



Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Flakes Tepung Komposit dengan Penambahan Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

Physicochemical and Organoleptic Characteristics of Flakes from Mocaf and Jackfruit Seed Flour with Addition of Red Dragons puree (Hylocereus polyrhizus)

Alfinda Taju Ulya¹, Akhmad Mustofa¹, Nanik Suhartatik^{1*}

¹Prodi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi dan Industri Pangan Universitas Slamet Riyadi Surakarta

*Email: n_suhartatik@yahoo.com

Article info	Abstrak
<p>Kata Kunci: <i>Flakes</i>, tepung mocaf, tepung biji nangka, <i>puree</i> buah naga merah</p>	<p><i>Flakes</i> merupakan makanan sarapan siap saji berbentuk pipih yang biasa dicampur dengan susu. <i>Flakes</i> biasa dibuat dengan bahan dasar bahan berpati. Penelitian ini menggunakan bahan dasar tepung mocaf dan tepung biji nangka dengan penambahan <i>puree</i> buah naga merah. Tujuan dari penelitian ini yaitu menentukan formulasi yang tepat untuk menghasilkan <i>flakes</i> tepung mocaf dan tepung biji nangka dengan penambahan <i>puree</i> buah naga merah sebagai sumber serat. Rancangan percobaan yang dilakukan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor pertama yaitu perbandingan rasio tepung mocaf dan tepung biji nangka (60:40, 50:50, 60:40). Faktor kedua yaitu penambahan <i>puree</i> buah naga merah 10, 15 dan 20%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rasio tepung mocaf, tepung biji nangka dan <i>puree</i> buah naga merah berpengaruh nyata terhadap kadar protein dan kadar serat pangan. Formulasi <i>flakes</i> dengan kandungan serat dan protein paling optimal serta disukai panelis terdapat pada rasio tepung mocaf 40%, tepung biji nangka 60% dengan penambahan <i>puree</i> buah naga merah sebanyak 20% yang memiliki kadar air 9,69%, kadar abu 2,28%, kadar lemak 11,41%, kadar serat pangan 11,17%, kadar protein 8,26% kadar karbohidrat 76,62%. Hasil uji organoleptik terhadap warna 3,77 (oranye sedikit gelap), kekerasan 3,96 (agak keras), kerenyahan 2,43 (cukup renyah), <i>flavor</i> biji nangka 2,80 (<i>flavor</i> biji nangka cukup berasa), kesan halus/kasar 3,45 (agak kasar), dan kesukaan keseluruhan 2,95 (cukup suka). <i>Flakes</i> berbahan baku tepung mocaf, biji nangka dan buah naga merah memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai produk pangan baru.</p>
<p>Keywords: <i>Flakes</i>, mocaf flour, jackfruit seed flour, red dragon fruit <i>puree</i></p>	<p>Abstract</p> <p><i>Flakes</i> are flat-shaped ready-to-eat breakfast foods that are usually mixed with milk. <i>Flakes</i> are usually made of starchy food. This study uses the basic ingredients of mocaf flour and jackfruit seed flour with the addition of red dragon fruit <i>puree</i>. The purpose of this study was to determine the formula to produce flake from mocaf flour and jackfruit seed flour with the addition of red dragon fruit <i>puree</i> as a fiber source. The experimental design was a Completely Randomized Design (CRD) with the first factor being the ratio of mocaf flour and jackfruit seed flour (60:40, 50:50, 40:60). The second factor was the addition of red dragon fruit <i>puree</i> 10, 15, and 20%. The results of this study showed that the ratio of mocaf flour, jackfruit seed flour, and red dragon fruit <i>puree</i> had a significant effect on protein content and dietary fiber content. The formulation of flakes which has high fiber and protein content by the panelist's preference was flakes with 40% mocaf flour and 60% jackfruit seed flour with the addition of 20% red dragon fruit <i>puree</i>. The product contained 9.69% moisture content, 2.28% ash content, 11.41% fat content, 11.17% fiber content, 8.326% protein content, and 76.62% of carbohydrates. Organoleptic test results were 3.77 on color (slightly dark orange), hardness 3.96 (slightly hard), crunchiness 2.43 (quite crunchy), jackfruit seed flavor 2.80 (flavor of jackfruit seeds quite tasteful), smooth/coarse impression 3.45 (slightly rough), and overall preference 2.95 (enough like). <i>Flakes</i> made from mocaf flour, jackfruit seeds, and red dragon fruit have the potential to be developed as new food products.</p>

PENDAHULUAN

Flakes merupakan makanan siap saji jenis sereal yang biasanya disajikan dengan penambahan susu. Bahan baku *flakes* berasal dari sereal, biji-bijian dan umbi-umbian yang memiliki banyak gizi yang terkandung di dalamnya. *Flakes* memiliki keunggulan yang digemari oleh masyarakat karena rasa, pengolahan sederhana, penyajiannya sangat praktis, serta dapat mencukupi kebutuhan kalori karena kandungan karbohidrat yang tinggi (Astuti et al., 2019).

