

Peran Perendaman dalam Larutan Kapur Sirih terhadap Sifat Keripik Kulit Mangga (*Mangifera Indica* L.)

The Role of $\text{Ca}(\text{OH})_2$ Solution Soaking to Mango (*Mangifera indica* L.) Peel Chips Properties

Bovi Wira Harsanto^{1*}, Wahyu Dwi Saputra²

¹Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Veteran Bangun Nusantara, Jalan Letjend Sujono Humardani No. 1, Jombor, Bendosari, Sukoharjo 57521, Indonesia

²Departemen Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Jalan Flora No. 1, Bulaksumur, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281, Indonesia

*Email: boviwuraharsanto@gmail.com

Naskah diterima: 24 Mei 2023, Naskah disetujui: 20 Juni 2023

ABSTRACT

Mango peel is one of the mango wastes rarely processed into food products, such as chips. Soaking treatment with a $\text{Ca}(\text{OH})_2$ solution has the potential to strengthen the mango peel tissue so that it has the opportunity to make mango peel chips have a crunchy texture when fried. The preparation of mango peel chips needs scientific evaluation to ensure that the product can be consumed and accepted by society. Thus, this study aimed to evaluate the properties of mango peel chips after soaking in $\text{Ca}(\text{OH})_2$ solution. In this study, mango peels were soaked in 1% and 2% (w/v) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ solution before being added to the flour mixture and fried. The mango peel chips were then observed with several parameters, such as proximate content, color, texture, and sensory properties. The results showed that the mango peel soaked in 2% (w/v) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ solution had a lower moisture content and a better taste panelist preferred, compared to being soaked in 1% (w/v) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ solution, although not significantly different in terms of texture. The findings of this study provide essential scientific information in implementing efforts to utilize waste from mangoes.

Keywords: $\text{Ca}(\text{OH})_2$ solution, mango peels, mango peel chips, mango waste

ABSTRAK

Kulit mangga merupakan salah satu limbah dari buah mangga yang jarang diolah menjadi produk pangan, seperti keripik. Perlakuan perendaman dengan larutan kapur sirih ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) berpotensi dapat memperkokoh jaringan kulit buah mangga sehingga berpeluang menjadikan keripik kulit mangga memiliki tekstur renyah saat digoreng. Pembuatan keripik kulit mangga butuh evaluasi secara ilmiah untuk meyakinkan bahwa produk dapat dikonsumsi dan diterima masyarakat. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi sifat keripik kulit mangga setelah diberi perlakuan perendaman dengan larutan kapur sirih. Dalam studi ini, kulit mangga direndam dalam 1% dan 2% (b/v) larutan kapur sirih sebelum diberi adonan tepung dan digoreng. Setelah itu, keripik kulit mangga diamati dengan beberapa parameter, seperti kadar proksimat, warna, tekstur, dan sifat sensoris. Hasil menunjukkan bahwa kulit mangga yang direndam dalam 2% (b/v) larutan kapur sirih memiliki kadar air yang lebih rendah dan rasa yang lebih disukai panelis

dibandingkan direndam 1% (b/v) larutan kapur sirih, meskipun tidak berbeda nyata dari segi tekstur. Temuan studi ini menjadi informasi ilmiah yang penting dalam menerapkan upaya pemanfaatan limbah dari buah mangga

Kata kunci : Larutan kapur sirih, kulit mangga, keripik kulit mangga, limbah buah mangga

PENDAHULUAN

Buah mangga (*Mangifera indica* L.) merupakan salah satu komoditas hasil pertanian yang banyak ditemukan di Indonesia. Data terbaru menunjukkan bahwa produksi mangga di Indonesia adalah sebesar 3,28 juta ton pada tahun 2022 (Badan Pusat Statistik 2022). Selama ini, daging buah mangga dikonsumsi dengan cara dimakan langsung sebagai buah potong. Selain itu, banyak olahan buah mangga yang dibuat oleh masyarakat Indonesia, seperti jus mangga, selai mangga, es krim mangga, puding mangga, dll. Inovasi olahan buah mangga, seperti pangsit mangga (Sahri et al. 2023) dan mangga kering (Saputri et al. 2023) juga dapat dibuat dan dikonsumsi.

Pengolahan buah mangga biasanya hanya memanfaatkan daging buah mangga. Kulit mangga merupakan salah satu sisa pengolahan dari buah mangga dan menjadi limbah yang dibuang ke lingkungan. Pada umumnya, kulit mangga jarang dimanfaatkan kembali (Geerkens et al. 2015; Mugwagwa and Chimphango 2019). Hal tersebut dikarenakan sifat sensoris dari kulit mangga yang kurang disukai masyarakat sehingga kurang cocok untuk dimanfaatkan dan dijadikan produk pangan (Siddiq et al. 2017; Marçal and Pintado 2021). Menurut Rojas et al. (2020), kulit mangga yang tersisa dari pengolahan mangga sebanyak 48000 ton sehingga dapat menyumbang terjadinya food loss secara global.

