

## PERBAIKAN TEKSTUR KERIPIK KULIT MANGGA MELALUI PERENDAMAN LARUTAN KAPUR SIRIH DAN PENJEMURAN

Bovi Wira Harsanto<sup>1✉</sup>, Onne Akbar Nur Ichsan<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Veteran Bangun Nusantara, Jl. Letjend Sujono Humardani No. 1, Jombor, Bendosari, Sukoharjo, Jawa Tengah 57521, Indonesia

<sup>2</sup> Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Institut Teknologi Pagar Alam, Jl. Masik Siagim No. 75, Kota Pagar Alam 31521, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.53416/stmj.v4i1>

### Info Artikel

*Sejarah Artikel:*

Disubmit 22-01-2024

Direvisi 25-01-2024

Disetujui 30-01-2024

*Keywords:*

*Ca(OH)<sub>2</sub> soaking, Drying, Mango chips, Mango peels*

### Abstrak

Pengolahan buah mangga dapat menyisakan limbah berupa kulit mangga. Adanya kandungan pektin dalam kulit mangga membuka peluang untuk diolah menjadi produk pangan, seperti keripik. Perlakuan pendahuluan berupa perendaman larutan kapur sirih dan penjemuran jarang dikaji dalam evaluasi karakter keripik kulit mangga yang dihasilkan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi perlakuan perendaman larutan kapur sirih dan penjemuran terhadap karakter keripik kulit mangga. Penelitian ini menerapkan 4 kombinasi perlakuan pendahuluan sebelum penggorengan keripik kulit mangga, yaitu tanpa perendaman larutan kapur sirih dan tanpa penjemuran; tanpa perendaman larutan kapur sirih dan dengan penjemuran; dengan perendaman larutan kapur sirih dan tanpa penjemuran; dengan perendaman larutan kapur sirih dan dengan penjemuran. Konsentrasi larutan kapur sirih yang digunakan adalah 2% b/v. Keripik kulit mangga diamati parameter tekstur melalui prinsip compression menggunakan universal testing machine dan parameter warna melalui prinsip CIE L a b menggunakan chromameter. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan perendaman larutan kapur sirih dan penjemuran mampu meningkatkan tekstur dari keripik kulit mangga setelah penggorengan, yaitu kekokohan sebesar 19,86 N dan kepatahan sebesar 16,28 N dibandingkan perlakuan lain. Namun, kombinasi perlakuan tersebut memiliki kecerahan yang kurang baik (16,63 dari 100) dan kuningnya memudar (5,10 dari 60). Temuan penelitian ini mampu menginformasikan pentingnya perlakuan pendahuluan sebelum penggorengan agar menghasilkan keripik kulit mangga yang bertekstur renyah meskipun perlu perbaikan dari segi warna.

### Abstract

*Processing mangoes can leave waste in the form of mango skin. The pectin content in mango skin opens opportunities for processing it into food products, such as chips. Preliminary treatment in the form of soaking in whitening solution and drying is rarely studied in evaluating the character of the mango skin chips produced. Therefore, this study aims to evaluate the treatment of soaking in Ca(OH)<sub>2</sub> solution and drying on the characteristics of mango skin chips. This research applied 4 combinations of pretreatment before frying mango peel chips, namely without soaking in Ca(OH)<sub>2</sub> solution and without drying; without soaking in the Ca(OH)<sub>2</sub> solution and with drying; with soaking in Ca(OH)<sub>2</sub> solution and without drying; with soaking in whitening solution and with drying. The*

---

*Ca(OH)<sub>2</sub> solution's concentration is 2% w/v. Mango skin chips were observed for texture parameters using the compression principle using a universal testing machine and color parameters using the CIE L a b principle using a chromameter. The results showed that combining soaking in Ca(OH)<sub>2</sub> solution and drying improved the texture of mango skin chips after frying, namely hardness of 19.86 N and breakability of 16.28 N compared to other treatments. However, this treatment combination had poor brightness (16.63 out of 100), and the yellow faded (5.10 out of 60). The findings of this research can inform the importance of pre-treatment before frying to produce mango skin chips that have a crunchy texture even though they need improvement in color.*

---

□ Alamat Korespondensi:  
E-mail: boviwiharsanto@gmail.com

p-ISSN 2746-0207  
e-ISSN 2807-7865

## 1. Pendahuluan

Buah mangga (*Mangifera indica* L.) berasal dari tanaman mangga yang biasa ditemukan di Indonesia. Menurut FAO (2018), India, China, Thailand, Indonesia, dan Meksiko merupakan negara penghasil mangga terbesar di dunia. Buah mangga dikonsumsi di seluruh dunia dan sangat dihargai karena sifat sensorik dan gizinya (Marçal & Pintado, 2021). Buah mangga bersifat manis dan menyegarkan, serta mengandung air, gula, vitamin A, B1, B2, dan C (Sibuea et al., 2016; Wati & Puspasari, 2023). Orang dapat mendapatkan banyak vitamin dari buah mangga (Panigoro et al., 2020; Wati & Puspasari, 2023). Bahkan, buah mangga dapat digunakan sebagai alternatif untuk pengobatan diabetes, kanker, analgesik, renoprotektif, antihiperlipidemia, antidiare, dan antibakteri karena mengandung lupeol, mangiferin, asam gallat, asam klorogenat, asam vanili, asam ferulat, asam askorbat, dan karotenoid (Luqyana & Husni, 2019).