Pemanfaatan bahan lokal seperti tepung komposit dapat digunakan untuk mengurangi penggunaan tepung terigu dalam produk *flakes*. Tepung komposit merupakan tepung yang dibuat dengan bahan dasar beraneka macam tepung di antaranya yaitu tepung umbi, tepung tinggi protein, tepung sereal, tepung sereal dan tepung terigu (Widowati, 2009).

Biji nangka merupakan salah satu buah yang termasuk dalam famili *Moraceae*. Tepung biji nangka memiliki kandungan karbohidrat dan protein tinggi sehingga dapat dimanfaatkan dalam olahan *flakes*. Gizi yang terkandung dalam 100 gram tepung biji nangka yaitu 1,27 g lemak kasar, 13,50 g protein, 3,19 g serat kasar, 79,34 g karbohidrat, 382,79 kkal energi, 308,70 mg kalsium serta 338,00 mg magnesium (Ocloo et al., 2010).

Sari (2012) melakukan substitusi tepung biji nangka pada PMT anak balita yang menderita kekurangan gizi. Hasil menunjukkan bahwa penggunaan tepung biji nangka mampu meningkatkan kadar protein PMT dan membantu peningkatan status gizi balita. Selain itu Sardiman (2021) juga melakukan modifikasi terhadap kualitas pati modifikasi dari tepung biji nangka. Hasil modifikasi panas ternyata dapat menurunkan viskositas gel yang dihasilkan

namun dapat meningkatkan swelling powernya. Pengembangan tepung biji nangka sebagai bahan dasar pembuatan flakes belum pernah dilakukan sebelumnya.

Selain menggunakan aneka jenis tepung berbahan dasar biji-bijian, substitusi tepung terigu juga kerap kali menggunakan tepung mocaf. Tepung mocaf merupakan tepung yang terbuat dari singkong melalui proses fermentasi. Tepung mocaf memiliki kandungan karbohidrat dan pati yang tinggi. Kandungan pati tepung mocaf sebesar 87,3% yang lebih tinggi dari tepung terigu yaitu sebesar 60-68% sehingga mocaf dapat dijadikan sebagai pangan alternatif (Agusman et al., 2014).

Bahan dasar pembuatan flake biasanya didominasi dari bahan berpati sebagai sumber energi. Ada baiknya, flake yang biasanya dikonsumsi sebagai menu sarapan juga mengandung senyawa lain yang bermanfaat sebagai sumber serat atau sebagai antioksidan. Salah satu bahan pangan yang tinggi serat yaitu buah naga merah. Buah naga merah memiliki manfaat untuk tubuh yaitu untuk mengatur kadar gula darah, melancarkan proses pencernaan, mencegah konstipasi dan kesehatan gigi serta tulang. Kandungan lain dari buah naga antara lain vitamin (C, E, dan A), flavonoid serta senyawa polifenol untuk penangkapan radikal bebas (Rahmawati & Mahajoeno, 2010).

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk menentukan karakteristik kimia dan organoleptik *flakes* tepung mocaf dan tepung biji nangka dengan penambahan buah naga merah, serta untuk menentukan formulasi yang tepat sehingga diperoleh *flakes* yang tinggi serat dan protein serta disukai oleh konsumen.

METODE PENELITIAN

Alat

Peralatan yang digunakan dalam membuat *flakes* tepung mocaf dan tepung biji nangka dengan penambahan buah naga merah yaitu blender, mesh 80, baskom, timbangan, loyang, *muffle furnace*, oven, *cabinet dryer*, desikator, cawan porselin, kurs, penjepit, botol timbang, erlenmeyer, tanur dan peralatan dapur.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam membuat *flakes* yaitu tepung mocaf dibeli di PT. Solusindo Tirtatek Surakarta, tepung biji nangka, buah naga merah, tapioka, gula halus, margarin, telur dan garam. Bahan untuk analisis sensori dan kimia (kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar serat pangan, dan kadar karbohidrat) terdiri dari flakes, air mineral, aquades, eter, larutan H₂SO₄, larutan NaOH, larutan K₂SO₄, larutan N-heksana dan bahan kimia lainnya.