Di sisi lain, kulit mangga menjadi sumber olahan potensial karena masih mengandung 5-11% pektin (Wongkaew et al. 2021). Penelitian dari Nurmila et al. (2019) menemukan bahwa kulit mangga masih mengandung 40-49% pektin setelah diekstrak pada suhu 90-95°C selama 150 menit. Wongkaew et al. (2020) mengkaji bahwa kulit mangga mengandung pektin dan dapat menjadi pengganti lemak pada formulasi pembuatan sosis. Hasil riset tersebut menunjukkan bahwa pektin yang diekstrak dari kulit mangga mampu mengganti peran lemak selama pembuatan sosis (Wongkaew et al. 2020). Kulit mangga sebagai sumber pektin juga dapat dimanfaatkan menjadi oleoresin, dengan cara diekstraksi menggunakan ultrasound (Rachma et al. 2021). Namun, pemanfaatan kulit mangga menjadi produk keripik belum pernah dikaji melalui riset ilmiah.

Adanya kandungan pektin dalam kulit mangga membuka peluang pemanfaatannya menjadi produk keripik. Menurut teori dari Fennema (1976), pektin memiliki muatan negatif pada gugus karbonil dari asam galakturonat sehingga dapat bereaksi dengan ion kalsium divalen (Ca^{2+}). Reaksi tersebut dapat menghasilkan ikatan silang, yang nantinya membuat jaringan di dalam bahan menjadi lebih kokoh. Kulit mangga, yang mengandung pektin, memiliki tekstur yang lentur dan kurang kokoh. Kulit mangga dapat dimungkinkan menjadi kokoh apabila direaksikan dengan bahan yang mengandung ion kalsium divalen (Ca^{2+}). Kapur sirih yang dilarutkan (larutan kapur sirih) adalah salah satu bahan yang mengandung ion Ca^{2+} . Wulandari (1999) menjelaskan bahwa larutan kapur sirih ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) biasanya digunakan sebagai larutan perendam bahan makanan agar dapat memberikan tekstur yang baik setelah diberi perlakuan panas, seperti penggorengan.

Keripik menjadi produk hasil penggorengan yang berpotensi menjadi renyah setelah bahan mentahnya direndam dengan larutan yang mengandung Ca^{2+} , seperti larutan kapur sirih. Yunus and Syam (2017) menyebutkan bahwa perendaman larutan kapur sirih dapat memperkokoh jaringan bahan yang direndam. Hal tersebut dikarenakan adanya kompleks kalsium (Ca)-pektin yang terbentuk setelah perendaman dan akan menghasilkan tekstur keripik yang renyah (Tetelepta et al. 2018). Informasi ilmiah terkait sifat keripik kulit mangga belum banyak dijumpai, khususnya yang mempelajari tentang efek perendaman dalam larutan kapur sirih sehingga dapat menjadi celah riset yang perlu diisi melalui studi ini. Selain itu, pembuatan keripik kulit mangga menjadi salah satu upaya penting dalam pemanfaatan limbah hasil pertanian. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi sifat keripik kulit mangga setelah diberi perlakuan perendaman dengan larutan kapur sirih.

METODE PENELITIAN

Bahan dan alat

Kulit mangga yang digunakan dalam penelitian ini memiliki ketebalan sekitar 1,5 mm dengan menyisakan sedikit daging buah mangga. Kulit mangga dikumpulkan dari sisa pengupasan buah mangga. Buah mangga didapatkan dari penanam yang berada di area Sukoharjo, Jawa Tengah, Indonesia. Bahan utama lain yang digunakan adalah kapur sirih, tepung beras, pati jagung, dan minyak goreng. Air dan garam juga digunakan dalam studi ini. Sementara itu, peralatan utama yang digunakan adalah gelas ukur dan timbangan untuk

keperluan perendaman dalam larutan kapur sirih, serta wajan dan spatula untuk keperluan penggorengan.

Pembuatan keripik kulit mangga

Kulit mangga (KM) direndam dalam larutan kapur sirih (1% ; 2% b/v) selama 40 menit. Setelah direndam, kulit mangga dicuci dengan air berlebih hingga netral. Sebagai adonan keripik, 100 gram tepung beras, 25 gram pati jagung, 1 gram garam dicampurkan dalam 100 mL air. Lalu, kulit mangga dicelupkan dalam adonan keripik hingga kulit mangga terselubungi adonan secara merata. Penggorengan kulit mangga dilakukan dengan minyak goreng selama 15 menit, yang kemudian menjadi keripik kulit mangga (KKM). Pendinginan keripik kulit mangga dilakukan selama 10-15 menit sebelum dikemas dalam plastik yang ditutup rapat.

Analisis kadar proksimat

Kulit mangga (KM), keripik kulit mangga dengan perendaman 1% larutan kapur sirih (KKM 1), dan keripik kulit mangga dengan perendaman 2% larutan kapur sirih (KKM 2) dianalisis melalui uji proksimat, yang meliputi kadar air menggunakan metode termogravimetri (AOAC 1995), kadar lipid menggunakan metode Soxhlet (AOAC 2005), kadar abu menggunakan metode AOAC (AOAC 2005), kadar protein menggunakan metode Kjeldahl (AOAC 1995), dan kadar karbohidrat menggunakan metode carbohydrate by a different.

