

KUALITAS SELAI LEMBARAN DENGAN KOMBINASI DAGING BUAH ALPUKAT DAN BUBUR KOLANG KALING

[Quality of Sheet Jam with Combination of Fruit Flesh Avocado and Kolang Kaling Pulp]

Evangelista Cannola Tanggara¹, L. M. Ekawati Purwijantiningsih^{1✉}, Yuliana Reni Swasti¹

¹ Fakultas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta

ABSTRACT

Sheet jam is a food made from fruit pulp that is dried at a temperature of around 50-65°C with a drying time ranging from 6 to 24 hours depending on the raw materials used. In this study, avocado flesh was used to its nutritional advantages and serve as a source of pectin, as well as in combination with kolang kaling as a gelling agent in sheet jam. This study aims to determine the effect of the combination of avocado flesh and kolang kaling pulp on the quality of sheet jam based on chemical, physical, microbiological, and organoleptic properties and to determine the right combination between avocado flesh and kolang kaling pulp to obtain sheet jam results with the best quality. This study used a Completely Randomized Design (CRD) with 4 combination treatments of avocado flesh and kolang kaling pulp, namely the Control treatment 100:0; treatment A 95:5; treatment B 90:10; and treatment C 85:15. The results showed that the combination of avocado flesh and kolang kaling pulp had a significantly different effect on quality of sheet jam including moisture content, ash content, insoluble fiber content, soluble fiber content, total soluble solids, and texture analysis, but did not have a significant effect on color analysis and microbiological tests, including total plate count and yeast and mold count. The optimal combination of avocado flesh and kolang kaling pulp to produce sheet jam with the best quality was 85% avocado flesh and 15% kolang kaling pulp.

Keywords: *avocado, kolang kaling, sheet jam*

ABSTRAK

Selai lembaran adalah jenis makanan yang terbuat dari bubur buah yang dikeringkan pada suhu sekitar 50–65°C dengan waktu pengeringan antara 6 hingga 24 jam, tergantung bahan bakunya. Pada penelitian ini, daging buah alpukat digunakan karena memiliki keunggulan dari segi nilai gizi dan sebagai sumber pektin, serta dikombinasikan dengan kolang kaling sebagai bahan pembentuk gel pada selai lembaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi daging buah alpukat dan bubur kolang kaling terhadap kualitas selai lembaran berdasarkan sifat kimia, fisik, mikrobiologi, dan organoleptik serta untuk mengetahui kombinasi yang tepat antara daging buah alpukat dan bubur kolang kaling untuk mendapatkan hasil selai lembaran dengan kualitas terbaik. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 4 perlakuan kombinasi daging buah alpukat dan bubur kolang kaling yaitu Perlakuan Kontrol 100:0; perlakuan A 95:5; perlakuan B 90:10; dan perlakuan C 85:15. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi daging buah alpukat dan bubur kolang kaling memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kualitas selai lembaran meliputi kadar air, kadar abu, kadar serat tidak larut, kadar serat larut, total padatan terlarut dan analisis tekstur, namun tidak memberikan pengaruh beda nyata terhadap analisis warna dan uji mikrobiologi yang meliputi angka lempeng total dan angka kapang khamir. Kombinasi yang tepat antara daging buah alpukat dan bubur kolang kaling untuk menghasilkan selai lembaran dengan kualitas terbaik adalah perbandingan 85% daging buah alpukat dan 15% bubur kolang kaling.

Kata Kunci: alpukat, kolang kaling, selai lembaran

✉ **Corresponding Author:**

L.M. Ekawati Purwijantiningsih
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Email: ekawati.purwijantiningsih@uajy.ac.id

*This is an open access article
under the **CC BY-SA** license:*



PENDAHULUAN

Selai merupakan produk pangan yang berasal dari olahan buah-buahan yang ditambahkan dengan gula (Ramadhan & Trilaksani, 2017). Salah satu inovasi modifikasi dari produk selai yaitu selai lembaran. Selai lembaran merupakan produk makanan semi basah yang terbuat dari sari atau bubur buah yang dikeringkan dengan oven sehingga berbentuk lembaran tipis dan dapat digulung (Marzelly et al., 2018). Suhu pengeringan sekitar 50–65°C dengan waktu pengeringan antara 6 hingga 24 jam, tergantung bahan bakunya. Keunggulan dari selai lembaran yaitu penyajiannya yang praktis karena bentuknya dalam lembaran yang digulung dan masa simpan lebih lama (Herlina et al., 2020). Selai lembaran yang baik memiliki tekstur yang liat serta kompak dan memiliki plastisitas yang baik, sehingga mudah untuk digulung (Rosida et al., 2016).