Buah mangga juga sering diolah menjadi beberapa produk makanan. Jus, puree, selai, acar, buah kaleng, dan irisan buah kering adalah semua produk olahan mangga (Marçal & Pintado, 2021). Pengolahan buah mangga biasanya hanya memanfaatkan daging buahnya. Sementara itu, kulit mangga tersisa sebagai limbah yang jarang dimanfaatkan setelah pengolahan (Geerkens et al., 2015; Mugwagwa & Chimphango, 2019). Wongkaew et al. (2020) menjelaskan bahwa pengolahan mangga dapat menyebabkan kehilangan sebanyak 48.000 ton residu kulit mangga. Menurut Lou & Nair (2009), limbah buah mangga, seperti kulit, di tempat pembuangan sampah menyebabkan kerugian ekonomi dan masalah lingkungan yang signifikan. Emisi gas rumah kaca dan kontaminasi air merupakan dua dari masalah tersebut.

Pemanfaatan kulit mangga menjadi produk yang bernilai tambah menjadi upaya penting yang perlu dilakukan. Dari sisi ekonomis, kulit mangga yang dimanfaatkan kembali untuk pengembangan produk pangan dapat berkontribusi dalam memberikan sumber pendapatan baru bagi industri pengolahan mangga (Marçal & Pintado, 2021). Kulit mangga masih dapat digunakan sebagai sumber olahan karena mengandung 5-11% pektin (Wongkaew et al., 2020). Kandungan zat pektin dalam buah mangga mempengaruhi tekstur kekokohan dari produk pangan. Salah satu produk

pangan yang cocok untuk diolah dari kulit mangga adalah keripik yang memiliki ciri berupa tekstur renyah. Keripik dibuat dari irisan bahan yang kemudian digoreng hingga garing (Nofrianti, 2013).

Dalam pengolahan keripik dari kulit mangga, perlu ditambahkan perlakuan pendahuluan sebelum penggorengan. Perendaman larutan kapur sirih menjadi perlakuan pendahuluan yang dapat dilakukan. Reaksi larutan kapur sirih yang mengandung Ca(OH)<sub>2</sub> dengan zat pektin dari kulit mangga menyebabkan pembentukan kalsium pektat (Yunus et al., 2017), yang berkontribusi menjadikan keripik semakin renyah. Ca(OH)<sub>2</sub> merupakan senyawa basa yang kuat yang biasanya digunakan sebagai larutan perendam untuk beberapa jenis bahan makanan, yang memberikan tekstur yang baik setelah diproses dengan panas (Tetelepta et al., 2018). Harsanto & Saputra (2023) menemukan bahwa 2% larutan kapur sirih mampu meningkatkan tekstur kekokohan dari keripik kulit mangga.

Selain perendaman larutan kapur sirih, perlakuan pendahuluan sebelum penggorengan keripik dapat berupa pengeringan. Marçal & Pintado (2021) menyebutkan bahwa pengeringan dapat mengubah sifat sensorik dan komposisi kimia dari kulit mangga. Tujuan dari proses pengeringan adalah untuk mengurangi jumlah air yang ada di dalam bahan sehingga dapat menghasilkan keripik yang renyah dan gurih (Nofrianti, 2013). Untuk membuat keripik, sinar matahari dapat digunakan untuk proses pengeringan alami, yang memiliki beberapa keuntungan, yaitu sumber panasnya murah, mudah diakses, dan melimpah (Maulid et al., 2021). Menurut Hardoko & Sebastian (2019), salah satu metode pengeringan yang paling efisien dan mudah dilakukan adalah pengeringan dengan matahari langsung. Hasil riset sebelumnya menunjukkan bahwa keripik pisang raja yang diawali dengan pengeringan disukai oleh panelis dari segi warna, aroma, tekstur, dan rasa (Pradhana & Aminah, 2007).

Perlakuan pendahuluan penting untuk dilakukan agar dapat menghasilkan keripik yang teksturnya renyah. Namun, kajian tentang perlakuan perendaman larutan kapur sirih dan penjemuran belum pernah dilakukan, khususnya pada pembuatan keripik kulit mangga. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kombinasi perlakuan pendahuluan berupa perendaman larutan kapur sirih dan penjemuran terhadap karakter keripik kulit mangga.