Analisis warna

KM, KKM 1, KKM 2 dievaluasi warna secara objektif dengan sistem L, a, b menggunakan chromameter CR-400 (Konica Minolta, Japan). CR-400 Head diletakkan di atas produk dan kemudian dilakukan peneraan hingga muncul angka yang menunjukkan nilai L, a, b pada layar digital di alat.

Analisis tekstur

KM, KKM 1, dan KKM 2 diuji teksturnya secara objektif menggunakan Universal Testing Machine (Zwick Z0.5, Jerman). Standard test yang digunakan adalah compression dengan gaya 500 Newton. Produk ditekan oleh komponen alat hingga produk mengalami retak atau patah. Nilai yang muncul adalah F max dan F break.

Evaluasi sensoris

Evaluasi sensoris pada KKM 1 dan KKM 2 dilakukan dengan menggunakan uji hedonik berdasarkan kesukaan panelis. Ada 15 panelis tak terlatih pada pengujian ini yang diminta untuk menentukan kesukaannya pada atribut kenampakan, aroma, tekstur, dan rasa dari KKM 1 dan KKM 2. Pengujian kenampakan dilakukan dengan mengamati bentuk dan

ukuran produk, aroma dengan cara penciuman dengan indera pembau, tekstur dan rasa dengan cara dimakan dan dirasakan melalui indera pengecap. Tingkat kesukaan panelis diwakilkan oleh 5 angka kesukaan. Angka 1 menunjukkan sangat suka dan skala 5 menunjukkan sangat tidak suka.

Analisis statistik

Percobaan dilakukan melalui rancangan acak lengkap dengan 2 kali ulangan. Data hasil percobaan ditabulasi dengan Microsoft Excel 365, yang selanjutnya dianalisis menggunakan SPSS versi 25 (SPSS inc., USA). Analisis statistik dilakukan dengan metode one-way ANOVA. Perbedaan signifikan antar perlakuan dievaluasi dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) at $\alpha = 5\%$ ($p \leq 0.05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar proksimat

Hasil studi menunjukkan bahwa kulit mangga mengandung kadar air yang tinggi (82,2%). Sementara itu, produk keripik kulit mangga, KKM 1 dan KKM 2 memiliki kadar air yang rendah (8% - 10%) (Tabel 1). Kadar air KKM 1 dan KKM 2 masuk ke rentang standar mutu keripik buah menurut SNI 01-4306-1996, yaitu maksimal 22% (Badan Standarisasi Nasional 1996). Perbedaan kadar air terjadi dikarenakan adanya penggorengan (suhu $> 100^{\circ}\text{C}$) selama pembuatan keripik. Penerapan suhu tinggi pada bahan akan menurunkan kadar air secara drastis. Penggorengan dapat menyebabkan kandungan air yang ada di dalam keripik keluar ke udara (Tetelepta et al. 2018) sehingga kadar air menjadi turun. Abriana et al. (2021) menyebutkan bahwa produk yang diolah dengan cara digoreng biasanya memiliki kadar air yang rendah.

Tabel 1 juga menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara kadar air KKM 1 dan KKM 2 ($p < 0,05$). Perbedaan kadar air kemungkinan disebabkan adanya perbedaan konsentrasi larutan kapur sirih. Konsentrasi larutan kapur sirih yang lebih tinggi (2%) akan memperkokoh lapisan sel kulit mangga sebelum digoreng sehingga kulit mangga akan lebih banyak menyerap minyak selama penggorengan, yang nantinya akan mengalami penurunan kadar air lebih intensif. Kadar air yang rendah juga dapat disebabkan adanya ion Ca^{2+} yang terkandung dalam larutan kapur sirih, yang dapat mengikat air dalam bahan sehingga kandungan air akan cenderung rendah (Abdillah 2007; Yunus et al. 2017). Larutan kapur sirih 2% memiliki ion Ca^{2+} yang lebih tinggi sehingga dapat mengikat air dalam bahan lebih banyak dibandingkan larutan kapur sirih 1%.

Tabel 1. Kadar proksimat dari kulit mangga (KM), keripik kulit mangga dengan perendaman 1% larutan kapur sirih (KKM 1), dan keripik kulit mangga dengan perendaman 2% larutan kapur sirih (KKM 2)

	KM	KKM 1	KKM 2
Kadar air (%)	82,2 ± 0,26 c	10,08 ± 0,14 b	8,94 ± 0,02 a
Kadar lemak (%)	0,43 ± 0,12 a	22,19 ± 0,82 b	28,6 ± 7,16 b
Kadar protein (%)	0,05 ± 0,07 a	2,64 ± 0,27 b	3,45 ± 1,03 b
Kadar abu (%)	0,65 ± 0,01 a	0,77 ± 0,19 a	0,79 ± 0,10 a
Kadar karbohidrat (%)	16,69 ± 0,19 a	64,32 ± 0,22 b	58,23 ± 8,11 b