Syarat buah yang dapat diolah menjadi selai lembaran adalah mengandung pektin sekitar 0,75-1,5% (Simamora & Rossi, 2017). Buah alpukat dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan selai lembaran karena pada daging buah alpukat mengandung pektin sekitar 0,7-1,5%. Jumlah tersebut memenuhi persyaratan buah yang digunakan dalam pembuatan selai lembaran (Attaqi, 2017).

Syarat lain bahan yang digunakan dalam pembuatan selai lembaran ialah mampu berfungsi sebagai pembentuk gel (Sari et al., 2020). Bahan lain dalam pembuatan selai lembaran ialah kolang kaling. Kolang-kaling mengandung 52,9% karbohidrat terutama galaktomanan. Galaktomanan dapat berfungsi sebagai pembentuk gel pada selai lembaran (Faruqi, 2020).

Beberapa penelitian berkaitan dengan pembuatan selai dan penggunaan alpukat ataupun kolang kaling telah dilakukan, tetapi pembuatan selai lembaran dengan kombinasi alpukat dan bubur kolang kaling belum pernah dilakukan. Panyoyai (2018) telah melakukan penelitian karakteristik fisik dan sensori selai alpukat dengan penambahan beberapa jenis hidrokoloid. Hidrokoloid yang digunakan adalah gum guar, inulin dan *Carboxyl Methyl Cellulose* (CMC). Hasil penelitian menunjukkan penambahan CMC sebanyak 3% menghasilkan selai alpukat dengan karakteristik terbaik dan penerimaan konsumen dengan skor tertinggi. Penelitian yang dilakukan oleh Natan et al. (2019) menunjukkan perbandingan sari buah naga merah dan bubur kolang kaling sebesar 80:20 % menunjukkan hasil selai lembaran terbaik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi daging buah alpukat dan bubur kolang kaling terhadap kualitas selai lembaran berdasarkan sifat kimia, fisik, mikrobiologi dan organoleptik, serta untuk mengetahui kombinasi yang tepat antara daging buah alpukat dan bubur kolang kaling untuk mendapatkan hasil selai lembaran dengan kualitas terbaik.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu buah alpukat, kolang kaling, asam sitrat, gula pasir, *Carboxyl Methyl Cellulose* (CMC) merk Koepoe Koepoe, alkohol 70%, akuades, H₂SO₄ 1,25%, NaOH 3,25%, alkohol 96%, alkohol 78%, aseton, *celite*, indikator PP (*Phenolphthalein*), NaOH 1N, CH₃COOH 1N, CaCl₂, medium *Plate Count Agar* (PCA) dan medium *Potato Dextrose Agar* (PDA).

Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *moisture balance* Phoenix Instrument, tanur pengabuan Thermolyne 1400 furnace, oven (Memmert UN450), *waterbath* (Memmert), *hot plate* Ikamao RH Labortechnik, pH meter EcoScan, *color reader* Konika Minolta CR-10, *Laminar Air Flow* ESCO-AVC-3A1 dan SV 1200 SG, inkubator (Memmert), autoklaf tipe HICLVE HVE-50.

Metode

Metode penelitian ini menggunakan rancangan percobaan Rancangan Acak Lengkap. Percobaan terdiri dari 1 perlakuan kontrol dan 3 perlakuan uji dengan variasi perbandingan bubur daging buah

alpukat : bubur kolang kaling yaitu 100:0 (Kontrol); 95:5 (Perlakuan A); 90:10 (Perlakuan B) dan 85:15 (Perlakuan C). Tiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali.