Penelitian ini mengkaji parameter tekstur berupa tingkat kekokohan dan tingkat kepatahan. Selain itu, parameter warna juga diamati pada penelitian ini agar dapat menghasilkan informasi yang komprehensif.

## 2. Metodologi Penelitian

### 2.1. Alat dan Bahan

Alat utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah baskom, talenan, pisau, wajan, kompor. Instrumen pengujian seperti universal testing machine dan chromameter juga digunakan pada penelitian ini. Bahan utama yang digunakan di penelitian ini adalah buah mangga dengan varietas Gedong Gincu yang didapatkan dari penanam di area Sukoharjo, Jawa Tengah, Indonesia, dan kulit mangga dikumpulkan dari sisa buah mangga yang telah dikupas. Kapur sirih, tepung beras, dan pati jagung digunakan di penelitian ini. Selain itu, penelitian ini juga menggunakan air dan garam.

### 2.2. Metode Penelitian

#### 2.2.1. Pembuatan keripik kulit mangga

Kulit mangga diberi 2 perlakuan berbeda, yaitu tanpa perendaman larutan kapur sirih dan dengan perendaman dalam larutan kapur sirih 2% b/v selama 40 menit. Pada perlakuan perendaman, kulit mangga dicuci dengan air lebih banyak hingga netral. Setelah itu, kulit mangga dari 2 perlakuan tersebut ada yang dijemur dan ada yang tidak dijemur. Proses penjemuran dilakukan di bawah sinar matahari selama 6 jam. Secara keseluruhan, perlakuan pendahuluan pembuatan keripik dibagi menjadi 4 perlakuan, yaitu tanpa perendaman dan tanpa penjemuran (KKMTJ0); tanpa perendaman dan dengan penjemuran (KKMJ0); dengan perendaman dan tanpa penjemuran (KKMTJ2); dengan perendaman dan dengan penjemuran (KKMJ2).

Untuk membuat adonan keripik, 100 gram tepung beras, 25 gram pati jagung, dan 1 gram garam dicampur dalam 100 mL air. Kemudian, kulit mangga dicelupkan secara merata ke dalam adonan keripik. Kulit mangga digoreng dalam minyak goreng selama 15 menit. Lalu, keripik kulit mangga ditiriskan selama 15 menit sebelum dimasukkan ke dalam plastik yang ditutup rapat untuk keperluan analisis.

#### 2.2.2. Analisis tingkat kecerahan

Keripik kulit mangga KKMTJ0, KKMJ0, KKMTJ2, dan KKMJ2 dievaluasi tingkat kecerahannya melalui pengamatan nilai L menggunakan chromameter CR-400 (Konica Minolta, Japan). Setelah produk diletakkan di atas CR-400 Head, peneraan dilakukan hingga layar digital alat menampilkan nilai L. Tingkat kecerahan diukur berdasarkan angka dari nilai L yang tertera di layar. Angka 0 menunjukkan tingkat kecerahan rendah dan angka 100 menunjukkan tingkat kecerahan tinggi.

#### 2.2.3. Analisis tingkat kekuningan

Secara kenampakan, keripik kulit mangga terlihat berwarna kuning. Untuk itu, keripik kulit mangga KKMTJ0, KKMJ0, KKMTJ2, dan KKMJ2 dievaluasi tingkat kekuningannya melalui pengamatan

nilai b menggunakan chromameter CR-400 (Konica Minolta, Japan). Produk diletakkan di atas CR-400 Head dan ditera, yang nantinya akan muncul nilai b di layar digital alat. Tingkat kekuningan diukur berdasarkan angka dari nilai b yang tertera di layar. Angka 0 menunjukkan tingkat kekuningan rendah dan angka 60 menunjukkan tingkat kekuningan tinggi.

#### 2.2.4. Analisis tingkat kekokohan

Tingkat kekokohan dari keripik kulit mangga KKMTJ0, KKMJ0, KKMTJ2, dan KKMJ2 dievaluasi menggunakan Universal Testing Machine (Zwick Z0.5, Jerman) dengan mode compression. Selama pengujian, produk ditekan oleh komponen alat hingga produk hancur. Nilai yang muncul adalah F max yang menandakan tingkat kekokohan. Semakin tinggi nilai F max mengindikasikan semakin tinggi tingkat kekokohan dari produk.

