan suatu indikator yang akan menimbulkan reaksi pada konsumen untuk tertarik pada sebuah objek atau makanan dengan bantuan indera penciuman (Adelina *et al.*, 2022). Aroma yang dihasilkan pada ketiga bahan terbukti dapat menarik konsumen seperti pada gambar 1. di mana hasil menunjukkan penilaian konsumen pada aroma yakni baik.

Kandungan Antioksidan dan Amilum

Tabel 2. Hasil Uji pada Kombinasi Ketiga Bahan Baku Utama

Bahan Utama	Kandungan Antioksidan ($\mu\text{g/mL}$)	Kandungan Amilum
100% tepung kulit buah naga (A)	1,5567	+
50% tepung kulit buah naga (B)	0,9383	++
100% tepung terigu (C)	0,793	+++

Keterangan :

- +++ : berwarna biru gelap
- ++ : berwarna biru
- + : berwarna pink

Jika dilihat dari segi kandungan antioksidan maka bahan A memiliki kadar yang lebih rendah dibandingkan dengan kedua bahan yang lainnya. Hal ini dikarenakan kandungan antioksidan tertinggi ada pada bahan C yakni 100% tepung kulit buah naga kemudian diikuti oleh bahan B yakni kombinasi 50% tepung kulit buah naga dan 50% tepung terigu. Telah banyak penelitian yang menyebutkan bahwa kandungan antioksidan yang dimiliki pada kulit buah naga jauh lebih tinggi dibandingkan pada buah naga sendiri yakni sebesar 31.4 mg/L sehingga banyak yang menggunakannya menjadi bahan baku dalam pembuatan adonan makanan salah satunya yakni brownies maupun kukis (Purwanto *et al.*, 2019). Pada tabel 2. dapat terlihat bahwa pada tepung kulit buah naga memiliki kadar antioksidan dengan nilai absorbansi sebesar 1,5567. Hal ini membuktikan adanya kandungan antosianin pada kulit buah naga dengan nilai Rf (*retrogradation factor*) sebesar 0,36–0,38 yang mengindikasikan bahwa kandungan antioksidan terbesar pada kulit buah naga yakni antosianin (Putriningtyas & Budiono, 2022). Antioksidan pada kulit buah naga sangat kuat sebagai inhibitor pada sel - sel kanker serta tidak mengandung racun (toksik) (Sarofa & Nuraini, 2018).

Berdasarkan uji yang telah dilakukan terlihat pada tabel 2. bahwa kandungan karbohidrat pada ketiga kombinasi bahan yang digunakan menunjukkan hasil yang berbeda - beda. Pada bahan A yakni 100% Tepung Kulit Buah Naga memiliki sedikit kandungan karbohidrat yang diindikasikan dengan berwarna merah. Pada bahan B yakni 50% Tepung Kulit Buah Naga dan 100% Tepung Terigu berwarna biru dan biru gelap yang mengindikasikan kandungan karbohidrat berupa amilum yang banyak sehingga ketika direaksikan dengan reagen lugol akan menghasilkan warna biru (Fitri & Fitriana, 2020). Karbohidrat pada kulit buah naga memiliki kadar yang relatif rendah sebesar 11,5 g atau sekitar 6,20% dibandingkan dengan tepung terigu sehingga kulit buah naga dapat menjadi alternatif pilihan dalam membuat olahan kue maupun makanan lainnya terutama bagi masyarakat yang ingin diet atau yang ingin konsumsi camilan yang rendah karbohidrat maka ini merupakan solusi yang tepat untuk diterapkan (Palupi *et al.*, 2021).

Rendahnya kadar karbohidrat dan tingginya kadar antioksidan pada kulit buah naga dapat menjadi solusi alternatif bagi penderita diabetes. Hal ini dikarenakan antioksidan dapat menghambat kinerja dari radikal bebas penyebab diabetes serta dapat mengendalikan tekanan darah dan mengontrol kadar glukosa dalam darah secara optimal. Zat antioksidan yakni antosianin dapat melindungi sel

- sel pada pankreas dari pengaruh buruk radikal bebas. Dalam hal ini antioksidan berperan sebagai antioksidan eksogen karena berasal dari asupan yang dimakan oleh penderita yang akan membantu antioksidan endogen alami tubuh untuk menangkal radikal bebas (Anjani *et al.*, 2018 ; Prawitasari, 2019). Penderita diabetes juga perlu mengurangi konsumsi gula berlebih yang salah satunya didapat dari sumber karbohidrat. Hal ini dikarenakan mengonsumsi makanan yang tinggi akan karbohidrat akan meningkatkan kadar gula dalam darah yang merupakan salah satu faktor penyebab diabetes (Mulyani, 2020).

