

PENGARUH KONSENTRASI MAIZENA TERHADAP KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA EDIBLE SPOON BERBASIS TEPUNG BEKATUL

(Effects of Different Concentrations of Cornstarch on the Physicochemical Characteristics of Rice Bran Flour Based Edible Spoon)

Adrianus Rulianto Utomo^{a*}, Maria Messiane Yulita^a, Erni Setijawaty^a

^a Program Studi Teknologi Pangan,
Fakultas Teknologi Pertanian,
Universitas Katolik Widya Mandala
Surabaya, Jl. Dinoyo 42-44, Surabaya,
60265, Indonesia.

*Penulis korespondensi:
rulianto@ukwms.ac.id

Abstrak

Penggunaan sendok berbahan plastik dan bersifat sekali pakai dapat meningkatkan jumlah limbah plastik dan mengakibatkan terjadinya pencemaran lingkungan. Solusi yang dapat dilakukan untuk mengurangi masalah limbah plastik tersebut adalah dengan penggunaan *edible spoon* karena dapat dikonsumsi dan terbuat dari bahan-bahan yang dapat terdegradasi. Pada penelitian ini bahan yang akan digunakan untuk pembuatan *edible spoon* adalah tepung bekatul dengan bahan pengikat yang digunakan adalah maizena. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi maizena terhadap karakteristik fisikokimia *edible spoon* berbasis tepung bekatul. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan faktor tunggal. Faktor yang diteliti adalah perbedaan konsentrasi maizena dengan 6 taraf perlakuan, yaitu 5, 10, 15, 20, 25, dan 30% (b/b) dengan pengulangan sebanyak empat kali. Karakteristik fisikokimia yang dianalisis adalah kadar air, aktivitas air (A_w), daya rehidrasi, dan tekstur/daya patah. Hasil pengujian dianalisis dengan *Analysis of Variance* (ANOVA) pada $\alpha = 5\%$ dan dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada $\alpha = 5\%$. Hasil pengujian menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi maizena memberikan pengaruh yang nyata terhadap karakteristik fisikokimia *edible spoon* berbasis tepung bekatul. Peningkatan konsentrasi maizena menyebabkan peningkatan kadar air (4,21-7,52%) dan tekstur (2,641-7,865 N), serta penurunan aktivitas air (0,804-0,453) dan daya rehidrasi selama 5 menit (27,79 -12,79%), 10 menit (34,04 - 20,79%), 15 menit (42,41 - 22,66%), 20 menit (51,28 - 25,19%), 25 menit (65,34 - 29,93%).

Kata Kunci: *edible spoon*, pati jagung, bekatul

Abstract

The use of plastic and disposable spoons can increase the amount of plastic waste and lead to environmental pollution. The solution that can be done to reduce the problem of plastic waste is to use *edible spoons* because they can be consumed and made from degradable materials. In this study, the material that will be used to make *edible spoons* is rice bran flour with the binder used is cornstarch. The aim of this study was to determine the effect of cornstarch concentration on the physicochemical characteristics of rice bran flour based *edible spoon*. The research design used was a *Randomized Block Design* (RBD) with one factor. The factor studied was the difference in cornstarch concentration with 6 levels of treatment, namely 5, 10, 15, 20, 25, and 30% (w/b) with four replications. The physicochemical characteristics analyzed were moisture content, water activity (A_w), rehydration power, turbidity, and texture (fracture power). The results were analyzed by *Analysis of Variance* (ANOVA) at $\alpha = 5\%$ and continued with *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) at $\alpha = 5\%$. The results showed that different concentrations of cornstarch affected the physicochemical characteristics of the rice bran flour based *edible spoon*. Increasing cornstarch concentration led to an increase in moisture content (4.21-7.52%) and texture (2.641-7.865 N), as well as a decrease in water activity (0.804-0.453) and rehydration power for 5 min (27.79 -12.79%), 10 min (34.04 - 20.79%), 15 min (42.41 - 22.66%), 20 min (51.28 - 25.19%), 25 min (65.34 - 29.93%).

Keywords: *edible spoon*, cornstarch, rice bran

Histori Artikel

Submit: 21 September 2023

Revisi: 10 Oktober 2023

Diterima: 12 Oktober 2023

Dipublikasikan: 28 Oktober 2023

PENDAHULUAN

Alat makan merupakan alat yang digunakan untuk mempermudah penyajian dan mengonsumsi produk pangan. Salah

satu bahan yang sering digunakan untuk pembuatan alat makan adalah plastik karena praktis, ekonomis, dan mudah didapat, namun plastik bersifat *non biodegradable* dan dapat terdegradasi

dalam waktu puluhan hingga ratusan tahun (Kamsiati *et al.*, 2017). Alat makan yang terbuat dari plastik umumnya bersifat sekali pakai dan akan dibuang ketika selesai digunakan sehingga dapat menyebabkan penumpukan sampah plastik dan meningkatkan terjadinya pencemaran lingkungan. Menurut data Badan Pusat Statistik tahun 2021, limbah plastik di Indonesia mencapai 66 juta ton per tahun (Kementerian Kelautan dan Perikanan RI, 2022). Solusi yang dapat dilakukan untuk mengurangi masalah limbah plastik di Indonesia adalah dengan membuat *edible cutlery* untuk menggantikan alat makan berbahan plastik sekali pakai.