Pembuatan Tepung Biji Nangka

Proses pembuatan tepung biji nangka diawali dengan memilih biji nangka yang baik, kemudian dibersihkan dari kotoran dan dicuci. Biji nangka yang telah dicuci, selanjutnya direbus dengan api sedang selama 30 menit, kemudian ditiriskan. Setelah ditiriskan, tunggu dingin kemudian kulit arinya dikupas. Setelah itu, biji nangka diiris dengan ketebalan 0,3 cm menggunakan pisau *stainless steel*. Selanjutnya, biji nangka yang telah diiris, dikeringkan dengan menggunakan *cabinet dryer* pada suhu 60°C selama 12 jam. Biji nangka yang telah kering, kemudian dihaluskan dengan menggunakan blender. Selanjutnya, diayak dengan menggunakan mesh 80.

Pembuatan *Puree* Buah Naga Merah

Proses pembuatan *puree* buah naga merah diawali dengan memilih buah naga merah yang baik, tidak busuk, dan utuh. Buah naga kemudian dikupas, dipotong dadu, dan dihaluskan dengan menggunakan blender.

Pembuatan *Flakes* Tepung Mocaf dan Tepung Biji Nangka dengan Penambahan *Puree* Buah Naga Merah

Proses pembuatan *flakes* tepung mocaf dan tepung biji nangka dengan penambahan *puree* buah naga merah diawali dengan penyiapan bahan kemudian dilakukan pencampuran bahan (tepung mocaf, tepung biji nangka, *puree* buah naga merah, tepung tapioka, telur, margarin, gula pasir dan garam). Pencampuran bahan dilakukan hingga homogen. Adonan yang telah homogen, dibentuk lembaran dengan ketebalan 1-2 mm, kemudian dilakukan pencetakan dengan cetakan kue berbentuk bulat. Langkah terakhir yaitu pengovenan flakes pada suhu 105°C selama 45 menit.

Analisis statistik

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan software SPSS dan jika ada beda nyata dilanjutkan dengan Uji Tukey dengan taraf signifikansi 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Kadar air sangat penting dalam suatu produk pengolahan pangan, karena berpengaruh terhadap penampakan, tekstur, umur simpan bahan pangan, serta cita rasa makanan. Tingginya kandungan air dalam bahan pangan akan mempercepat adanya pertumbuhan mikroorganisme dan begitu pula sebaliknya.

Hasil uji Anova pada Tabel 1. menunjukkan bahwa kadar air dari produk *flakes* tepung mocaf, tepung biji nangka

dengan penambahan *puree* buah naga merah pada perbandingan tepung mocaf: tepung biji nangka, penambahan *puree* buah naga merah keduanya berbeda nyata. Kadar air *flakes* meningkat seiring dengan penambahan *puree* buah naga merah. Kandungan air pada *flakes* yang dibuat berkisar antara 4,94 – 9,69%. Menurut Ihromi *et al* (2018), tepung mocaf memiliki pati lebih tinggi dibandingkan tepung biji nangka yaitu sebesar 87,33%. Tingginya

kadar air pada *flakes* disebabkan karena adanya kandungan pati pada bahan pangan yang dapat mengikat sedikit air sehingga air tidak dapat terikat secara keseluruhan. Selama proses pengeringan atau pemanggangan, semakin tinggi *puree* buah naga merah maka semakin banyak air yang terperangkap pada granula pati karena adanya pemanasan yang disebut proses gelatinisasi.