#### 2.2.5. Analisis tingkat kepatahan

Evaluasi tingkat kepatahan dari produk juga penting untuk melengkapi informasi tentang tekstur dari keripik. Tingkat kepatahan dari keripik kulit mangga KKMTJ0, KKMJ0, KKMTJ2, dan KKMJ2 dievaluasi menggunakan Universal Testing Machine (Zwick Z0.5, Jerman) dengan mode compression. Produk ditekan hingga produk patah dan dinilai sebagai F break yang menandakan tingkat kepatahan. Semakin tinggi nilai F break mengindikasikan semakin tinggi tingkat kepatahan dari produk.

#### 2.2.6. Analisis statistik

Penelitian ini melakukan percobaan sebanyak 2x ulangan dengan rancangan acak lengkap (RAL). SPSS versi 25 (SPSS inc., Amerika Serikat) digunakan untuk menganalisis data hasil percobaan melalui metode one-way ANOVA. Uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) juga digunakan pada  $\alpha = 5\%$  ( $p \leq 0,05$ ).

## 3. Hasil dan Pembahasan

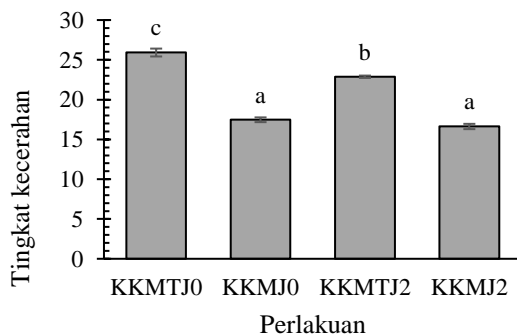
### 3.1. Tingkat kecerahan

Kecerahan menjadi salah satu parameter yang penting untuk dievaluasi. Produk pangan yang cerah akan menarik minat konsumsi dari orang-orang. Fajriyani et al. (2019) menjelaskan bahwa persepsi panelis dipengaruhi secara langsung oleh visualisasi warna suatu produk yang paling mudah dilihat jika dibandingkan dengan variabel lainnya. Tingkat kecerahan dari produk dapat dievaluasi melalui nilai L pada sistem pengujian warna CIE L a b. Nilai L berkisar antara 0-100. Nilai 0 menandakan tingkat kecerahan sangat rendah (cenderung ke hitam) dan nilai 100 menandakan tingkat kecerahan sangat tinggi (cenderung ke putih).

Berdasarkan hasil yang telah didapatkan, kulit mangga yang diberi perlakuan penjemuran memiliki tingkat kecerahan lebih rendah dibandingkan dengan yang tanpa dijemur ( $p \leq 0,05$ ) (Gambar 1). Penjemuran dilakukan di bawah sinar matahari dan berpotensi dapat menyebabkan gosong pada keripik yang dihasilkan. Penurunan kecerahan akibat penjemuran disebabkan adanya warna yang terlalu coklat sehingga menimbulkan kesan gosong (Yunus et al., 2017). Pada

perlakuan dengan dan tanpa perendaman larutan kapur sirih 2%, tingkat kecerahan keripik dengan penjemuran lebih rendah dibandingkan tanpa penjemuran ( $p \leq 0,05$ ) (Gambar 1). Hasil tersebut mengindikasikan bahwa penjemuran dapat menurunkan tingkat kecerahan dari keripik kulit mangga.

Gambar 1 juga menjelaskan bahwa perendaman kulit mangga dalam larutan kapur sirih tidak mempengaruhi secara signifikan terhadap tingkat kecerahan dari keripik kulit mangga ( $p > 0,05$ ). Keripik kulit mangga yang didahului tanpa perendaman dan tanpa penjemuran memiliki tingkat kecerahan tertinggi diantara perlakuan lain. Kecerahan keripik kulit mangga yang tinggi mungkin dapat dipengaruhi adanya produksi etilen, yang membuat kulit buah lebih terang (Doke et al., 2018; Utami et al., 2020). Temuan tersebut menunjukkan efek perendaman larutan kapur sirih belum dapat mempertahankan warna kecerahan dari keripik. Secara teoritis, perendaman dalam air kapur pada pengolahan keripik diharapkan dapat mengurangi getah atau lendir, mempertahankan warna, dan mencegah pencoklatan (Sardi et al., 2016). Penelitian ini menemukan bahwa efek penjemuran mendominasi pengaruh terhadap penurunan tingkat kecerahan dari keripik kulit mangga.



Gambar 1. Evaluasi tingkat kecerahan dari keripik kulit mangga melalui peninjauan nilai L. Huruf yang berbeda diatas diagram batang menunjukkan perbedaan signifikan antar perlakuan ( $p \leq 0,05$ ).