KESIMPULAN

Berdasarkan pada penelitian dan percobaan yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa Brownies Pukis Kulit Buah Naga (Bruga) dengan konsentrasi tepung kulit buah naga 0% memiliki karakteristik berupa warna coklat, rasa manis, tekstur lembut, dan aroma harum khas coklat. Pada konsentrasi tepung kulit buah naga 50% memiliki karakteristik berupa warna coklat, rasa manis dan asam, tekstur lembut, dan aroma harus khas coklat. Sementara pada konsentrasi tepung kulit buah naga 100% memiliki karakteristik warna coklat, rasa manis dan asam, tekstur sedikit kasar dan aroma harum khas coklat. Selain itu, kandungan antioksidan juga meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi tepung kulit buah naga, dengan nilai tertinggi pada konsentrasi 100% sebesar 1,5567. Sementara pada konsentrasi tepung kulit buah naga 50% dan 0% secara berturut-turut memiliki kandungan antioksidan sebesar 0,9383 dan 0,793. Simpulan pada penelitian ini adalah perlakuan terbaik terdapat pada pemberian tepung kulit buah naga merah sebesar 50% (T₁) yang memiliki karakteristik hampir serupa dengan brownies pada umumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelina, N. M., Maghfiroh, W., Lubis, B. K. R., & Ramadhan, N. K. (2022). Karakteristik Fisikokimia dan Sensori Selai Bengkuang dengan Penambahan Kulit Buah Naga Merah Sebagai Pewarna Alami. *Food and Agro-industry Journal*, 3(2), 115-132. https://eprints.uai.ac.id/2034/3/ILS0012-23_Isi-Artikel.pdf
- Adhayanti, I., & Ahmad, T. (2021). Kadar Vitamin C dan Aktivitas Antioksidan Kulit Buah Naga Segar (*Hylocereus S*). *Media Farmasi*, 17(2), 157. <https://doi.org/10.32382/mf.v17i2.2273>
- Anjani, E. P., Oktarlina, R. Z., & Morfi, C. W. (2018). Zat Antosianin pada Ubi Jalar Ungu terhadap Diabetes Melitus The Substances Anthocyanins in Purple

- Sweet Potato Against Diabetes Mellitus. *Majority*, 7(2), 257–262. <http://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/view/1886>
- Bimo, B., Saptariana, S., Rosidah, R., & Wahyuningsih, W. (2022). Eksperimen Pembuatan Chiffon Cake Substitusi Tepung Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) pada Kesukaan Masyarakat, Kandungan Vitamin C, dan Flavonoid. *TEKNOBUGA: Jurnal Teknologi Busana Dan Boga*, 10(2), 150–158. <https://doi.org/10.15294/teknobuga.v10i2.37543>
- Cahyono, M. S., Harahap, D. H., & Sukrajap, M. A. (2019). Penerapan Teknologi Produksi Makanan Olahan untuk Pengembangan Usaha Kecil dan Menengah di Kota Bandung. *KACANEGARA Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 3(1), 21–30. <https://doi.org/10.28989/kacanegara.v3i1.567>
- Dwipayanti, H., Agustini, N. P., & Antarini, A. . N. (2020). Pengaruh Rasio Tepung Mocaf Dan Tepung Tempe Terhadap Karakteristik Brownies Kukus. *Jurnal Ilmu Gizi*, 11(2), 96–104.
- Fitri, A. S., & Fitriana, Y. A. N. (2020). Analisis Senyawa Kimia pada Karbohidrat. *Sainteks*, 17(1), 45. <https://doi.org/10.30595/sainteks.v17i1.8536>
- Lurus, K., Ahmadi, K. G. S., & Rahmawati, A. (2022). Substitusi Parsial Tepung Terigu dengan Tepung Jagung Pulut dan Penambahan Tepung Kulit Ari Kedelai Untuk Menambah Nilai Nutrisi Cookies (Doctoral dissertation, Fakultas Pertanian Universitas Tribhuwana Tungadewi Malang). <https://rinjani.unitri.ac.id/handle/071061/1142>
- Manalu, M. B., & Yuliono, B. (2019). Eksperimen Pembuatan Cookies Semprit Substitusi Tepung Ampas Tahu. *Culinaria*, 1(1). <https://ejournal.akpindo.ac.id/index.php/culinaria/article/view/1007>
- Mulyadi, T., Adi Putra, W., & Silitonga, F. (2022). Brownies Quality Is A Home Business Opportunity. *Jurnal Cafeteria*, 3(2), 51–68. <https://doi.org/10.51742/akuntansi.v3i2.627>
- Marella Adhania Dewanto, Warsito, H., & Alinea Dwi Elisanti. (2022). Kue Lumpur Substitusi Tepung Kulit Buah Naga Merah sebagai Makanan Selingan Mengandung Antioksidan. *Jurnal Multidisiplin Madani*, 2(10), 3817–3825. <https://doi.org/10.55927/mudima.v2i10.1455>
- Mulyani, N. S. (2020). Pengaruh konsultasi gizi terhadap asupan karbohidrat dan kadar gula darah pasien Diabetes Mellitus Tipe II di Poliklinik Endokrin RSUZA Banda Aceh. *Jurnal SAGO Gizi Dan Kesehatan*, 1(1), 54. <https://doi.org/10.30867/gikes.v1i1.288>
- Nirmalawaty, A., & Agung Putu Sri Mahayani, A. (2020). Analisa Kimia Bakpia Kering Substitusi Tepung Kulit Buah Naga. *STIGMA: Jurnal Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Unipa*, 13(01), 15–23. <https://doi.org/10.36456/stigma.13.1.2418.15-23>
- Oktadiana, H., Abdullah, M., Renaldi, K., & Dyah, N. (2017). Diagnosis dan Tata