Edible cutlery merupakan alat makan yang bersifat ramah lingkungan karena terbuat dari bahan-bahan yang dapat terdegradasi dengan mudah oleh alam meskipun tidak dikonsumsi (Arismawanti *et al.*, 2021). Jenis *edible cutlery* yang diteliti pada penelitian ini adalah *edible spoon* karena sendok berbahan plastik sekali pakai sering digunakan oleh masyarakat untuk mengonsumsi makanan. Selain alat makan, limbah yang mungkin timbul akibat penggunaan plastik adalah yang berasal dari kemasan makanan berbahan plastik, gelas plastik, dan sedotan untuk minum. Bahan yang dipilih untuk pembuatan *edible spoon* pada penelitian ini adalah tepung bekatul. Tepung bekatul merupakan salah satu produk hasil samping dari pengolahan padi menjadi beras. Produksi bekatul dari proses penggilingan padi di Indonesia mencapai 6 - 7,54 juta ton per tahun (Tuarita *et al.*, 2017). Tepung bekatul memiliki komponen pati yang terdiri dari amilosa dan amilopektin (Hildayanti & Pangesthi, 2017). Amilosa dan amilopektin dalam tepung bekatul dapat mempengaruhi karakteristik fisikokimia *edible spoon*. Bekatul memiliki komponen amilosa sebesar 14,05% (Aris & Pangesthi, 2019). Amilosa berperan untuk membentuk adonan yang kompak pada *edible spoon* (Luna *et al.*, 2015).

Karakteristik tekstur *edible spoon* yang diinginkan adalah kokoh dan tidak mudah patah. *Edible spoon* juga diharapkan memiliki karakteristik daya rehidrasi yang

rendah dan tidak mudah larut, sehingga dapat digunakan untuk mengonsumsi makanan dalam jangka waktu yang lama. Berdasarkan penelitian pendahuluan, *edible spoon* yang dibuat dari 100% tepung bekatul memiliki karakteristik yang mudah patah sehingga diperlukan bahan pengikat agar *edible spoon* yang dihasilkan memiliki karakteristik yang kokoh. Menurut Soon & Deepshikha (2018), penambahan bahan pengikat pada pembuatan *edible spoon* bertujuan untuk membentuk adonan yang kompak, serta memudahkan adonan untuk dibentuk dan dicetak. Bahan pengikat yang dipilih untuk pembuatan *edible spoon* pada penelitian ini adalah maizena. Maizena memiliki komponen amilosa sebesar 24-26% dan amilopektin sebesar 74-76% (Apriliani *et al.*, 2019). Maizena akan mengalami gelatinisasi ketika ditambahkan dengan air dan dipanaskan. Pati akan menyerap air dan mengalami pembengkakan sehingga viskositas mengalami peningkatan dan terbentuk gel yang berperan untuk mengikat bahan (Apriliani *et al.*, 2019). Gel tersebut diharapkan dapat membantu pembentukan adonan *edible spoon* sehingga menjadi kokoh, mudah dibentuk, dan dicetak. Konsentrasi maizena yang berbeda menghasilkan *edible spoon* dengan karakteristik fisikokimia yang berbeda sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh konsentrasi maizena terhadap karakteristik fisikokimia *edible spoon* berbasis tepung bekatul.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan untuk proses pembuatan *edible spoon* adalah tepung bekatul, maizena, air minum dalam kemasan (AMDK), dan margarin. Bahan yang digunakan untuk proses analisis adalah AMDK dan akuades. Alat yang digunakan untuk proses pembuatan *edible spoon* adalah kompor gas, oven, termometer, sendok *stainless steel*, mangkuk *stainless steel*, piring plastik, gelas ukur, panci, cetakan sendok, *rolling*

Tabel 1. Formulasi pembuatan *edible spoon* berbasis tepung bekatul dengan perlakuan penambahan maizena

Bahan	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Tepung bekatul (g)	380	360	340	320	300	280
Maizena (g)	20	40	60	80	100	120
Air (g)	240	240	240	240	240	240
Total (g)	640	640	640	640	640	640

pin, loyang, pisau *stainless steel*, timbangan analitis, timbangan digital, dan penggaris dengan ketebalan 0,3 cm. Alat yang digunakan untuk proses analisis adalah timbangan analitis "Mettler Toledo", botol timbang, *beaker glass*, *grinder*, oven "Binder", eksikator, *texture analyzer* "TA-XT Plus", termometer, *waterbath*, A_w meter, kuvet, dan sarung tangan.

Metode Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan faktor tunggal. Faktor yang akan diteliti adalah perbedaan konsentrasi maizena yang terdiri dari 6 taraf perlakuan, yaitu 5% (P_1), 10% (P_2), 15% (P_3), 20% (P_4), 25% (P_5), dan 30% (P_6) (b/b). Pengulangan masing-masing perlakuan dilakukan sebanyak 4 kali percobaan sehingga diperlukan 24 unit eksperimen. Karakteristik fisikokimia yang dianalisis pada *edible spoon* adalah kadar air, *water activity* (A_w), daya rehidrasi selama 5, 10, 15, 20 dan 20 menit, serta tekstur (daya patah).