Preparasi Bahan Baku Bubur Daging Buah Alpukat

Buah alpukat matang dengan tekstur empuk tetapi tidak lembek dicuci dan dibelah, kemudian biji dipisahkan dari daging buah. Daging buah alpukat ditimbang seberat 200 g. Daging buah alpukat diblender hingga menghasilkan bubur buah alpukat. Bubur daging buah alpukat kemudian ditambahkan ke dalam adonan selai lembaran (Prasetyo et al., 2020 dengan Modifikasi).

Preparasi Bahan Bubur Kolang Kaling

Kolang kaling diblansir selama 2 menit dengan air mendidih, kemudian ditiriskan. Kolang kaling kemudian dihaluskan dengan ditambahkan air perbandingan 1:1 (g/mL). Bubur kolang kaling kemudian ditambahkan ke dalam adonan selai lembaran (Sari et al., 2020 dengan Modifikasi).

Pembuatan Selai Lembaran

Bubur daging buah alpukat dan bubur kolang kaling dicampur, kemudian ditambahkan gula, asam sitrat, CMC, dan air sesuai formulasi (Tabel 1). Adonan kemudian dimasak selama $\pm$ 8 menit hingga mencapai suhu sekitar 55-60°C. Selai lembaran kemudian dituang ke dalam loyang dan dioven selama 24 jam dengan suhu 60°C (Prasetyo et al., 2020 dengan modifikasi).

Tabel 1. Formulasi Selai Lembaran dengan Kombinasi Bubur Daging Buah Alpukat dan Bubur Kolang Kaling

Bahan	Bubur daging buah Alpukat : Bubur kolang kaling (%)			
	100:0 (K)	95:5 (A)	90:10 (B)	85:15 (C)
Daging buah Alpukat	200 g	190 g	180 g	170 g
Bubur kolang kaling	-	10 g	20 g	30 g
Gula pasir			60 g	
Asam sitrat			0,6 g	
CMC	1,2 g	-	-	-
Air			50 mL	

Pengujian Bahan Baku Bubur Daging Buah Alpukat, Bubur Kolang Kaling, dan Produk Selai Lembaran

Uji Kadar Pektin Bubur Daging Buah Alpukat

Sampel sebanyak 1 g ditambahkan aquades sebanyak 4 mL dan dipanaskan hingga mendidih. Sampel lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL dan ditambahkan aquades hingga tanda batas, kemudian diaduk dan disaring. Hasil saringan diambil sebanyak 4 mL dan dimasukkan ke dalam gelas beaker yang sudah berisi 5 mL aquades, kemudian ditetesi indikator PP sebanyak 1 tetes. Sampel lalu dinetralkan dengan NaOH 1N hingga timbul warna merah muda tipis, kemudian sampel ditutup dengan aluminium foil dan didiamkan selama 24 jam.

Sampel yang sudah didiamkan selama 24 jam, kemudian ditambahkan CH₃COOH 1N sebanyak 1 mL dan didinginkan selama 5 menit. Sampel lalu ditambahkan NaCl₂ sebanyak 0,5 mL, kemudian didiamkan selama 1 jam. Sampel kemudian dipanaskan hingga mendidih, lalu disaring dengan kertas saring. Kertas saring dikeringkan dengan oven suhu 100°C selama 1 jam dan didinginkan selama 15 menit, kemudian ditimbang hingga konstan (Hasibuan et al., 2017 dengan Modifikasi). Kadar pektin dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar pektin (\%)} = \frac{\text{berat akhir}}{\text{berat sampel (g)}} \times 100\%$$

Uji Kadar Air

Pengujian kadar air dilakukan dengan alat *moisture balance*. Sampel bahan baku berupa bubur daging buah alpukat, bubur kolang kaling dan produk selai lembaran masing-masing ditimbang sebanyak 1 g dan diletakkan dalam cawan aluminium. Alat kemudian ditutup dan dinyalakan. Hasil kadar air yang tertera kemudian dicatat (Santoso et al., 2023).