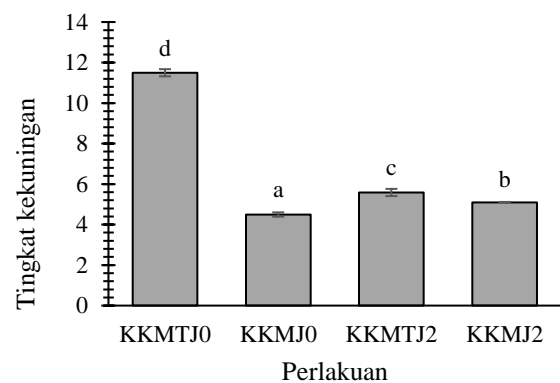
KKMTJ0: keripik kulit mangga tanpa perendaman dan tanpa penjemuran; KKMJ0: keripik kulit mangga tanpa perendaman dan dengan penjemuran; KKMTJ2: keripik kulit mangga dengan perendaman dan tanpa penjemuran; KKMJ2: keripik kulit mangga dengan perendaman dan dengan penjemuran.

### 3.2. Tingkat kekuningan

Produk pangan memiliki warna tertentu yang dapat memberikan ciri khas spesifik. Warna berfungsi sebagai daya tarik produk pangan karena dapat dilihat langsung tanpa mencicipinya (Munawar et al., 2019). Kulit buah mangga memiliki kombinasi warna merah dan kuning, serta memiliki tingkat kecerahan tertentu karena adanya kandungan karotenoid selama pematangan buah (Utami et al., 2020). Tingkat warna kuning dari produk pangan dapat dievaluasi dengan mengukur nilai b, yang memiliki rentang 0-60. Semakin mendekati 60, warna produk pangan semakin kuning.

Penelitian ini menggoreng kulit mangga menjadi keripik. Proses penggorengan melibatkan minyak goreng yang berwarna kuning. Warna dari minyak goreng dapat mempengaruhi produk pangan yang digoreng seperti keripik. Perubahan warna keripik mungkin dapat disebabkan oleh reaksi yang terjadi antara reaksi maillard dan komponen minyak (Abriana et al., 2021). Sardi et al. (2016) menjelaskan warna dapat menunjukkan perubahan kimia dalam makanan. Kulit mangga yang digoreng di penelitian ini diduga mengalami perubahan kimia selama penggorengan hingga dapat mengalami perubahan warna pada keripik yang dihasilkan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kekuningan dari keripik kulit mangga mendekati angka 0, yang mengindikasikan warna cenderung tidak kuning (Gambar 2). Hal tersebut mengindikasikan adanya pigmen warna yang sangat berkurang selama penggorengan. Habibi et al. (2019) menjelaskan bahwa penggorengan menyebabkan keluarnya air dari keripik dan pigmen warna dapat hilang selama keluarnya air tersebut.



Gambar 2. Evaluasi tingkat kekuningan dari keripik kulit mangga melalui peninjauan nilai b. Huruf yang berbeda diatas diagram batang menunjukkan perbedaan signifikan antar perlakuan ( $p \leq 0,05$ ).

KKMTJ0: keripik kulit mangga tanpa perendaman dan tanpa penjemuran; KKMJ0: keripik kulit mangga tanpa perendaman dan dengan penjemuran; KKMTJ2: keripik kulit mangga dengan perendaman dan tanpa penjemuran; KKMJ2: keripik kulit mangga dengan perendaman dan dengan penjemuran.

Keripik kulit mangga yang tanpa dijemur dan tanpa direndam memiliki tingkat kekuningan tertinggi diantara perlakuan lain (Gambar 2). Temuan tersebut berkaitan dengan efek penjemuran yang menyebabkan kulit mangga menjadi cenderung gosong hingga warna kuningnya memudar setelah penggorengan. Sementara itu, kulit mangga yang dijemur dan direndam larutan kapur sirih 2% dapat menghasilkan keripik yang memiliki tingkat kekuningan lebih tinggi dibandingkan perlakuan penjemuran dan tanpa perendaman ( $p \leq 0,05$ ) (Gambar 2). Hasil tersebut mengindikasikan perendaman larutan kapur sirih dapat membantu mempertahankan pigmen warna dari keripik selama penggorengan. Sardi et al. (2016) menyebutkan pangan

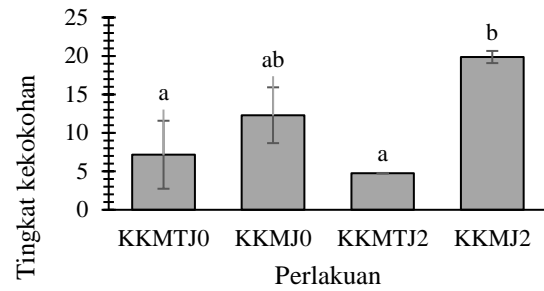
yang direndam dalam larutan kapur sirih tidak mengalami perubahan warna.