Preparasi Bahan

Proses pembuatan sampel *edible spoon* berbasis tepung bekatul terdiri dari beberapa tahap, yaitu penimbangan, pencampuran, pengulenan, pemipihan, pencetakan, dan pemanggangan. Formulasi pembuatan *edible spoon* berbasis tepung bekatul dengan perlakuan penambahan maizena dapat dilihat pada Tabel 1.

Proses pembuatan *edible spoon* diawali dengan penimbangan tepung bekatul dan maizena serta penyiapan air sesuai dengan formulasi (Tabel 1), kemudian dilakukan pencampuran secara manual kedua bahan tersebut hingga tercampur rata. Tahap

selanjutnya adalah pengulenan dengan penambahan air panas dengan suhu 80-90°C. Adonan yang telah kalis kemudian dipipihkan dan dicetak menggunakan cetakan sendok yang telah dilapisi dengan margarin. Adonan *edible spoon* kemudian dilakukan pemanggangan dengan oven bersuhu 130°C selama 70 menit.

Analisis Data

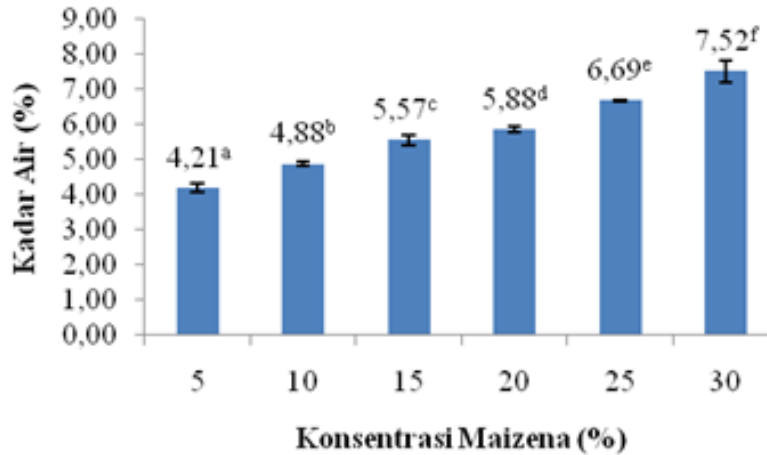
Analisis yang dilakukan pada *edible spoon* adalah pengujian kadar air dengan metode termogravimetri (Sudarmadji, et.al 2010), aktivitas air (A_w) dengan A_w Meter (Ulfah et al., 2018), daya rehidrasi (Choeybundit et al., 2022 dengan modifikasi), dan tekstur/daya patah (Lukman et al., 2009).

Data hasil pengujian yang diperoleh akan dianalisis secara statistik menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) pada $\alpha = 5\%$ untuk mengetahui adanya perbedaan nyata antar perlakuan. Uji lanjutan akan dilakukan apabila hasil ANOVA menunjukkan adanya perbedaan antar perlakuan. Uji lanjutan yang digunakan adalah *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada $\alpha = 5\%$ untuk mengetahui taraf perlakuan yang dapat memberikan pengaruh nyata terhadap parameter yang diamati.

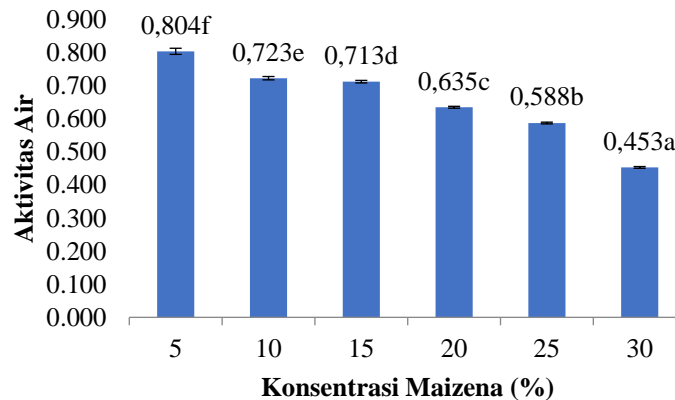
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Hasil pengujian kadar air *edible spoon* berbasis tepung bekatul dengan konsentrasi maizena yang berbeda berkisar antara 4,21-7,52%. Berdasarkan analisis ANOVA menunjukkan bahwa terdapat pengaruh perbedaan konsentrasi maizena terhadap kadar air *edible spoon* berbasis tepung bekatul. Untuk mengetahui perlakuan yang berbeda nyata dilakukan uji DMRT. Hasil rerata kadar air *edible spoon*



Gambar 1. Hasil rerata kadar air *edible spoon* berbasis tepung bekatul dengan perbedaan konsentrasi maizena
Keterangan: Huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata pada taraf $\alpha = 5\%$



Gambar 2. Hasil rerata aktivitas air *edible spoon* berbasis tepung bekatul dengan perbedaan konsentrasi maizena.
Keterangan: Rerata dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata pada taraf $\alpha = 5\%$

berbasis tepung bekatul dengan perbedaan konsentrasi maizena beserta hasil ANOVA dan DMRT dapat dilihat pada Gambar 1.