Uji Kadar Abu

Pengujian kadar abu dilakukan dengan cara berat cawan krus dikonstankan terlebih dahulu dengan cara dikeringkan dalam oven selama 1 jam pada suhu 100°C dan didesikator selama 15 menit. Cawan krus yang telah mencapai kondisi konstan kemudian diisi sampel bubur daging buah alpukat, bubur kolang kaling, dan produk selai lembaran masing-masing sebanyak 2 g. Sampel kemudian dimasukkan kedalam tanur dan dipanaskan selama 8 jam dengan suhu 550°C, kemudian cawan krus dikonstankan kembali (Santoso et al., 2023). Kadar abu lalu dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{W_b - W_a}{\text{berat sampel (g)}} \times 100\%$$

Keterangan:

W_b : berat cawan + sampel (g)

W_a : berat cawan kosong (g)

Uji Serat Tidak Larut

Pengujian serat tidak larut dilakukan dengan cara sampel ditimbang sebanyak 1 g, kemudian ditambahkan H₂SO₄ 1,25% sebanyak 100 mL. Larutan sampel kemudian dipanaskan hingga mendidih, kemudian disaring dengan kertas saring yang memiliki berat konstan. Residu yang tersisa pada kertas saring kemudian dibilas dengan aquades panas sebanyak 100 mL dan dibilas kembali dengan 100 mL NaOH 3,25%. Larutan kemudian dipanaskan dan disaring kembali pada kertas saring yang sama.

Residu kertas saring dibilas kembali dengan aquades panas sebanyak 100 mL, lalu diuapkan selama 12 jam. Kertas saring kemudian dikeringkan selama 1 jam dengan suhu 100°C, lalu didinginkan dalam desikator selama 10 menit. Kertas saring lalu ditimbang hingga konstan (BSN, 1992). Kadar serat larut dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar serat tidak larut (\%)} = \frac{B - A}{\text{berat sampel (g)}} \times 100\%$$

Keterangan:

A : berat kertas saring awal (g)

B : berat kertas saring + sampel (g)

Uji Serat Larut

Larutan yang diperoleh dari pengujian serat tidak larut ditambahkan etanol 96% sebanyak 200 mL, kemudian dipanaskan menggunakan *waterbath* selama 1 jam dengan suhu 60°C, lalu diendapkan selama 1 jam. Kertas saring kemudian ditambahkan *celite* sebanyak 0,25 g, lalu filtrat serat disaring. Residu kemudian dibilas dengan etanol 78% sebanyak 10 mL, etanol 96% sebanyak 10 mL dan aseton sebanyak 10 mL, lalu diuapkan selama 12 jam. Kertas saring kemudian dikeringkan selama 1 jam dengan suhu 100-105°C, lalu didinginkan selama 10 menit (Asp et al., 1983 dengan modifikasi). Kadar serat larut dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar serat larut (\%)} = \frac{B - A - \text{berat celite}}{\text{berat sampel (g)}} \times 100\%$$

Keterangan:

A : berat kertas saring awal (g)

B : berat kertas saring + sampel (g)

Uji Total Padatan Terlarut (TPT)

Cawan porselin yang telah konstan diisi dengan sampel bubur daging buah alpukat, bubur kolang kaling dan produk selai lembaran masing-masing sebanyak 2 g. Cawan kemudian dioven dengan suhu 105°C selama 1 jam, lalu dieksikator selama 15 menit. Cawan porselin ditimbang hingga konstan (Baxter, 2017 dengan modifikasi). Kadar total padatan terlarut kemudian dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar TPT (\%)} = \frac{A-D}{\text{berat sampel (g)}} \times 100\%$$

Keterangan:

A : berat cawan porselin + sampel (g)

D : berat cawan porselin kosong (g)

Uji Tekstur (Kekenyalan)

Tekstur selai lembaran diuji dengan alat *texture analyzer*. Sampel selai lembaran dipotong menjadi bentuk persegi dengan ukuran 4×4 cm. Sampel kemudian diletakkan dibawah *probe* lalu dilakukan penekanan pada sampel. *Probe* yang digunakan yaitu *probe* diameter 35 mm dengan nomor serial 1KN1229 (Momchilova et al., 2016 dengan modifikasi).