Keterangan: Huruf yang berbeda pada 1 baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan signifikan antar perlakuan ($p < 0,05$)

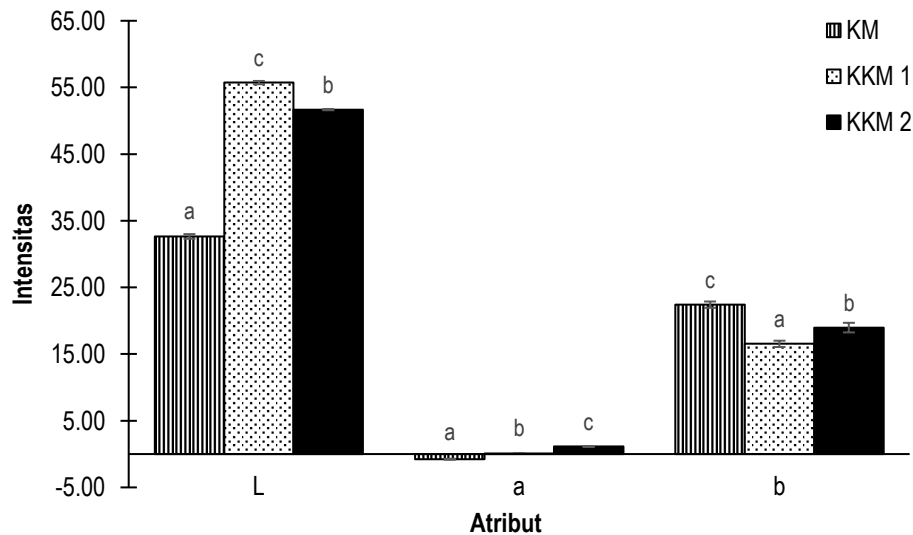
Kadar lemak, protein, dan karbohidrat dari keripik kulit mangga (KKM 1 dan KKM 2) jauh lebih tinggi dibandingkan kulit mangga ($p < 0,05$) (Tabel 1). Pengolahan menjadi keripik membutuhkan beberapa bahan yang mengandung lemak, protein, dan karbohidrat. Bahan-bahan tersebut diantaranya tepung, pati, garam, dan minyak goreng sehingga produk keripik kulit mangga mengalami peningkatan kadar lemak, protein, dan karbohidrat. Selain itu, proses penggorengan dengan minyak dapat meningkatkan kalori dalam produk sehingga kadar lemak dan karbohidrat dalam KKM 1 dan KKM 2 menjadi tinggi (Rosyidin et al. 2008; Yunus et al. 2017). Nurainy et al. (2013) menjelaskan bahwa kadar lemak pada keripik menjadi tinggi karena adanya minyak yang terserap dalam keripik selama penggorengan.

Sementara itu, kadar abu dari kulit mangga dan keripik kulit mangga tidak berbeda nyata ($p > 0,05$). Kadar abu dari KKM 1 dan KKM 2 berturut-turut adalah sebesar 0,77% dan 0,79% (Tabel 1). Hasil tersebut dibawah rentang maksimal standar mutu keripik buah, yaitu kadar abu maksimal sebesar 3% (Husni et al. 2015). Kadar abu dapat menggambarkan kandungan mineral dari suatu produk.

Warna

Studi ini menguji warna dari kulit mangga melalui sistem L, a, b. Nilai L dan a pada kulit mangga dapat dikaitkan dengan pemasakan buah mangga (Wongkaew et al. 2021). Kulit mangga memiliki warna hijau kekuningan, yang menandakan bahwa mangga tersebut sudah masak. Setelah diamati, kulit mangga memiliki nilai L sebesar 32,65; nilai a sebesar -0,78, dan nilai b sebesar 22,42. Setelah menjadi keripik, nilai L berubah menjadi 55,73 (KKM 1) dan 51,68 (KKM 2), nilai a menjadi 0,09 (KKM 1) dan 1,13 (KKM 2), nilai b menjadi 16,54 (KKM 1) dan 18,97 (KKM 2) (Gambar 1). Perubahan nilai disebabkan adanya pengolahan kulit mangga menjadi keripik kulit mangga, yang meliputi perendaman dalam larutan kapur sirih, pengadonan, dan penggorengan. Beberapa tahap

pengolahan dapat menyebabkan interaksi kulit mangga dengan bahan lain sehingga terjadi perubahan warna. Tetelepta et al. (2018) menjelaskan bahwa perubahan warna dalam bahan dapat berasal dari reaksi karamelisasi yang mungkin terjadi selama penggorengan.