### 3.3. Tingkat kekokohan

Setiap produk pangan memiliki tekstur yang berbeda-beda sesuai ciri khasnya masing-masing. Salah satu jenis tekstur yang biasa diamati konsumen adalah kekokohan. Kekokohan menggambarkan tingkat kekuatan pangan terhadap benturan fisik. Kekokohan dinilai saat pangan mengalami benturan hingga hancur. Evaluasi kekokohan dapat dibagi menjadi dua area yang berbeda (Salvador et al., 2009). Area pertama, yang terkait dengan kerusakan struktural yang signifikan, berlangsung dari kontak benturan pertama antara probe dan pangan. Di area ini, probe merusak pangan dan kekuatan probe hampir meningkat secara linear seiring waktu. Namun, kerusakan struktural yang signifikan belum terjadi dan suara kerusakan yang muncul cukup rendah. Pada area kedua, kerusakan struktural yang lebih besar dimulai dan suaranya lebih nyaring dibandingkan dengan area pertama, yang diakhiri dengan hancurnya produk pangan (Salvador et al., 2009).

Penelitian ini mengevaluasi kekokohan keripik melalui prinsip compression. Probe dari instrumen universal testing machine membentur keripik hingga hancur. Nofrianti (2013) menjelaskan bahwa keripik yang baik bercirikan tidak lembek, tidak keras, dan tidak mudah hancur saat digigit. Gambar 3 menunjukkan bahwa keripik kulit mangga yang diawali kombinasi perlakuan perendaman larutan kapur sirih dan penjemuran memiliki kekokohan lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya, yaitu mencapai 19,86 N. Nilai kekokohan tersebut melampaui kekokohan keripik dari peneliti lain yang mencapai angka 8,19 N (Duan et al., 2020). Hasil tersebut menunjukkan bahwa adanya perlakuan perendaman larutan kapur sirih disertai penjemuran dapat meningkatkan kekokohan keripik kulit mangga.

Secara teoritis, air kapur sirih memiliki kemampuan untuk memperkuat struktur bahan yang direndam sehingga potongan bahan yang direndam akan kuat teksturnya (Sardi et al., 2016). Sementara itu, perlakuan penjemuran di bawah sinar matahari akan menyebabkan pengeringan produk makanan sehingga dapat mengubah komposisi mikrostruktur yang berkaitan dengan sifat tekstur produk kering, seperti perubahan kekerasan (Duan et al., 2020). Nilai kekokohan produk juga mempengaruhi nilai kepatahan produknya (Rosiani et al., 2015; Hardoko & Sebastian, 2019).



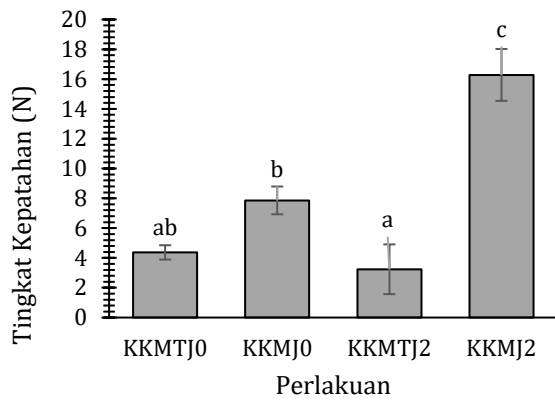
Gambar 3. Evaluasi tingkat kekokohan dari keripik kulit mangga melalui peninjauan nilai  $F_{max}$ . Huruf yang berbeda diatas diagram batang menunjukkan perbedaan signifikan antar perlakuan ( $p \leq 0,05$ ).

KKMTJ0: keripik kulit mangga tanpa perendaman dan tanpa penjemuran; KKMJ0: keripik kulit mangga tanpa perendaman dan dengan penjemuran; KKMTJ2: keripik kulit mangga dengan perendaman dan tanpa penjemuran; KKMJ2: keripik kulit mangga dengan perendaman dan dengan penjemuran.

### 3.4. Tingkat kepatahan

Produk keripik memiliki tekstur yang renyah dan mudah patah. Para konsumen biasanya menyukai keripik yang mudah patah tetapi tidak rapuh. Tanda kerenyahan adalah adanya kepatahan kecil yang suaranya terdengar dengan jelas (Salvador et al., 2009). Tingkat kepatahan keripik dapat dievaluasi melalui penerapan compression dari instrumen. Adanya tekanan dari compression mampu membuat keripik menjadi patah. Kepatahan menggambarkan reaksi bahan terhadap tekanan atau beban tertentu hingga mengakibatkan deformasi (Hardoko & Sebastian, 2019).