Analisis Warna dengan Metode Kromatometer

Sampel selai lembaran berukuran 4×4 cm diuji warna dengan alat *color reader*. Reseptor pada alat *color reader* ditempelkan pada sampel selai lembaran. Pengukuran warna dilakukan pada 3 titik sampel yang berbeda hingga diperoleh hasil L, a dan b yang kemudian dihitung hingga didapatkan nilai x dan y. Titik koordinat hasil penarikan titik x dan y dibandingkan dengan diagram CIE, lalu dianalisis (Santoso et al., 2023). Nilai titik x dan y diperoleh dengan rumus:

$$x = \frac{a + 1,75 \times L}{5,645 \times L + a - 3,012 \times b} \qquad y = \frac{1,786 \times L}{5,645 \times L + a - 3,012 \times b}$$

Uji Angka Lempeng Total

Sampel selai lembaran diambil sebanyak 1 g, kemudian diencerkan hingga pengenceran 10⁻³. Sampel hasil pengenceran diambil sebanyak 1 mL dan dimasukkan ke dalam cawan petri, kemudian media PCA dituangkan sebanyak 15-20 mL atau hingga sampel terendam. Sampel yang berada di dalam cawan petri dihomogenkan, kemudian diinkubasi pada suhu 37±1°C selama 48 jam dengan posisi petri terbalik (BSN, 2008, dengan modifikasi). Koloni yang tumbuh kemudian dihitung dengan rumus:

$$\text{ALT (CFU/g)} = \text{Jumlah Koloni} \times \frac{1}{d}$$

Keterangan:

d : pengenceran pertama yang dihitung

Uji Angka Kapang Khamir

Sampel selai lembaran diambil sebanyak 1 g, kemudian diencerkan hingga pengenceran 10⁻². Sampel hasil pengenceran diambil sebanyak 0,1 mL dan dimasukkan ke dalam media PDA, kemudian diratakan dengan drigalski. Cawan petri dihomogenkan, kemudian diinkubasi pada suhu 37±1°C selama 48 jam dengan posisi petri terbalik (BSN, 2008, dengan modifikasi). Koloni yang tumbuh kemudian dihitung dengan rumus:

$$\text{ALT (CFU/g)} = \text{Jumlah Koloni} \times \frac{1}{d}$$

Keterangan:

d : pengenceran pertama yang dihitung

Analisis Organoleptik

Analisis organoleptik dilakukan oleh 30 panelis tidak terlatih yang telah diberikan sampel. Analisis organoleptik selai lembaran dilakukan dengan uji hedonik (tingkat kesukaan) dengan parameter yang diamati yaitu warna, rasa, aroma, dan tekstur. Skala penilaian dari 1-4 (1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = suka dan 4 = sangat suka) (Putri et al., 2016 dengan modifikasi).

Analisis Data

Data penelitian yang diperoleh dianalisis dengan ANOVA. Jika ditemukan adanya beda nyata antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji DMRT (Duncan Multiple Range Test) dengan tingkat kepercayaan 95%. Data penelitian diproses dengan program SPSS versi 15.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Kimia Bubur Daging Buah Alpukat dan Bubur Kolang Kaling

Komposisi kimia bubur daging buah alpukat terdapat pada Tabel 2. Sementara itu, komposisi kimia bubur kolang kaling terdapat pada Tabel 3.

Tabel 2. Komposisi Kimia Bubur Daging Buah Alpukat (%)

Uji Kimia	Hasil Penelitian	Literatur
Kadar Air	83,13 ± 0,17	68-86 (Sariningsih & Srimati, 2018)
Kadar Abu	0,57 ± 0,15	0,57-1,37 (Nasri et al., 2023)
Kadar Serat Tidak Larut	41,73 ± 0,25	43,4 (Naveh et al., 2002)
Kadar Serat larut	6,57 ± 0,15	2,05 (Ford et al., 2023)
Kadar Pektin	2,57 ± 0,20	2,93 (Bamba et al., 2020)

Tabel 3. Komposisi Kimia Bubur Kolang Kaling (%)

Uji Kimia	Hasil Penelitian	Literatur
Kadar Air	98,03 ± 0,05	96,46 (Sayuti et al., 2017)
Kadar Abu	0,15 ± 0	0,10 (Arsad et al., 2015)
Kadar Serat Tidak Larut	16,53 ± 0,20	16,50 (Widyaningsih et al., 2021)
Kadar Serat larut	10,3 ± 0,60	2,60 (Widyaningsih et al., 2021)