Analisis Kimia

Tabel 1. Rangkuman Analisis Kimia

Tep. Mocaf: Tep. Biji Nangka	<i>Puree</i> Buah Naga Merah	Uji Analisis Kimia					
		Air (%)	Abu (%)	Lemak (%)	Serat Pangan (%)	Protein (%)	Karbohidrat
60:40%	10%	4.94±0.07 ^a	2.08±0.08 ^b	8.16±0,89 ^{bc}	8.93±0.00 ^b	6.36±0.01 ^a	73.86±0.40 ^{cd}
	15%	6.55±0.51 ^b	2.23±0.01 ^b	7.89±0.25 ^{bc}	9.60±0.05 ^c	8.00±0.00 ^e	72.06±0.57 ^b
	20%	7.81±0.24 ^c	1.80±0.02 ^a	8,66±0,79 ^c	11.69±0.08 ^e	7.65±0.03 ^d	77.46±0.83 ^{fg}
50:50%	10%	6.27±0.13 ^b	2.18±0.04 ^b	5.41±0,06 ^a	8.39±0.06 ^a	6.84±0.01 ^b	75.26±0.11 ^{de}
	15%	7.93±0.07 ^c	2.28±0.01 ^b	6.89±0.04 ^{ab}	10.78±0.20 ^d	8.37±0.01 ^f	74.82±0.47 ^{cd}
	20%	8.84±0.11 ^d	2.07±0.08 ^b	10.61±0.3 ^{8d}	12.10±0.12 ^e	7.69±0.13 ^d	78.57±0.14 ^g
40:60%	10%	5.02±0.06 ^a	2.10±0.06 ^b	7.83±0,05 ^{bc}	10.02±0.10 ^c	7.15±0.14 ^c	68.65±0.00 ^a
	15%	8.98±0.13 ^d	2.30±0.01 ^b	8.06±0.07 ^{bc}	9.69±0.01 ^c	7.63±0.04 ^d	73.25±0.27 ^{bc}
	20%	9.69±0.31 ^d	2.28±0.10 ^b	11.41±0.23 ^d	11.17±0.27 ^d	8.26±0.06 ^f	76.62±0.04 ^{ef}

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata dengan Uji Tukey 5%

Gelatinisasi menyebabkan terjadinya pemerangkapan air di dalam granula pati. Proses pemanasan akan menyebabkan air terperangkap dalam granula. Tepung mocaf memiliki kandungan amilopektin berkisar antara 78,80 – 79,60% dan kadar amilosa sebesar 21,04 – 29,20%. Semakin tinggi amilopektin maka kemampuan dalam mengikat air semakin besar (*Water Holding Capacity*) (Albab & Susanto, 2016). Kadar air flake ini lebih tinggi daripada hasil yang diperoleh dari hasil penelitian Sukasih & Setyadjit (2017) yang menghasilkan flakes dengan kadar air berkisar antara 1,8-4,45%.

Kadar Abu

Hasil uji Anova pada Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar abu dari produk *flakes* tepung mocaf, tepung biji nangka dengan penambahan *puree* buah naga merah pada perbandingan tepung mocaf : tepung biji nangka, penambahan *puree* buah naga merah memberikan pengaruh nyata. *Puree* buah naga merah dengan penambahan sebanyak 15% berbeda nyata, namun penambahan *puree* buah naga merah 10% dan 20% keduanya berbeda tidak nyata.

Kadar abu pada *flakes* yang dibuat berkisar antara 1,8 – 2,3%. Semakin banyak rasio tepung biji nangka yang ditambahkan, kadar abu semakin tinggi. Hal ini

dikarenakan tepung biji nangka mengandung 0,7 -1,17% abu (Cantillo-zacarias et al., 2021). Menurut Hadi *et al* (2017), mineral yang terkandung dalam tepung biji nangka antara lain fosfor 200 mg, kalsium 33 mg, dan besi 1,0 mg. Septiani *et al* (2015), banyaknya mineral dalam bahan pangan disebabkan karena kadar abu yang dihasilkan tinggi.

Kadar Lemak

Lemak dari produk *flakes* tepung mocaf, tepung biji nangka dengan penambahan *puree* buah naga merah pada perbandingan tepung mocaf: tepung biji nangka 60:40% dan 50:50% berbeda tidak nyata, namun pada rasio 40:60 berpengaruh nyata. *Puree* buah naga merah memberikan pengaruh nyata pada konsentrasi 20%, namun pada konsentrasi 10% dan 15% berbeda tidak nyata. *Puree* buah naga merah dengan penambahan sebanyak 20% berbeda nyata, namun penambahan *puree* buah naga merah 10% dan 15% tidak berbeda nyata.

Kandungan lemak pada *flakes* yang dibuat berkisar antara 5,41 – 11,41%. Rasio tepung mocaf dan tepung biji nangka juga berpengaruh terhadap kadar lemak. Semakin besar rasio tepung biji nangka, kadar lemak semakin meningkat. Hal ini dikarenakan kandungan lemak tepung biji nangka lebih tinggi dibandingkan dengan tepung mocaf. Menurut Khan et al., (2021), kandungan lemak tepung biji nangka yaitu sebesar 1,27 gram per 100 gram tepung biji nangka. Suhu yang tidak merata saat pengovenan juga mempengaruhi kadar lemak suatu bahan pangan. Oksidasi lemak terjadi pada saat suhu pengeringan atau pemanasan yang tinggi daripada suhu rendah dalam suatu bahan pangan (Jaimez-Ordaz et al., 2019).