Edible spoon berbasis tepung bekatul dengan konsentrasi maizena 5% (P1) memiliki kadar air yang paling rendah, yaitu 4,21%. *Edible spoon* berbasis tepung bekatul dengan konsentrasi maizena 30% (P6) memiliki kadar air yang paling tinggi, yaitu 7,52%. Semua perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata. Berdasarkan Gambar 1, peningkatan konsentrasi maizena dapat menyebabkan peningkatan kadar air *edible spoon* berbasis

tepung bekatul yang dihasilkan. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Triandita & Putri (2020), yang menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi maizena (0-45%) dapat meningkatkan kadar air produk *cookies* yang terbuat dari campuran terigu dan tepung kedelai hitam.

Edible spoon berbasis tepung bekatul dengan konsentrasi maizena 30% (P6) memiliki kadar air yang paling tinggi. Hal ini disebabkan oleh komponen amilosa dan amilopektin pada maizena. Amilosa dapat mengikat air lebih cepat dibandingkan dengan amilopektin karena amilosa

memiliki struktur rantai yang lurus sehingga gugus hidroksil pada amilosa lebih mudah untuk mengikat air (Lemos et al., 2019). Amilopektin memiliki struktur rantai bercabang sehingga membutuhkan waktu lebih lama untuk mengikat air, namun jumlah air yang dapat diikat lebih banyak dan kekuatan untuk memerangkap air lebih tinggi daripada amilosa (Yang et al., 2021). Amilopektin dapat memerangkap air dengan kuat dalam matriks pati sehingga air dalam *edible spoon* tidak mudah menguap selama proses pemanggangan. Konsentrasi maizena yang tinggi pada P6 menyebabkan semakin banyak komponen amilopektin yang dapat memerangkap air dalam *edible spoon* sehingga kadar airnya mengalami peningkatan.

Edible spoon berbasis tepung bekatul dengan konsentrasi maizena 5% (P1) memiliki kadar air yang paling rendah. Hal ini disebabkan oleh rendahnya konsentrasi maizena pada P1 sehingga amilopektin yang dapat memerangkap air dalam *edible spoon* semakin sedikit. Konsentrasi tepung bekatul yang tinggi pada P1 juga dapat mempengaruhi kadar air *edible spoon* yang dihasilkan. Tepung bekatul memiliki komponen serat pangan terdiri dari serat larut dan serat tidak larut. Tepung bekatul memiliki komponen serat larut sebesar 2,1% dan serat kasar sebesar 11,4% (Tuarita et al., 2017). Serat kasar merupakan bagian dari serat tidak larut. Serat pangan tidak larut memiliki kemampuan untuk menyerap air, namun sulit untuk menahan air sehingga air akan mudah terlepas kembali pada saat proses pemanggangan dengan oven pada suhu 100 -105°C. Serat pangan larut memiliki kemampuan untuk mengikat dan menahan air, namun lebih sulit untuk menyerap air (Adawiyah et al., 2021). Komponen serat larut yang rendah dan serat kasar yang tinggi pada tepung bekatul menyebabkan *edible spoon* P1 memiliki kadar air yang paling rendah.

Aktivitas Air (Aw)

Hasil pengujian aktivitas air *edible spoon* berbasis tepung bekatul dengan konsentrasi maizena yang berbeda berkisar antara 0,453-0,804. Berdasarkan hasil pengujian aktivitas air *edible spoon* dianalisis menggunakan ANOVA menunjukkan bahwa terdapat pengaruh perbedaan konsentrasi maizena terhadap aktivitas air *edible spoon* berbasis tepung bekatul. Hasil rerata aktivitas air *edible spoon* berbasis tepung bekatul dengan perbedaan konsentrasi maizena beserta hasil ANOVA dan DMRT dapat dilihat pada Gambar 2.

Berdasarkan Gambar 2, *edible spoon* berbasis tepung bekatul dengan konsentrasi maizena 5% (P1) memiliki aktivitas air yang paling tinggi, yaitu 0,804. *Edible spoon* berbasis tepung bekatul dengan konsentrasi maizena 30% (P6) memiliki aktivitas air yang paling rendah, yaitu 0,453. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi maizena yang digunakan maka semakin rendah nilai aktivitas air *edible spoon* berbasis tepung bekatul yang dihasilkan. Nilai aktivitas air *edible spoon* berbasis tepung bekatul berbanding terbalik dengan kadar air *edible spoon* berbasis tepung bekatul. Menurut Chen (2019), aktivitas air menunjukkan jumlah air bebas yang terdapat dalam produk pangan, sedangkan kadar air menunjukkan jumlah air bebas dan air yang terikat lemah pada produk pangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *edible spoon* berbasis tepung bekatul dengan konsentrasi maizena 5% (P1) memiliki jumlah air bebas yang tinggi dan air terikat lemah yang rendah, sedangkan *edible spoon* berbasis tepung bekatul dengan konsentrasi maizena 30% (P6) memiliki jumlah air bebas yang rendah dan air terikat lemah yang tinggi. Hal tersebut ditunjukkan dari hasil penelitian, yaitu P1 memiliki kadar air yang rendah dan aktivitas air yang tinggi, sedangkan P6 memiliki kadar air yang tinggi dan aktivitas air yang rendah.