Karakteristik Kimia Selai Lembaran

Analisis kimia selai lembaran dengan kombinasi daging buah alpukat dan bubur kolang kaling dilakukan untuk mengetahui kandungan gizi yang terdapat pada produk. Analisis kimia yang dilakukan ialah uji kadar air, kadar abu, kadar serat tidak larut, kadar serat larut, dan kadar total padatan terlarut (TPT). Komposisi kimia selai lembaran ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Kimia Selai Lembaran dengan Kombinasi Bubur Daging Buah Alpukat dan Bubur Kolang Kaling (%)

Kombinasi Daging Buah Alpukat : Bubur Kolang Kaling	Kadar Air	Kadar Abu	Kadar Serat Tidak Larut	Kadar Serat Larut	Kadar Total Padatan Terlarut (TPT)
100:0 (K)	8,03 ± 0,08 ^a	1,42 ± 0,02 ^b	7,53 ± 0,55 ^c	1,57 ± 0,37 ^a	71,13 ± 0,33 ^a
95:5 (A)	9,02 ± 0,47 ^b	1,28 ± 0,07 ^a	6,73 ± 0,51 ^{bc}	2,4 ± 0,26 ^b	71,95 ± 0,60 ^b
90:10 (B)	10,51 ± 0,37 ^c	1,22 ± 0,10 ^a	5,97 ± 0,37 ^{ab}	3,47 ± 0,20 ^c	74,57 ± 0,23 ^c
85:15 (C)	11,92 ± 0,37 ^d	1,15 ± 0,05 ^a	5,63 ± 0,20 ^a	4,07 ± 0,20 ^d	78,27 ± 0,25 ^d

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama dan pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata dan tingkat kepercayaan 95%

Kadar Air

Hasil analisis kadar air selai lembaran berkisar antara 8,03 - 11,92% (Tabel 4). Hal ini sesuai dengan syarat mutu selai buah yang ditetapkan oleh Standar Industri Indonesia (SII) (1978) yaitu kadar air maksimal selai buah 35%. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa kombinasi daging buah alpukat

dan bubur kolang kaling memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kadar air selai lembaran. Penambahan bubur kolang kaling yang semakin meningkat menyebabkan kadar air pada produk selai lembaran juga mengalami peningkatan. Hal tersebut didukung oleh hasil pengujian kadar air pada bubur kolang kaling yaitu 98,03%. Kadar air tersebut lebih tinggi dibandingkan daging buah alpukat yaitu hanya sebesar 83,13%.

Kadar air selai lembaran yang diperoleh lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Sari et al. (2020), kadar air selai lembaran kombinasi kolang kaling dan buah naga berkisar antara 19-23%. Kadar air yang rendah pada selai lembaran dikarenakan waktu pengeringan yang berbeda. Pada penelitian Sari et al (2020) pengeringan hanya dilakukan selama 6 jam, sedangkan pada penelitian ini dilakukan selama 24 jam. Proses pengeringan bertujuan untuk memperpanjang masa simpan suatu produk pangan agar tetap awet dengan menjaga kadar air tetap rendah (Estiasih et al., 2017).

Kadar Abu

Hasil analisis kadar abu selai lembaran berkisar antara 1,42 - 1,15% (Tabel 4). Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa kombinasi daging buah alpukat dan bubur kolang kaling memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kadar abu selai lembaran. Selai lembaran perlakuan A memiliki kadar abu paling tinggi, sedangkan perlakuan C memiliki kadar abu paling rendah. Penambahan bubur kolang kaling yang semakin meningkat, mampu menurunkan kadar abu pada produk.

Hasil uji kadar abu bubur kolang sebesar 0,15% sedangkan bubur daging buah alpukat memiliki kadar abu sebesar 0,57%. Kandungan mineral yang terdapat pada bahan baku mampu mempengaruhi hasil kadar abu pada produk. Daging buah alpukat mengandung mineral antara lain yaitu kalsium 12 mg, fosfor 52 mg, zat besi 0,55 mg, magnesium 29 mg dan mangan 0,142 mg (USDA, 2019). Kandungan kandungan mineral pada kolang kaling yaitu kalsium 91 mg, fosfor 243 mg dan zat besi 0,5 mg (Purwati & Nugrahini, 2018).