Penelitian ini menemukan bahwa keripik kulit mangga yang diawali dengan perlakuan perendaman larutan kapur sirih dan penjemuran memiliki tingkat kepatahan tertinggi dibanding perlakuan lain ( $p \leq 0,05$ ). Berdasarkan pengukuran instrumen, tingkat kepatahan dari keripik kulit mangga tersebut adalah sebesar 16,28 N (Gambar 4). Hasil tersebut lebih tinggi dibandingkan kepatahan kerupuk ikan gabus (14,63 N) (Setiawan et al., 2013) dan keripik teripang (3,04-9,78 N) (Hardoko & Sebastian, 2019). Tingkat kepatahan memang dapat meningkat setelah dilakukan pengeringan (Duan et al., 2020). Gambar 4 juga menjelaskan bahwa perlakuan penjemuran mampu meningkatkan tingkat kepatahan dari keripik kulit mangga, dibandingkan tanpa perlakuan penjemuran.



Gambar 4. Evaluasi tingkat kepatahan dari keripik kulit mangga melalui peninjauan nilai  $F_{break}$ . Huruf yang berbeda diatas diagram batang menunjukkan perbedaan signifikan antar perlakuan ( $p \leq 0,05$ ).

KKMTJ0: keripik kulit mangga tanpa perendaman dan tanpa penjemuran; KKMJ0: keripik kulit mangga tanpa perendaman dan dengan penjemuran; KKMTJ2: keripik kulit mangga dengan perendaman dan tanpa penjemuran; KKMJ2: keripik kulit mangga dengan perendaman dan dengan penjemuran.

#### 4. Kesimpulan

Kulit mangga yang berasal dari sisa pengolahan buah mangga masih mampu diolah kembali menjadi keripik kulit mangga. Berdasarkan hasil penelitian, kombinasi perlakuan pendahuluan berupa perendaman larutan kapur sirih dan penjemuran mampu meningkatkan kekokohan dan kepatahan dari keripik kulit mangga, meskipun kecerahan dan kekuningan masih kurang baik. Kombinasi tersebut dapat diterapkan sebelum penggorengan pada pembuatan keripik kulit mangga. Perbaikan kecerahan dan kekuningan dari keripik kulit mangga mungkin dapat dilakukan dengan penambahan konsentrasi larutan kapur sirih atau dengan mengurangi waktu penjemuran.

#### 5. Daftar Pustaka

Abriana, A., Sutanto, S., Elvira, E., & Halik, A. (2021). Sifat Kimia dan Uji Organoleptik Keripik Pepaya (*Carica pepaya* L.) dengan Perendaman dalam Larutan Garam. *Media Gizi Pangan*, 28(2), 1–11.

Doke, N. D., Dhemre, J. K., & Khalate, S. M. (2018). Role of ethylene on ripening of Kesar mango fruits. *International Journal of Chemical Studies*, 170(2), 170–174.

Duan, L., Duan, X., & Ren, G. (2020). Structural characteristics and texture during the microwave freeze drying process of Chinese yam chips. *Drying Technology*, 38(7), 928–939.

Fajriyani, A., Hersoelityorini, W., & Nurhidajah. (2019). Nilai TBA, FFA, Kadar Air, dan Sifat Sensori Keripik Kentang Berdasarkan Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan. *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 9(2), 108–118.

FAO. (2018). *Major Tropical Fruits: Statistical Compendium 2018*. [www.fao.org/contact-us/licencerequest](http://www.fao.org/contact-us/licencerequest).

Febrian Sibuea, A., Hamzah, F., & Rossi, E. (2016). Pemanfaatan Buah Mangga (*Mangifera indica* L.) dan Ekstrak Teh Hijau (*Camelia sinensis*) dalam Pembuatan Selai. *JOM Faperta*, 3(1), 1–8.

Geerkens, C. H., Nagel, A., Just, K. M., Miller-Rostek, P., Kammerer, D. R., Schweiggert, R. M., & Carle, R. (2015). Mango pectin quality as influenced by cultivar, ripeness, peel particle size, blanching, drying, and irradiation. *Food Hydrocolloids*, 51, 241–251.

Habibi, N. A., Fathia, S., & Utami, C. T. (2019). Perubahan Karakteristik Bahan Pangan pada Keripik Buah dengan Metode Freeze Drying (Review). *Jurnal Sains Terapan*, 5(2), 67–76.

Hardoko, & Sebastian, H. F. (2019). Pengaruh Lama Pengeringan Menggunakan Oven Terhadap Karakteristik Fisiko-Kimia Keripik “Terung” (*Holothuria scabra*). *FaST-Jurnal Sains Dan Teknologi*, 3(2), 57–65.

Harsanto, B. W., & Saputra, W. D. (2023). Peran Perendaman dalam Larutan Kapur Sirih terhadap Sifat Keripik Kulit Mangga (*Mangifera Indica* L.). *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, 10(1), 38–50.