Kadar Serat Pangan

Dietary fiber dapat diartikan sebagai serat pangan. Serat pangan tersusun dari karbohidrat yang resisten terhadap proses

pencernaan dan penyerapan dari usus halus. Hemiselulosa, selulosa, lignin, oligosakarida, pektin, gum, dan lapisan lilin merupakan contoh serat pangan yang tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan manusia (Dhingra et al., 2012).

Hasil uji Anova pada Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar serat pangan total dari produk *flakes* tepung mocaf, tepung biji nangka dengan penambahan *puree* buah naga merah pada perbandingan tepung mocaf: tepung biji nangka, penambahan *puree* buah naga merah keduanya berbeda nyata. Kandungan serat pangan total pada *flakes* yang dibuat berkisar antara 8,39 – 12,10%.

Banyaknya *puree* buah naga merah yang ditambahkan, serat pangan *flakes* semakin meningkat. Hal ini dikarenakan buah naga merah mengandung 11,12% serat per 100 g bubuk buah naga merah (Maigoda et al., 2016). Proses pengolahan tepung biji nangka juga berpengaruh terhadap kadar serat pangan. Hal ini dikarenakan pada saat pengelupasan kulit biji nangka kurang bersih sehingga kulit tercampur pada saat penepungan dan menyebabkan kandungan serat meningkat. Kandungan serat pada biji yaitu 1-1,5% biji nangka (Khan et al., 2021).

Kadar Protein

Kadar protein dari produk *flakes* tepung mocaf, tepung biji nangka dengan penambahan *puree* buah naga merah pada perbandingan tepung mocaf : tepung biji nangka, penambahan *puree* buah naga merah keduanya berbeda nyata. Kandungan protein pada *flakes* yang dibuat berkisar antara 6,36 – 8,37%. Kadar protein pada hasil penelitian cenderung meningkat seiring penambahan rasio tepung biji nangka. Hal ini dikarenakan kandungan protein dari tepung biji nangka sebesar 12,19%.

Kadar Karbohidrat by Different

Karbohidrat dari produk *flakes* tepung mocaf, tepung biji nangka dengan penambahan *puree* buah naga merah pada perbandingan tepung mocaf : tepung biji nangka, penambahan *puree* buah naga merah keduanya berbeda nyata. Kandungan

karbohidrat pada *flakes* yang dibuat berkisar antara 68,65 – 78,57%. Kadar karbohidrat pada *flakes* dipengaruhi oleh kadar karbohidrat tepung mocaf, sehingga mempengaruhi produk akhir. Semakin tinggi konsentrasi karbohidrat, semakin banyak tepung mocaf yang ditambahkan.

Tabel 2. Rangkuman Analisis Sensoris

Tep. Mocaf:	Tep. Biji Nangka	Puree Buah Naga Merah	Uji Sensoris				
			warna	kekerasan	kerenyahan	Flavor Biji Nangka	Kesan Halus/Kasar
60:40%	10%	1.53±0.39 ^a	1.81±0.53 ^a	3.49±0.45 ^{de}	2.50±0.77 ^a	2.20±0.71 ^a	2.54±0.84 ^{abc}
	15%	2.91±0.78 ^b	2.30±0.77 ^a	3.55±0.52 ^{de}	2.84±0.96 ^a	3.00±0.80 ^{abc}	2.66±0.71 ^{abc}
	20%	3.75±0.91 ^b	3.66±1.00 ^{cd}	3.75±0.86 ^g	2.31±0.85 ^a	3.15±0.85 ^{bc}	2.31±0.90 ^{bc}
50:50%	10%	1.87±0.60 ^a	1.87±0.50 ^{ab}	2.55±0.76 ^{abc}	2.64±0.75 ^a	2.41±0.72 ^{ab}	2.91±0.86 ^{ab}
	15%	3.01±1.12 ^b	3.63±0.49 ^{cd}	2.79±0.36 ^{bc}	2.73±0.80 ^a	3.33±0.68 ^c	2.82±0.94 ^c
	20%	3.67±0.87 ^b	2.98±0.88 ^{bc}	3.01±0.46 ^{cd}	2.83±0.85 ^a	3.17±0.52 ^{bc}	2.79±0.97 ^c
40:60%	10%	1.68±0.71 ^a	1.63±0.51 ^a	2.01±0.62 ^a	2.95±0.91 ^a	2.68±0.87 ^{abc}	2.83±0.87 ^a
	15%	3.53±0.89 ^b	2.69±0.78 ^b	2.17±0.41 ^{ab}	2.89±0.86 ^a	3.17±0.80 ^{bc}	3.33±0.74 ^{abc}
	20%	3.77±0.74 ^b	3.96±0.66 ^d	2.43±0.55 ^{abc}	2.80±0.77 ^a	3.45±0.85 ^c	2.95±1.04 ^{abc}