- Laksana Penyakit Celiac. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*, 4(3), 157. <https://doi.org/10.7454/jpdi.v4i3.131>
- Palupi, P. J., Prasetia, R., Pratama, M. D., & Sriwahyuni, I. (2021). KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA SELAI KULIT BUAH NAGA (*Hylocereus polyrhizus*) DENGAN PENAMBAHAN VARIASI KONSENTRASI BUAH NANAS (*Ananas comosus* L.). *Jurnal Agroteknologi*, 15(01), 59. <https://doi.org/10.19184/j-agt.v15i01.20644>
- Prawitasari, D. S. (2019). Diabetes Melitus dan Antioksidan. *KELUWIH: Jurnal Kesehatan Dan Kedokteran*, 1(1), 48–52. <https://doi.org/10.24123/kesdok.v1i1.2496>
- Purwanto, D., Bahri, S., & Ridhay, A. (2017). UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK BUAH PURNAJIWA (*Kopsia arborea* Blume.) DENGAN BERBAGAI PELARUT. *Kovalen*, 3(1), 24. <https://doi.org/10.22487/j24775398.2017.v3.i1.8230>
- Purwanto, M., Yulianti, E. S., Nurfauzi, I. N., & Winarni, W. (2019). KARAKTERISTIK DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SABUN PADAT DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK KULIT BUAH NAGA (*Hylocereus polyrhizus*). *Indonesian Chemistry and Application Journal*, 3(1), 14. <https://doi.org/10.26740/icaj.v3n1.p14-23>
- Putriningtyas, N. D., & Budiono, I. (2022). Yogurt Kulit Buah Naga Merah Dan Hiperglikemia. *Bookchapter Kesehatan Masyarakat Universitas Negeri Semarang*, 2, 101–129. <https://doi.org/10.15294/km.v1i2.76>
- Rochmawati, N. (2019). PEMANFAATAN KULIT BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*) SEBAGAI TEPUNG UNTUK PEMBUATAN COOKIES. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 7(3), 19–24. <https://doi.org/10.21776/ub.jpa.2019.007.03.3>
- Sarofa, U., & Nuraini, F. (2018). Pemanfaatan Kulit Buah Jeruk Valencia (*Citrus Sinensis* 'Valencia') Dan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Costaricensis*) Untuk Pembuatan Fruit Leather. *Jurnal Teknologi Pangan*, 12(1), 55–59. <https://doi.org/10.33005/jtp.v12i1.1101>
- Susanto, P. M. (2022). Diagnosis dan Tata Laksana Dermatitis Herpetiformis. *Cermin Dunia Kedokteran*, 49(5), 269. <https://doi.org/10.55175/cdk.v49i5.1851>
- Triwulandari, D., Mustofa, A., & Karyantina, M. (2017). Karakteristik fisikokimia dan uji organoleptik cookies kulit buah naga (*Hylocereus undatus*) dengan substitusi tepung ampas tahu. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 2(1), 61–66.
- Wahyuningtias, D., Putranto, T. S., & Kusdiana, R. N. (2014). Uji Kesukaan Hasil Jadi Kue Brownies Menggunakan Tepung Terigu dan Tepung Gandum Utuh. *Binus Business Review*, 5(1), 57. <https://doi.org/10.21512/bbr.v5i1.1196>
- Yuliono, B., & Manalu, M. B. F. (2019). Eksperimen Pembuatan Cookies Semprit Substitusi Tepung Ampas Tahu. *Jurnal CULINARIA, Edisi Ke-1, Volume 1*

Putri Kurnia Lestari dkk.

Nomor 1, Periode September 2018–Februari 2019, 1–12.

Yuniastuti, M. C. (2018). Penggunaan Tepung Keto Dan Tepung Almond Dalam Pembuatan Choux Sebagai Alternatif Produk Pastry Non Gluten. *Jurnal Kajian Bahasa Dan Pariwisata*, 5(1), 49–58.

Zukryandry, Z., Hidayat, B., & Berliana, D. (2020). Analisis Preferensi Konsumen dan Proksimat Cookies Bebas Gluten Berbahan Baku Tepung Ubi Kayu (Manihot utilissima) Tinggi Protein. *Journal of Food System and Agribusiness*, 3(2), 63–71. <https://doi.org/10.25181/jofsa.v3i2.1533>