Lou, X. F., & Nair, J. (2009). The impact of landfilling and composting on greenhouse gas emissions - A review. *Bioresource Technology*, 100(16), 3792–3798.

Luqyana, L. Z. T. M., & Husni, P. (2019). Aktivitas Farmakologi Tanaman Mangga (*Mangifera indica* L.): Review. *Farmaka*, 17(2), 187–194.

Marçal, S., & Pintado, M. (2021). Mango peels as food ingredient / additive: nutritional value, processing, safety and applications. *Trends in Food Science and Technology*, 114, 472–489.

Maulid, D. Y., Putra, R. S., Nusaibah, Abrian, S., Pangestika, W., Arumsari, K., Widiyanto, D. I., & Yuniarti, E. (2021). Kandungan Proximat Keripik Kulit Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commerson*) dengan Metode Pengeringan yang Berbeda. *AGRIKAN - Jurnal Agribisnis Perikanan*, 14(2), 445–451.

Mugwagwa, L. R., & 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, 29–38.

Munawar, D., Jayanti, D. S., & Agustina, R. (2019). Karakteristik Pengeringan Kulit Melinjo (*Gnetum gnemon* L) dengan Alat Pengering Tipe Tray Dryer untuk Pembuatan Keripik Kulit Melinjo. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 4(4), 512–521.

Nofrianti, R. (2013). Metode Freeze Drying Bikin Keripik Makin Crunchy. In *Metode Freeze Drying Bikin Keripik Makin Crunchy* (Vol. 2).

Panigoro, Y., Antuli, Z., & Limonu, M. (2020). Karakterisasi Fisikokimia dan Sensori Fruit Leather Hasil Formulasi Mangga Arum manis (*Mangifera indica* L. var arum manis) dan Pisang

- Goroho (*Musa acuminata* sp.). *Jambura Journal of Food Technology*, 2(1), 52–62.
- Pradhana, M., & Aminah, S. (2007). Pengaruh Lama Pengerinan dan Cara Penirisan Terhadap Kadar Lemak, Kadar Air, dan Sifat Organoleptik Keripik Pisang Raja Nangka. *Jurnal Diploma Gizi Dan SI Teknologi Pangan*, 1–6.
- Rosiani, N., Basito, & Widowati, E. (2015). Kajian Karakteristik Sensoris Fisik dan Kimia Kerupuk Fortifikasi Daging Lidah Buaya (*Aloe vera*) dengan Metode Pemanggangan Menggunakan Microwave. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 8(2), 84–98.
- Salvador, A., Varela, P., Sanz, T., & Fiszman, S. M. (2009). Understanding potato chips crispy texture by simultaneous fracture and acoustic measurements, and sensory analysis. *LWT - Food Science and Technology*, 42(3), 763–767.
- Sardi, A., Wahab, D., & Syukri, M. (2016). Pengaruh Lama Perendaman dan Pengerinan Terhadap Karakteristik Organoleptik Keripik Bonggol Pisang Kepok (*Musa acuminata balbisiana colla*). *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan*, 1(2), 99–105.
- Setiawan, D. W., Sulistiyati, T. D., & Suprayitno, E. (2013). Pemanfaatan Residu Daging Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) dalam Pembuatan Kerupuk Ikan Beralbumin. *THPi Student Journal*, 1(1), 21–32.
- Tetelepta, G., Souripet, A., & Somalay, M. O. N. (2018). Pengaruh Jenis Larutan Perendaman Terhadap Sifat Fisik dan Organoleptik Keripik Kulit Ubi Kayu. *AGRITEKNO, Jurnal Teknologi Pertanian*, 7(2), 36–42.
- Utami, M., Wijaya, C. H., Efendi, D., & Adawiyah, D. R. (2020). Karakteristik Fisikokimia dan Profil Sensori Mangga Gedong Pada Dua Tingkat Kematangan. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 31(2), 113–126.
- Wati, A. T., & Puspasari, D. A. (2023). Characteristics of Mango Fruit Leather (*Mangifera indica*) With The Addition of Lime (*Citrus aurantiifolia*) in Variation of Drying Temperature. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 11(1), 30–36.
- Wongkaew, M., Sommano, S. R., Tangpao, T., Rachtanapun, P., & Jantanasakulwong, K. (2020). Mango peel pectin by microwave-assisted extraction and its use as fat replacement in dried chinese sausage. *Foods*, 9(4).
- Yunus, R., Syam, H., & Jamaluddin. (2017). Pengaruh Persentase dan Lama Perendaman dalam Larutan Kapur Sirih Ca(OH)<sub>2</sub> Terhadap Kualitas Keripik Pepaya (*Carica papaya* L.) dengan Vacuum Frying. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 3, 221–233.