Penurunan nilai aktivitas air dipengaruhi oleh maizena yang memiliki komponen

Tabel 2. Data rerata daya rehidrasi *edible spoon* berbasis tepung bekatul dengan perbedaan konsentrasi maizena

Perlakuan	Rerata Daya Rehidrasi (%)				
	5 Menit	10 Menit	15 Menit	20 Menit	25 Menit
5% (P1)	27,79±0,38 ^f	34,04±0,26 ^e	42,41±0,34 ^f	51,28±0,44 ^f	65,34±0,64 ^f
10% (P2)	24,52±0,52 ^e	33,41±0,33 ^e	39,66±0,33 ^e	44,50±0,32 ^e	52,15±0,94 ^e
15% (P3)	23,57±0,19 ^d	31,19±0,24 ^d	37,46±0,29 ^d	39,37±0,35 ^d	45,60±0,77 ^d
20% (P4)	19,76±0,24 ^c	28,43±0,58 ^c	33,54±0,47 ^c	38,23±0,71 ^c	41,36±0,80 ^c
25% (P5)	18,43±0,37 ^b	27,22±0,70 ^b	31,49±0,39 ^b	33,76±0,30 ^b	39,10±0,64 ^b
30% (P6)	12,79±0,28 ^a	20,79±0,48 ^a	22,66±0,10 ^a	25,19±0,43 ^a	29,93±0,39 ^a

Keterangan: Rerata di kolom yang sama dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata pada taraf $\alpha = 5$

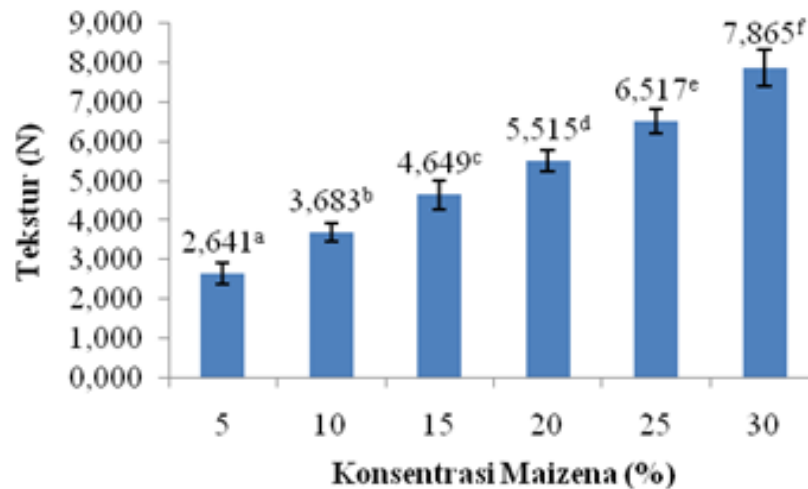
amilosa dan amilopektin. Amilosa dan amilopektin memiliki gugus hidroksil yang dapat berinteraksi dengan air. Peningkatan konsentrasi maizena dapat meningkatkan jumlah gugus hidroksil yang dapat berikatan dengan air membentuk ikatan hidrogen (Biduski *et al.*, 2018). Semakin tinggi konsentrasi maizena yang digunakan maka semakin tinggi jumlah air yang terikat lemah pada *edible spoon* sehingga jumlah air bebasnya menurun. Hal ini yang menyebabkan P6 memiliki kadar air yang paling tinggi dan aktivitas air yang rendah. Semakin rendah konsentrasi maizena yang digunakan maka semakin rendah jumlah air yang dapat terikat pada *edible spoon* sehingga jumlah air bebasnya meningkat. Hal ini yang menyebabkan P1 memiliki kadar air yang paling rendah dan aktivitas air yang tinggi. Hasil penelitian tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan Diniyah *et al.* 30 (2019) yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi maizena yang digunakan (0-30%) maka semakin rendah nilai aktivitas air cookies green tea berbahan dasar modified cassava flour. Makhlof *et al.* (2019) juga menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi maizena (5-15%) dapat meningkatkan nilai aktivitas air pada produk pasta yang terbuat dari semolina gandum durum dan jelai gandum utuh. Penelitian Nogueira *et al.* (2021) juga mengungkapkan bahwa semakin tinggi konsentrasi pati ubi garut yang digunakan (1-5%) maka semakin rendah nilai aktivitas air produk edible film untuk kemasan buah plum.

Edible spoon berbasis tepung bekatul dengan konsentrasi maizena 5% (P1) rentan ditumbuhi oleh kapang dan khamir karena memiliki nilai aktivitas air lebih dari 0,80. *Edible spoon* berbasis tepung bekatul dengan konsentrasi maizena 10%, 15%, dan 20% (P2, P3, dan P4) rentan ditumbuhi oleh kapang karena memiliki nilai aktivitas air lebih dari 0,60. *Edible spoon* berbasis tepung bekatul dengan konsentrasi maizena 25% dan 30% (P5 dan P6) tidak rentan ditumbuhi oleh kapang, khamir, dan bakteri karena memiliki nilai aktivitas air kurang dari 0,60.