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata dengan Uji Tukey 5%

Analisis Sensoris

Warna

Warna merupakan ciri organoleptik awal dalam penyajian yang dapat meningkatkan daya tarik konsumen, sehingga memungkinkan konsumen menunjukkan kesan suka atau tidak suka terhadap sesuatu.

Hasil uji Anova pada Tabel 2 menunjukkan bahwa warna *flakes* tepung mocaf, tepung biji nangka dengan penambahan *puree* buah naga merah pada perbandingan tepung mocaf : tepung biji nangka, penambahan *puree* buah naga merah keduanya berbeda nyata.

Berdasarkan penilaian panelis semakin gelap warna yang dihasilkan, semakin banyak *puree* buah naga merah yang ditambahkan. Hal ini dikarenakan pada buah

naga merah terdapat pigmen betasianin (merah – ungu) yang berperan memberikan warna pada buah. Semakin banyak karbohidrat pada *flakes*, semakin gelap warna yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan adanya reaksi *maillard*, yang terjadi selama proses pemanggangan. Reaksi *maillard* merupakan reaksi pencoklatan yang terjadi ketika karbohidrat (gula pereduksi) bertemu dengan gugus amina primer yang menghasilkan bahan berwarna coklat (Bharat, 2021).

Kekerasan

Kekerasan merupakan salah satu parameter tekstur yang terdapat pada *flakes*. Kekerasan memiliki sifat mirip dengan kerenyahan yang dapat menjadi penentu pada suatu produk. Panelis dapat

menentukan tingkat kekerasan dengan cara mengigit bahan pada gigi depan.

Hasil uji Anova pada Tabel 2 menunjukkan bahwa kekerasan *flakes* tepung mocaf, tepung biji nangka dengan penambahan *puree* buah naga merah pada perbandingan tepung mocaf : tepung biji nangka, penambahan *puree* buah naga merah keduanya berbeda nyata. Perbandingan rasio tepung mocaf : tepung biji nangka berbeda tidak nyata.

Berdasarkan penilaian panelis semakin tinggi tingkat kekerasan pada *flakes* yang dihasilkan, semakin banyak *puree* buah naga merah yang ditambahkan. Tingginya tingkat kekerasan pada makanan juga dipengaruhi oleh banyaknya jumlah air pada bahan (Harahap *et al.*, 2018). Kandungan serat yang terkandung dalam tepung mocaf dan *puree* buah naga merah juga mempengaruhi tingkat kekerasan pada *flakes*. Hal ini dikarenakan serat berfungsi sebagai penguat tekstur dalam suatu bahan pangan. Semakin tinggi kadar serat maka tekstur yang dihasilkan akan semakin kuat dan kokoh (Kandhola *et al.*, 2015).

Kerenyahan

Kerenyahan merupakan parameter yang sangat penting sebagai penentu kualitas suatu makanan yang berhubungan dengan derajat penerimaan konsumen. Produk makanan biji-bijian kering dan makanan ringan yang berbahan dasar pati biasanya memiliki tingkat kerenyahan.

Hasil uji Anova pada Tabel 2 menunjukkan bahwa kerenyahan pada *flakes* tepung mocaf, tepung biji nangka dengan penambahan *puree* buah naga merah keduanya berbeda nyata. Kerenyahan dipengaruhi oleh kadar air pada bahan. Berdasarkan penilaian panelis semakin banyak jumlah air pada suatu bahan maka kerenyahan akan menurun. Tepung mocaf yang memiliki amilopektin tinggi. Produk

pangan yang berbahan dasar tepung atau pati yang mengandung amilopektin akan memiliki tekstur yang lebih renyah. Hal ini dikarenakan, amilopektin dapat mengikat air sehingga, semakin tinggi kadar amilopektin pada komponen pangan maka semakin renyah *flakes* yang dihasilkan (Kandhola *et al.*, 2015).