Gambar 1. Nilai L (tingkat kecerahan), a (tingkat kehijauan), b (tingkat kekuningan) dari kulit mangga (KM), keripik kulit mangga dengan perendaman 1% larutan kapur sirih (KKM 1), dan keripik kulit mangga dengan perendaman 2% larutan kapur sirih (KKM 2). Huruf superskrip yang berbeda diatas diagram batang menunjukkan perbedaan signifikan antar perlakuan ($p < 0,05$)

Berdasarkan Gambar 1, kulit mangga memiliki kecerahan (nilai L) yang berbeda dengan KKM 1 dan KKM 2. Adanya penambahan tepung yang disertai penggorengan dapat menyebabkan kenampakan berkilau sehingga dapat meningkatkan nilai kecerahan pada produk KKM. Namun, KKM 1 dan KKM 2 memiliki nilai L yang berbeda secara signifikan ($p < 0,05$). Perbedaan kecerahan mungkin disebabkan oleh perbedaan kadar air antara KKM 1 dan KKM 2 (Tabel 1). Kandungan air pada KKM 1 lebih tinggi sehingga diduga dapat meningkatkan kenampakan berkilau, yang diikuti dengan peningkatan kecerahan dari KKM 1.

Nilai a dan b dapat diinterpretasikan sebagai intensitas kombinasi warna hijau kekuningan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa KKM 1 dan KKM 2 memiliki nilai a dan b yang berbeda signifikan ($p < 0,05$) (Gambar 1). Perbedaan konsentrasi larutan kapur sirih diduga dapat menyebabkan perbedaan kekokohan jaringan kulit mangga sebelum digoreng. KKM 2 memiliki kekokohan lebih tinggi sehingga lebih maksimal dalam menyerap minyak goreng selama penggorengan. Penyerapan minyak yang lebih intensif dapat menyebabkan peningkatan warna kuning dan penurunan warna hijau pada produk,

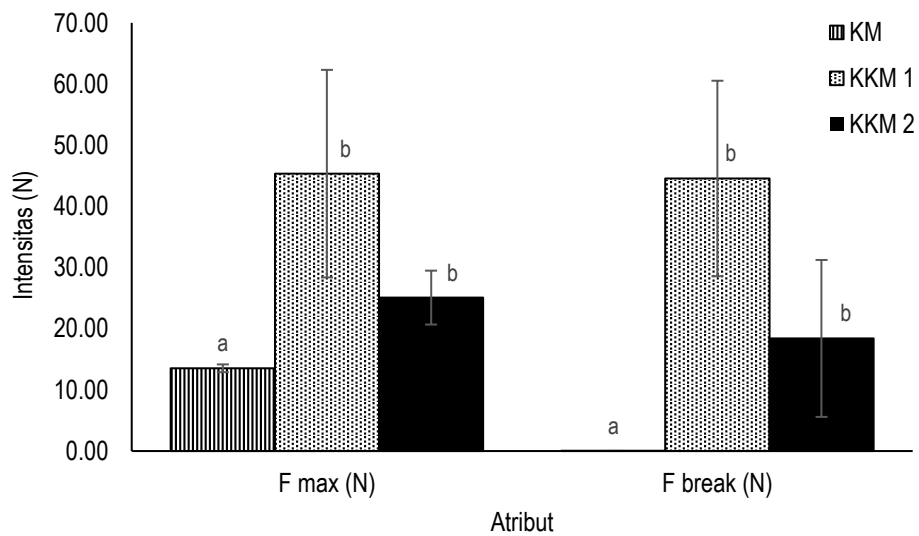
mengingat minyak goreng berwarna kuning. Abriana et al. (2021) menyebutkan reaksi komponen produk dengan minyak dapat menyebabkan perubahan warna produk.

Tekstur

Pengujian tekstur penting untuk dilakukan karena dapat menggambarkan kerenyahan pada produk keripik dan dapat berkaitan dengan kadar air. Yunus et al. (2017) menyebutkan bahwa kerenyahan keripik muncul setelah adanya penurunan kadar air. Studi ini menggunakan metode penekanan (compression) dalam mengevaluasi tekstur dari KM, KKM 1, dan KKM 2. Hasil pengujian memberikan informasi tentang F max dan F break. F max mengindikasikan besarnya gaya yang dibutuhkan oleh compreser untuk menekan produk hingga patah atau rusak, sedangkan F break menginformasikan tentang gaya yang dibutuhkan oleh compreser untuk mematahkan produk.

Temuan studi ini menunjukkan bahwa KM memiliki F max yang lebih rendah dibandingkan dengan KKM 1 dan KKM 2 ($p < 0,05$) (Gambar 2). KM memiliki tekstur yang lentur akibat kadar airnya yang tinggi sehingga lebih cepat rusak setelah ditekan oleh compreser. KKM 1 dan KKM 2 berkadar air rendah sehingga teksturnya keras dan lebih tidak cepat rusak saat ditekan oleh compreser. Tekstur dari KKM 1 dan KKM 2 menjadi keras karena adanya ion Ca^{2+} yang terkandung dalam larutan kapur sirih yang berpenetrasi ke dalam kulit mangga sebelum digoreng, seperti yang dikemukakan oleh Yunus et al. (2017). Sementara itu, KKM 1 dan KKM 2 memiliki tekstur yang mirip, ditunjukkan dengan nilai F max yang tidak beda nyata ($p > 0,05$) (Gambar 2). Hasil ini mengindikasikan bahwa perbedaan konsentrasi larutan kapur sirih tidak menyebabkan perbedaan tekstur dari keripik kulit mangga.