Daya Rehidrasi

Daya rehidrasi merupakan kemampuan produk pangan untuk kembali menyerap air setelah mengalami proses pengeringan (Ntau *et al.*, 2017). Daya rehidrasi produk pangan dipengaruhi oleh kemampuan bahan pengikat yang digunakan dalam mengikat air. Pengujian daya rehidrasi bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi maizena terhadap kemampuan *edible spoon* dalam menyerap air karena dapat mempengaruhi waktu penggunaan *edible spoon*. Hasil rerata daya rehidrasi *edible spoon* berbasis tepung bekatul dengan perbedaan konsentrasi maizena dapat dilihat pada Tabel 2.

Hasil pengujian daya rehidrasi *edible spoon* berbasis tepung bekatul dengan konsentrasi maizena yang berbeda selama 5 menit perendaman berkisar antara 12,79-27,79%; selama 10 menit perendaman berkisar antara 20,79-34,04%; selama 15 menit perendaman berkisar antara 22,66-



Gambar 3. Hasil rerata tekstur (daya patah) *edible spoon* berbasis tepung bekatul dengan perbedaan konsentrasi maizena
Keterangan: Huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata pada taraf $\alpha = 5\%$

42,41%; selama 20 menit perendaman berkisar antara 25,19-1,28%; dan selama 25 menit perendaman berkisar antara 29,93-65,34%. Hasil penelitian pada Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi maizena yang digunakan maka semakin rendah daya rehidrasi *edible spoon* berbasis tepung bekatul. Hasil penelitian tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Zainuddin (2016) yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi maizena yang digunakan (0-30%) maka semakin rendah daya rehidrasi produk pasta *fettuccine* berbahan dasar terigu yang dihasilkan.

Edible spoon berbasis tepung bekatul dengan konsentrasi maizena 30% (P6) memiliki daya rehidrasi yang paling rendah pada seluruh waktu perendaman. Hal ini disebabkan oleh komponen amilopektin pada maizena yang memiliki struktur rantai bercabang sehingga sulit untuk menyerap air, namun ketika amilopektin sudah memerangkap air maka air akan sulit untuk dilepaskan (Yang et al., 2021). Amilopektin akan memerangkap air dengan kuat selama gelatinisasi pati dan mempertahankan air yang terperangkap dalam *edible spoon* sehingga menurunkan jumlah ruang bebas untuk air terserap kembali. Amilosa dapat

membentuk struktur kristalin yang lebih kompak dan teratur pada *edible spoon* karena memiliki rantai lurus (Luna et al., 2015). *Edible spoon* P6 dibuat dengan konsentrasi maizena yang tinggi sehingga struktur ikatan matriks pati yang terbentuk menjadi semakin kompak. Struktur kristalin yang rapat dan padat menyebabkan berkurangnya ruang bebas dalam *edible spoon* sehingga air sulit untuk terserap kembali dan daya rehidrasinya menjadi rendah (Biduski et al., 2018).

Edible spoon berbasis tepung bekatul dengan konsentrasi maizena 5% (P1) memiliki daya rehidrasi yang paling tinggi pada seluruh waktu perendaman. Hal ini karena rendahnya konsentrasi maizena yang digunakan sehingga amilosa yang dapat membentuk struktur kristalin pada *edible spoon* menjadi lebih rendah. Tingginya konsentrasi tepung bekatul pada P1 juga dapat mempengaruhi daya rehidrasi *edible spoon* yang dihasilkan. Tepung bekatul memiliki komponen serat pangan sebesar 25,3% (Tuarita et al., 2017). Serat pangan dapat meningkatkan kemampuan *edible spoon* dalam menyerap air (Adawiyah et al., 2021). Hal ini menyebabkan *edible spoon* P1 lebih mudah menyerap air dibandingkan dengan

perlakuan lainnya sehingga daya rehidrasinya menjadi tinggi.

Tekstur/Daya Patah

Hasil pengujian daya patah *edible spoon* berbasis tepung bekatul dengan konsentrasi maizena yang berbeda berkisar antara 2,641-7,865 N. Hasil pengujian daya patah *edible spoon* dianalisis menggunakan ANOVA menunjukkan bahwa terdapat pengaruh perbedaan konsentrasi maizena terhadap daya patah *edible spoon* berbasis tepung bekatul. Hasil analisis ANOVA dilanjutkan dengan uji DMRT untuk mengetahui perlakuan yang menunjukkan perbedaan nyata. Hasil rerata daya patah *edible spoon* berbasis tepung bekatul dengan perbedaan konsentrasi maizena beserta hasil ANOVA dan DMRT dapat dilihat pada Gambar 3.