Flavor Biji Nangka

Flavor merupakan gabungan atau persepsi yang ditimbulkan oleh rasa dan aroma ketika makanan dikonsumsi. Dengan membandingkan rasa tertentu dengan rasa alami yang dikenal seperti manis, asam, asin dan pahit, konsumen dapat merasakan perbedaan sensasi rasa. *Flavor* yang dimaksud dalam penelitian kali ini adalah gabungan antara rasa dan aroma khas nangka. Pada umumnya rasa dan aroma khas nangka yang enak dan manis meningkatkan daya tarik konsumen.

Hasil uji Anova pada Tabel 2 menunjukkan bahwa *flavor* biji nangka *flakes* tepung mocaf, tepung biji nangka dengan penambahan *puree* buah naga merah pada perbandingan tepung mocaf : tepung biji nangka, penambahan *puree* buah naga merah keduanya berbeda tidak nyata. Berdasarkan penilaian panelis semakin tinggi rasio tepung biji nangka, semakin tinggi nilai *flavor* biji nangka yang dihasilkan.

Kesan Halus/Kasar

Kesan halus/kasar merupakan salah satu bagian dari atribut tekstur yang dapat dinilai dengan menggunakan indera perasa. Ketika makanan telah digigit dan dikunyah maka dapat menilai bagaimana tekstur dari makanan tersebut halus atau kasar. Yang dimaksud kesan halus/kasar dalam penelitian kali ini semakin kasar tekstur *flakes* berarti *flakes* bertekstur memasir.

Hasil uji Anova pada Tabel 2 menunjukkan bahwa kesan halus/kasar pada

flakes tepung mocaf, tepung biji nangka dengan penambahan *puree* buah naga merah pada konsentersasi 10% beda nyata. Namun, pada konsentersasi 15 dan 20% berbeda tidak nyata. Hal ini menunjukkan bahwa berdasarkan penilaian panelis semakin banyak rasio tepung biji nangka maka semakin tinggi nilai kasar (memasir) pada *flakes* yang dihasilkan.

Kesukaan Keseluruhan

Kesukaan merupakan uji yang dilakukan dengan memberikan tanggapan tingkat suka atau tidak suka terhadap suatu produk makanan. Kesukaan keseluruhan yaitu panelis diharapkan memberi nilai pada suatu produk makanan yang meliputi gabungan dari rasa, warna, aroma, tekstur, kekerasan, kerenyahan, dan *flavor*.

Hasil uji Anova pada Tabel 2 menunjukkan bahwa kesukaan keseluruhan pada *flakes* tepung mocaf, tepung biji nangka dengan penambahan *puree* buah naga merah keduanya berbeda nyata. Berdasarkan penilaian panelis penambahan tepung biji nangka berpengaruh terhadap kesukaan keseluruhan *flakes*.

KESIMPULAN

Formulasi *flakes* dengan kandungan serat dan protein paling optimal serta disukai panelis terdapat pada rasio tepung mocaf 40%, tepung biji nangka 60% dengan penambahan *puree* buah naga merah sebanyak 20% yang memiliki kadar air 9,69%, kadar abu 2,28%, kadar lemak 11,41%, kadar serat pangan 11,17%, kadar protein 8,26% kadar karbohidrat 76,62%, serta uji organoleptik terhadap warna 3,77 (oranye sedikit gelap), kekerasan 3,96 (agak keras), kerenyahan 2,43 (cukup renyah), *flavor* biji nangka 2,80 (*flavor* biji nangka cukup berasa), kesan halus/kasar 3,45 (agak