Seperti halnya pada F max, nilai F break dari KKM 1 dan KKM 2 juga tidak beda signifikan ($p > 0,05$) (Gambar 2). Hal ini memperkuat dugaan bahwa perbedaan konsentrasi perendaman larutan kapur sirih tidak mempengaruhi tekstur dari keripik kulit mangga. Di sisi lain, KM tidak memiliki nilai F break dikarenakan kadar airnya tinggi dan teksturnya lentur sehingga tidak bisa patah oleh compreser. Temuan studi ini mengindikasikan bahwa perbedaan konsentrasi perendaman larutan kapur sirih tidak menyebabkan perbedaan tekstur dari keripik kulit mangga, baik dari segi kemudahan rusaknya produk (F max) maupun dari segi kemudahan patahnya produk (F break).



Gambar 2. Nilai F max dan F break dari kulit mangga (KM), keripik kulit mangga dengan perendaman 1% larutan kapur sirih (KKM 1), dan keripik kulit mangga dengan perendaman 2% larutan kapur sirih (KKM 2). Huruf superskrip yang berbeda diatas diagram batang menunjukkan perbedaan signifikan antar perlakuan ($p < 0,05$)

Sifat sensoris

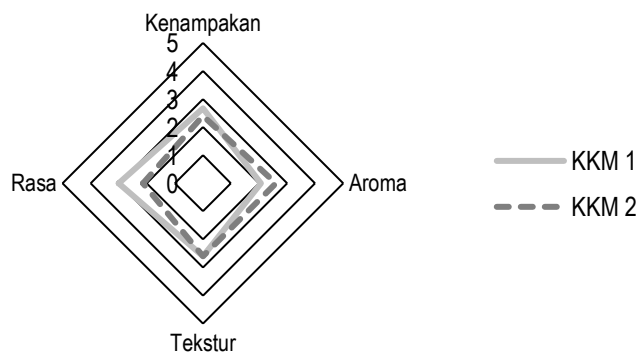
Keripik merupakan produk olahan yang merepresentasikan bahan mentahnya serta mengutamakan kenampakan, tekstur, aroma, dan rasa (Fajriyani et al. 2019; Abriana et al. 2021). Pada studi ini, evaluasi sensoris terhadap keripik kulit mangga dilakukan untuk menggali informasi tentang kesukaan panelis menggunakan metode skoring berdasarkan atribut kenampakan, tekstur, aroma, dan rasa. Sebanyak 15 panelis tak terlatih menguji produk KKM 1 dan KKM 2. Informasi dari evaluasi sensoris dapat melengkapi informasi dari pengujian sebelumnya, yang meliputi uji tekstur dan uji warna.

Dari atribut kenampakan dan tekstur, para panelis tidak memiliki perbedaan kesukaan pada produk KKM 1 dan KKM 2, dengan skor 2,4-2,6 (suka hingga biasa saja) (Gambar 3). Hasil tersebut menunjukkan bahwa kedua produk memiliki kenampakan dan tekstur yang mirip sehingga panelis memiliki tingkat kesukaan yang mirip. Hasil ini juga mengindikasikan bahwa perbedaan konsentrasi larutan kapur sirih tidak menyebabkan perbedaan pada atribut kenampakan dan tekstur dari produk KKM 1 dan KKM 2. Menurut Husni et al. (2015), kesukaan panelis terhadap tekstur keripik dipengaruhi oleh kadar air produknya. Kadar air yang semakin rendah dapat meningkatkan kerenyahan sehingga dapat meningkatkan kesukaan panelis. Sementara itu, atribut kenampakan berkaitan dengan warna produk. Warna merupakan visualisasi produk yang secara langsung terlihat dan mempengaruhi kesukaan panelis terhadap produk (Fajriyani et al. 2019). Berdasarkan studi

ini, produk keripik kulit mangga KKM 1 dan KKM 2 dapat diterima panelis dari segi atribut kenampakan dan tekstur.

Aroma berkaitan dengan bau yang berasal dari rangsangan senyawa yang terkandung dalam produk dan tercium oleh sel epitelium olfaktori dalam rongga hidung. Rangsangan bau tersebut dapat menentukan tingkat penerimaan panelis terhadap produk (Nurainy et al. 2013). Dari atribut aroma, studi ini menemukan bahwa panelis lebih menyukai produk KKM 1 dibandingkan KKM 2 (Gambar 3). Adanya perbedaan konsentrasi larutan kapur sirih saat perendaman diduga menyebabkan perbedaan aroma dari keripik. Aroma keripik kulit mangga dapat berasal dari senyawa ester, alkohol, terpen, aldehid, dll. (Habibi et al. 2019). Pada konsentrasi larutan kapur sirih 1%, aroma kulit mangga masih tercium dan dapat dirasakan oleh panelis, sedangkan pada konsentrasi larutan kapur sirih 2%, aroma kulit mangga sudah mulai terhalang oleh rendaman larutan kapur sirih yang lebih pekat sehingga aroma kulit mangga tidak terlalu dirasakan oleh panelis. Namun, skor 2,1-2,6 (suka hingga biasa saja) menunjukkan bahwa aroma produk keripik kulit mangga KKM 1 dan KKM 2 masih dapat diterima oleh panelis.