Berdasarkan Gambar 3 ditunjukkan semakin tinggi konsentrasi maizena maka semakin tinggi gaya yang diperlukan untuk mematahkan *edible spoon* berbasis tepung bekatul. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi maizena yang digunakan maka semakin keras dan kokoh *edible spoon* berbasis tepung bekatul yang dihasilkan. *Edible spoon* berbasis tepung bekatul dengan konsentrasi maizena 30% (P6) memiliki nilai kekerasan yang paling tinggi dan membutuhkan gaya yang paling besar untuk mematahkannya, yaitu 7,865 N. *Edible spoon* berbasis tepung bekatul dengan konsentrasi maizena 5% (P1) memiliki nilai kekerasan yang paling rendah dan membutuhkan gaya yang paling kecil untuk mematahkannya, yaitu 2,491 N.

Konsentrasi maizena yang tinggi pada *edible spoon* P6 dapat mempengaruhi kekuatan gel pati yang terbentuk pada proses gelatinisasi. Kekuatan gel pati dipengaruhi oleh rasio amilosa dan amilopektin dalam maizena yang berperan sebagai bahan pengikat pada adonan *edible spoon* berbasis tepung bekatul. Komponen amilosa yang tinggi pada maizena dapat mendorong terjadinya proses retrogradasi serta membentuk struktur kristalin yang lebih teratur dan kaku pada *edible spoon* (Biduski *et al.*, 2018).

Struktur kristalin yang terbentuk menyebabkan tekstur *edible spoon* berbasis tepung bekatul menjadi semakin keras dan kokoh sehingga dibutuhkan gaya yang semakin besar untuk dapat mematahkannya.

Peningkatan daya patah juga dipengaruhi oleh peningkatan kadar air pada *edible spoon*. Hasil pengujian kadar air berbanding lurus dengan pengujian daya patah *edible spoon* berbasis tepung bekatul. Semakin tinggi kadar air *edible spoon* maka semakin sulit *edible spoon* untuk dipatahkan. Menurut Nandiyanto *et al.* (2022), amilopektin akan memerangkap air selama proses gelatinisasi pati sehingga terbentuk gel yang dapat meningkatkan viskositas adonan. Viskositas yang semakin tinggi menyebabkan struktur gel yang terbentuk menjadi semakin padat dan kompak. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi maizena yang digunakan maka semakin kompak struktur gel yang terdapat pada *edible spoon* sehingga teksturnya semakin keras. Tekstur keras pada *edible spoon* terjadi melalui proses retrogradasi. Proses retrogradasi terjadi ketika pati dipanaskan dengan adanya air dan kemudian didinginkan. Rantai amilosa dan amilopektin yang terputus akan berikatan kembali secara bertahap dan membentuk struktur yang kompak sehingga tekstur *edible spoon* menjadi keras (Nandiyanto *et al.*, 2022).

Peningkatan konsentrasi maizena dapat menyebabkan peningkatan kekokohan atau kekerasan *edible spoon* berbasis tepung bekatul yang dihasilkan. Hasil penelitian tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Riaz *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi pati jagung (5-15%) menyebabkan peningkatan tekstur *cookies* berbahan terigu. Kahraman *et al.* (2021) juga menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi maizena yang digunakan (0-75%) maka semakin keras tekstur *cookies* berbahan terigu yang dihasilkan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian perbedaan konsentrasi maizena pada produk *edible spoon* berbasis tepung bekatul, akan mengakibatkan peningkatan kadar air (4,21-7,52 %), penurunan aktivitas air (0,804-0,453), penurunan daya rehidrasi (5 menit perendaman (12,79-27,79%); 10 menit perendaman (20,79-34,04%); 15 menit perendaman (22,66-42,41%); 20 menit perendaman (25,19-51,28%); 25 menit perendaman (29,93-65,34%)), dan peningkatan tekstur/daya patah (2,641-7,865 N).

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, D. R., Wefiani, F. P., & Patricia, K. (2021). Karakterisasi Serat Pangan, Kapasitas, Pengikatan Air, dan Kemampuan Emulsifikasi Biji Selasih dan *Chia*. *Jurnal Mutu Pangan*, 8(2), 63-69. <https://doi.org/10.29244/jmpi.2021.8.2.63>
- Apriliani, P., Haryati, S., & Sudjatinah. (2019). Berbagai Konsentrasi Tepung Maizena terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Petis Udang. *Jurnal Teknologi Pertanian Universitas Semarang*, 1-9.
- Aris, F., & Pangesthi, L. T. (2019). Pengaruh Substitusi Tepung Bekatul dan Jenis *Shortening* terhadap Sifat Organoleptik *Roll Cake*. *E-Journal Tata Boga*, 8(3), 425-432.
- Arismawanti, P., Irmayanti, & Chairuni, A. R. (2021). Formulasi Pembuatan *Edible Spoon* dengan Penambahan Varian Ekstrak Pewarna Alami serta Bubuk Kayu Manis (*Cinamomum burmanii*) sebagai Anti Mikroba. *Serambi Journal of Agricultural Technology*, 3(2), 96-106. <https://doi.org/10.32672/sjat.v3i2.3529>
- Biduski, B., da Silva, W. M. F., Colussi, R., Halal, S. L. d. M. E., Lim, L. T., Dias, Á. R. G., & Zavareze, E. d. R. (2018). Starch Hydrogels: The Influence of the Amylose Content and Gelatinization Method. *International Journal of Biological Macromolecules*, 113, 443-449. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2018.02.144>
- Choeybundit, W., Shiekh, K. A., Rachtanapun, P., & Tongdeesoontorn, W. (2022). Fabrication of Edible and Biodegradable Cutlery from Morning Glory (*Ipomea aquatica*) Stem Fiber-Reinforced onto Soy Protein Isolate. *Heliyon*, 8, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09529>
- Daud, A., Suriati, & Nuzulyanti. (2019). Kajian Penerapan Faktor yang Mempengaruhi Akurasi Penentuan Kadar Air Metode Thermogravimetri. *Jurnal Lutjanus*, 24(2), 11-16. <https://doi.org/10.51978/jlpp.v24i2.79>
- Hildayanti, T. M., & Pangesthi, L. T. (2017). Pengaruh Substitusi Bekatul dan Jenis *Shortening* terhadap Sifat Organoleptik Sus Kering. *E-Journal Boga*, 5(1), 20-39.
- Kahraman, K., Aktas-Akyildiz, E., Ozturk, S., & Koxsel, H. (2019). Effect of Different Resistant Starch Sources and Wheat Bran on Dietary Fibre Content and *In Vitro* Glycaemic Index Values of Cookies. *Journal of Cereal Science*, 90, 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2019.10.2851>
- Kamsiati, E., Herawati, H., & Purwani, E. Y. (2017). Potensi Pengembangan Plastik *Biodegradable* Berbasis Pati Sagu dan Ubi Kayu di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*, 36(2), 67-76. <https://doi.org/10.21082/jp3.v36n2.2017.p67-76>
- Kementerian Kelautan dan Perikanan RI. (2022). BBP3KP Sinergi dengan CTC Ajak Kelompok Masyarakat Kembangkan Kemasan dan