kasar), dan kesukaan keseluruhan 2,95 (cukup suka).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Nanik Suhartatik, S.TP., M.P, Akhmad Mustofa, S.TP, M.Si, seluruh keluarga FATIPA UNISRI Surakarta, keluarga dan teman-teman yang saya cintai atas bimbingan, doa, dorongan, serta bantuannya, sehingga penelitian terlaksana dengan lancar dan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Albab, S. U., & Susanto, W. H. (2016). Pengaruh proporsi mocaf dengan ubi jalar oranye dan penambahan baking powder terhadap sifat kerupuk cekeremes. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 4(2), 515–524.
- Bharat, A. (2021). *Handbook of Ready To Eat Extruded Snacks*. Indian Institute of Food Processing Technology, Ministry of Food Processing Industries, Government of India, Pudukkottai Road, Thanjavur, Tamil Nadu. <http://www.iifpt.edu.in/pmfme/rtemet.pdf>
- Cantillo-zacarías, J. C., García-mateos, R., & Esparza-torres, F. (2021). *Current Topics in Agronomic Science Nutritional and antioxidant quality of Jackfruit (Artocarpus heterophyllus)*. 1(Apa 7), 1–9.
- Dhingra, D., Michael, M., Rajput, H., & Patil, R. T. (2012). Dietary fibre in foods: A review. *Journal of Food Science and Technology*, 49(3), 255–266. <https://doi.org/10.1007/s13197-011-0365-5>
- Hadi, N., Yusmarini, & Efendi, R. (2017). Pemanfaatan tepung biji nangka dan tepung jagung dalam pembuatan flakes. *Jurnal Online Mahasiswa*, 4(2), 1–12.

- Harahap, S. E., Purwanto, Y. A., Budijanto, S., & Maharijaya, A. (2018). Karakterisasi kerenyahan dan kekerasan beberapa genotipe kentang (*Solanum tuberosum* L.) hasil pemuliaan. *Jurnal Pangan*, 26(3), 1–7.
- Ihromi, S., Marianah, M., & Susandi, Y. A. (2018). Substitusi tepung terigu dengan tepung mocaf dalam pembuatan kue kering. *Jurnal Agrotek UMMat*, 5(1), 73–77.
<https://doi.org/10.31764/agrotek.v5i1.271>
- Jaimez-Ordaz, J., Pérez-Flores, J. G., Castañeda-Ovando, A., González-Olivares, L. G., Añorve-Morga, J., & Contreras-López, E. (2019). Kinetic parameters of lipid oxidation in third generation (3G) snacks and its influence on shelf-life. *Food Science and Technology (Brazil)*, 39(June), 136–140.
<https://doi.org/10.1590/fst.38917>
- Kandhola, G., Engeseth, N. J., Bohn, M. O., Tumbleson, M., & Rausch, K. D. (2015). Processing and genetic effects on resistant starch in corn flakes. *American Society of Agricultural and Biological Engineers Annual International Meeting 2015*, 6, 4461–4475.
<https://doi.org/10.13031/aim.20152190158>
- Khan, A. U., Ema, I. J., Faruk, M. R., Tarapder, S. A., Khan, A. U., Noreen, S., & Adnan, M. (2021). Review on Importance of *Artocarpus heterophyllus* L. (Jackfruit). *Journal of Multidisciplinary Applied Natural Science*, 1(2), 106–116.
<https://doi.org/10.47352/jmans.v1i2.88>
- Maigoda, T. C., Sulaeman, A., Setiawan, B., & Wibawan, I. W. T. (2016). ... (*Hylocereus polyrhizus*) powder and swimming exercise on inflammation, oxidative stress markers, and physical fitness in male obesity rats (*Sprague dawley*). *Ijsbar*, 25(1), 123–141.
<https://core.ac.uk/download/pdf/249335042.pdf>
- Sardiman, Ansharullah, & Hermanto. (2021). Modifikasi dan karakterisasi tepung biji nangka (*Artocarpus Heterophyllus*) termodifikasi HMT (*Heat Moisture Treatment*). *Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Teknologi Pangan*, 9(1), 24.
<https://doi.org/10.32502/jedb.v9i1.3454>
- Sari, K. (2012). *Pemanfaatan tepung biji nangka (Artocarpus heterophyllus lamk) sebagai substitusi dalam pembuatan kudapan berbahan (Kajian terhadap dasar tepung terigu untuk PMT pada balita (Kajian terhadap Analisis Proksimat serta Sifat Organoleptiknya)*. Universitas Negeri Semarang.
- Septiani, D., Hendrawan, Y., & Yulianigsih, R. (2015). Uji karakteristik fisik, kimia dan organoleptik pembuatan tepung umbi suweg (*Amorphophallus campanulatus* B) sebagai bahan pangan. *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*, 3(1), 1–8.
- Sukasih, E., & Setyadjit, N. (2017). Formulasi pembuatan flake berbasis talas untuk makanan sarapan (*Breakfast Meal*) energi tinggi dengan metode oven. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 9(2), 70.
<https://doi.org/10.21082/jpasca.v9n2.2012.70-76>