Rasa menjadi faktor penting yang dapat menjadi keputusan panelis dalam menerima produk (Fajriyani et al. 2019). Dari atribut rasa, panelis lebih menyukai produk KKM 2 dibandingkan KKM 1 (Gambar 3). Konsentrasi larutan kapur sirih yang lebih tinggi pada KKM 2 mampu meningkatkan kekokohan jaringan kulit mangga sehingga lebih maksimal dalam menyerap adonan tepung dan minyak goreng, dibandingkan KKM 1. Maksimalnya penyerapan oleh kulit mangga memungkinkan produk keripik yang dihasilkan memiliki rasa yang lebih enak dan cenderung disukai oleh panelis. Wahyuni (2012) menemukan bahwa perendaman larutan kapur sirih dapat mempengaruhi rasa dari keripik. Secara keseluruhan, skor rasa dari KKM 1 dan KKM 2 adalah 2,13-3 (suka hingga biasa saja). Temuan ini menunjukkan bahwa rasa KKM 1 dan KKM 2 dapat diterima oleh panelis.



Gambar 3. Hasil uji kesukaan dari 15 panelis tak terlatih terhadap keripik kulit mangga dengan perendaman 1% larutan kapur sirih (KKM 1) dan keripik kulit mangga dengan perendaman 2% larutan kapur sirih (KKM 2). Skor 1: sangat suka; 2: suka; 3: biasa saja; 4: tidak suka; 5: sangat tidak suka

KESIMPULAN

Kulit mangga dapat dimanfaatkan kembali menjadi produk keripik kulit mangga, dengan merendam kulit mangga dengan larutan kapur sirih sebelum digoreng. Secara keseluruhan, perbedaan konsentrasi 1% dan 2% larutan kapur sirih menyebabkan perbedaan kadar air dan warna dari keripik serta mempengaruhi perbedaan kesukaan panelis terhadap atribut rasa. Dari studi ini, keripik kulit mangga dengan perlakuan perendaman 2% larutan kapur sirih memiliki sifat berupa kadar air yang lebih rendah, warna yang lebih kekuningan, dan atribut rasa yang lebih disukai panelis dibandingkan keripik kulit mangga dengan perendaman 1% larutan kapur sirih. Hasil studi ini mengindikasikan bahwa perendaman 2% larutan kapur sirih sebelum penggorengan kulit mangga menjadi upaya yang tepat dalam memanfaatkan kembali kulit mangga menjadi produk pangan yang layak konsumsi dan diterima panelis. Selain itu, studi ini dapat memberikan informasi ilmiah terkait pemanfaatan salah satu limbah buah mangga, yaitu kulit mangga. Studi lanjut tentang optimasi formulasi pembuatan keripik kulit mangga perlu dilakukan agar nantinya dapat menghasilkan informasi ilmiah yang lebih komprehensif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak Universitas Veteran Bangun Nusantara yang telah mendanai riset ini melalui skema pendanaan internal Universitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, R. (2007). *Pengaruh konsentrasi larutan natrium bisulfit (NaHSO₃) dan konsentrasi larutan kapur (Ca(OH)₂) terhadap karakteristik french fries ubi jalar (Ipomoea batatas L)*. Bandung: Universitas Pasundan.
- Abriana, A., Sutanto, S., Elvira, E. and Halik, A. (2021). Sifat kimia dan uji organoleptik keripik pepaya (*Carica pepaya L.*) dengan perendaman dalam larutan garam. *Media Gizi Pangan* 28(2), pp. 1-11.
- AOAC. (1995). *Official methods of analysis*. 16th ed. Washington D.C.: Association of official analytical chemists.
- AOAC. (2005). *Official methods of analysis*. 18th ed. Washington D.C.: Association of official analytical chemists.
- Badan Pusat Statistik. (2022). *Statistik Indonesia Tahun 2022*. Jakarta Pusat.
- Badan Standarisasi Nasional. (1996). *SNI Keripik ubi jalar*.
- Fajriyani, A., Hersoelisyorini, W. and Nurhidajah. (2019). Nilai TBA, FFA, Kadar Air Dan Sifat Sensori Keripik Kentang Berdasarkan Jenis Kemasan Dan Lama Penyimpanan. *Jurnal Pangan dan Gizi* 9(2), pp. 108–118.
- Fennema. O. R. (1976). *Principle of Food Science. Part I Food Chemistry*. Marcell. Fennema. O. R. ed. New York: Dekker, Inc.
- Geerkens, C.H., Nagel, A., Just, K.M., Miller-Rostek, P., Kammerer, D.R., Schweiggert, R.M. and Carle, R. (2015). Mango pectin quality as influenced by cultivar, ripeness, peel particle size, blanching, drying, and irradiation. *Food Hydrocolloids* 51, pp. 241–251.
- Habibi, N.A., Fathia, S. and Utami, C.T. (2019). Perubahan Karakteristik Bahan Pangan pada Keripik Buah dengan Metode Freeze Drying (Review). *Jurnal Sains Terapan* 5(2), pp. 67–76.
- Husni, M., Basuki, E. and Zainuri. (2015). *Pengaruh suhu dan lama penggorengan vakum terhadap mutu keripik mangga (Mangifera indica L.)*. Universitas Mataram.
- Marçal, S. and Pintado, M. (2021). Mango peels as food ingredient / additive: nutritional value, processing, safety and applications. *Trends in Food Science and Technology* 114, pp. 472–489.
- Mugwagwa, L.R. and Chimphango, A.F.A. (2019). Box-Behnken design based multi-objective optimisation of sequential extraction of pectin and anthocyanins from mango peels. *Carbohydrate Polymers* 219, pp. 29–38.
- Nurainy, F., Nurdjanah, S., Nawansih, O. and Hidayat, R. (2013). Pengaruh konsentrasi CaCl₂ dan lama perendaman terhadap sifat organoleptik keripik pisang muli (*Musa paradisiaca L.*) dengan penggorengan vakum (vacuum frying). *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian* 18(1), pp. 78-90.
- Nurmila, Nurhaeni and Ridhay, A. (2019). Ekstraksi dan karakterisasi pektin dari kulit buah mangga harumanis (*Mangifera indica l.*) Berdasarkan variasi suhu dan waktu. *Kovalen: Jurnal Riset Kimia* 5(1), pp. 58–67.