- Sedotan Ramah Lingkungan Atasi Masalah Sampah Plastik. <https://kkp.go.id/djpdspkp/bbp2hp/artikel/38429-bbp3kp-sinergi-dengan-ctc-ajak-kelompok-masyarakat-kembangkan-kemasan-dan-sedotan-ramah-lingkungan-atasi-masalah-sampah-plastik>. Tanggal akses 16 Juli 2022.
- Lemos, P. V. F., Barbosa, L. S., Ramos, I. G., Coelho, R. E., & Druzian, J. I. (2019). Characterization of Amylose and Amylopectin Fractions Separated from Potato, Banana, Corn, and Cassava Starches. *International Journal of Biological Macromolecules*, 132, 32-42. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2019.03.086>
- Lukman, I., Huda, N., & Ismail, N. (2009). Physicochemical and Sensory Properties of Commercial Chicken Nuggets. *Asian Journal of Food and Agro-Industry*, 2(02), 171-180.
- Luna, P., Herawati, H., Widowati, S., & Prianto, A. B. (2015). Pengaruh Kandungan Amilosa terhadap Karakteristik Fisik dan Organoleptik Nasi Instan. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 12(1), 1-10.
- Nandiyanto, A. B. D., Ragadhita, R., Ana, A., & Hammouti, B. (2022). Effect of Starch, Lipid, and Protein Components in Flour on the Physical and Mechanical Properties of Indonesian Biji Ketapang Cookies. *International Journal of Technology*, 13(2), 432-443. <https://doi.org/10.14716/ijtech.v13i2.5208>
- Ntau, L., Sumual, M. F., & Assa, J. R. (2017). Pengaruh Fermentasi *Lactobacillus casei* terhadap Sifat Fisik Tepung Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 5(2), 11-19.
- Riaz, A., Pasha, I., Sharif, M. K., & Jamil, A. (2018). Physico-chemical and Organoleptic Properties of Cookies Supplemented with Chemically Modified Starch. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, 55(1), 169-174. <https://doi.org/10.21162/PAKJAS/18.6397>
- Sudarmadji, S., Haryono, B., & Suhardi. (2010). *Prosedur Analisa Bahan Makanan dan Pertanian Edisi Keempat*. Liberty.
- Triandita, N., & Putri, N. E. (2020). Proximate Composition and Glycaemic Index of Cookies from Corn Flour Mixed Black Soybeans. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 515, p. 012053). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/515/1/012053>
- Tuarita, M. Z., Sadek, N. F., Sukarno, Yuliana, N. D., & Budijanto, S. (2017). Pengembangan Bekatul sebagai Pangan Fungsional: Peluang, Hambatan, dan Tantangan. *Jurnal Pangan*, 26(2), 167-176
- Ulfah, T., Pratama, Y., & Bintoro, V. P. (2018). Pengaruh Proporsi Kemangi terhadap Aktivitas Air (Aw) dan Kadar Air Kerupuk Kemangi Mentah. *Jurnal Teknologi Pangan*, 2(1), 55-58
- Yang, L., Liu, Y., Wang, S., Zhang, X., Yang, J., & Du, C. (2021). The Relationship between Amylopectin Fine Structure and the Physicochemical Properties of Starch during Potato Growth. *International Journal of Biological Macromolecules*, 182, 1047-1055. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2021.04.080>
- Zainuddin, A. (2016). Analisis Gelatinisasi Tepung Maizena pada Pembuatan Pasta *Fettuccine*. *Jurnal Agropolitan*, 3(3), 1-8.