- Rachma, D.F., Widyasanti, A. and Harnesa, S. (2021). Ekstraksi Oleoresin dari Kulit Mangga Kuweni (*Mangifera Odorata*. Griff) dengan Ultrasound Assisted Extraction (UAE) Bertingkat. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem* 9(1), pp. 20–25. Available at: <https://jkptb.ub.ac.id/index.php/jkptb/article/view/585>.
- Rojas, R., Alvarez-Pérez, O.B., Contreras-Esquivel, J.C., Vicente, A., Flores, A., Sandoval, J. and Aguilar, C.N. (2020). Valorisation of Mango Peels: Extraction of Pectin and Antioxidant and Antifungal Polyphenols. *Waste and Biomass Valorization* 11(1), pp. 89–98.
- Rosyidin, D., Widati, A.S. and Prakoso, J. (2008). Pengaruh Penggunaan Rumput Laut terhadap Kualitas Fisik dan Organoleptik Chicken Nuggets. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak* 3(1).
- Sahri, Sholahuddin, A.M. and Ma'arif, M.J. (2023). Pelatihan Pembuatan Pangsit Mangga di Desa Dero Kecamatan Bringin Kabupaten Ngawi. *Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat* 3(1), pp. 1–7. Available at: <https://journal.inspirasi.or.id/index.php/jppm>.
- Saputri, R.K., Rachmawati, U., Ningrum, I.K., Sari, N.A. and Mutiani, T. (2023). Pelatihan Pengolahan dan Analisis Usaha Mangga Kering (Dried Mango) di Desa Sumberagung Kecamatan Banjarejo Kabupaten Blora. *Journal of Research Applications in Community Service* 2(1), pp. 9–14.
- Siddiq, M., Brecht, J.K. and Sidhu, J.S. (2017). *Handbook of mango fruit : production, postharvest science, processing technology and nutrition*.
- Tetelepta, G., Souripet, A. and Somalay, M.O.N. (2018). Pengaruh Jenis Larutan Perendaman Terhadap Sifat Fisik dan Organoleptik Keripik Kulit Ubi Kayu. *AGRITEKNO, Jurnal Teknologi Pertanian* 7(2), pp. 36–42.
- Wahyuni, R. (2012). Pengaruh persentase dan lama perendaman dalam kapur sirih (CaOH_2) terhadap kualitas keripik talas ketan (*Colocasia esculanta*). *Jurnal Yudharta* 2, pp. 63-74.
- Wongkaew, M. et al. (2021). Fruit characteristics, peel nutritional compositions, and their relationships with mango peel pectin quality. *Plants* 10(6).
- Wongkaew, M., Sommano, S.R., Tangpao, T., Rachtanapun, P. and Jantanasakulwong, K. (2020). Mango peel pectin by microwave-assisted extraction and its use as fat replacement in dried chinese sausage. *Foods* 9(4).
- Wulandari. (1999). *Pengaruh Konsentrasi Ca(OH)_2 Sebagai Larutan Perendaman dan Lama Perendaman Terhadap Kualitas Manisan Kulit Melinjo Kering*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Yunus, R., Syam, H. and Jamaluddin (2017). Pengaruh persentase dan lama perendaman dalam larutan kapur sirih Ca(OH)_2 terhadap kualitas keripik pepaya (*Carica papaya* L.) dengan vacuum frying. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian* 3, pp. S221-S233.