Hasil penelitian Sari et al. (2020), selai lembaran kombinasi kolang kaling dan buah naga memiliki kadar abu berkisar antara 0,49-0,69%. Hasil yang berbeda dengan penelitian ini disebabkan oleh penggunaan bahan baku yang berbeda.

Kadar Serat Tidak Larut dan Serat Larut

Hasil analisis kadar serat tidak larut selai lembaran berkisar antara 5,63 - 7,53% (Tabel 4). Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa kombinasi daging buah alpukat dan bubur kolang kaling memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kadar serat tidak larut selai lembaran. Kadar serat tidak larut selai lembaran perlakuan A lebih tinggi dibandingkan pada perlakuan B dan C. Seiring dengan bubur kolang kaling yang semakin meningkat dan daging buah alpukat yang semakin berkurang, maka kadar serat tidak larut yang dihasilkan pada selai lembaran menurun. Hal tersebut disebabkan karena kadar serat tidak larut pada buah alpukat lebih tinggi dibandingkan dengan kolang kaling. Kadar serat tidak larut daging buah alpukat sebesar 41,73%, sedangkan pada bubur kolang kaling 16,53%. Penurunan kadar serat tidak larut yang signifikan pada selai lembaran dibandingkan bahan baku disebabkan karena proses pengeringan yang lama. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Nowak et al. (2025), proses pemasakan dapat menurunkan kadar serat tidak larut pada sayuran karena terjadi perombakan struktur menjadi lebih sederhana.

Hasil penelitian Sari et al. (2020), menunjukkan kadar serat tidak larut yang lebih rendah pada selai lembaran kombinasi kolang kaling dan buah naga yang berkisar antara 1,37-2,12%. Penggunaan bahan yang berbeda dapat menyebabkan hasil kadar serat tidak larut yang diperoleh juga berbeda.

Hasil analisis kadar serat larut selai lembaran berkisar antara 1,57 - 4,07% (Tabel 4). Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa kombinasi daging buah alpukat dan bubur kolang kaling memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kadar serat larut selai lembaran. Seiring dengan berkurangnya daging buah alpukat dan bertambahnya bubur kolang kaling, kadar serat larut selai lembaran mengalami kenaikan. Hal tersebut disebabkan karena kadar serat larut pada buah alpukat lebih rendah

dibandingkan dengan kolang kaling. Beberapa komponen dari penyusun serat larut yaitu pektin dan gum. Menurut Pramsiska et al. (2020), salah satu tipe gum yaitu galaktomanan yang terdapat pada kolang kaling mampu meningkatkan kadar serat larut pada produk.

Hasil kadar serat larut selai lembaran yang diperoleh lebih tinggi dibandingkan dengan kadar serat larut selai lembaran pada penelitian Sari et al. (2020), kadar serat larut selai lembaran kombinasi kolang kaling dan buah naga merah berkisar antara 1,37-2,12%. Perbedaan hasil kadar serat tidak larut selai lembaran dapat disebabkan oleh penggunaan bahan pangan yang berbeda, sehingga kadar serat larut yang dihasilkan pada selai lembaran juga berbeda.

Kadar Total Padatan Terlarut (TPT)

Hasil analisis total padatan terlarut selai lembaran berkisar antara 71,13 – 78,27% (Tabel 4). Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa kombinasi daging buah alpukat dan bubur kolang kaling memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kadar total padatan terlarut selai lembaran. Penambahan bubur kolang kaling dapat meningkatkan total padatan terlarut karena kandungan galaktomanan pada kolang kaling yang bersifat hidrokoloid. Semakin meningkat konsentrasi hidrokoloid maka total padatan terlarut juga akan semakin meningkat.

Hasil total padatan terlarut selai lembaran yang diperoleh pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan penelitian Yulastri et al. (2022), kadar total padatan terlarut selai lembaran kombinasi kolang kaling dan buah terung belanda yaitu berkisar antara 62-68%. Penggunaan bahan yang berbeda akan menghasilkan total padatan terlarut yang berbeda pula.

Kadar total padatan terlarut juga dipengaruhi oleh faktor kematangan buah yang digunakan. Buah yang semakin matang akan memiliki kandungan gula yang lebih tinggi, sehingga dapat berpengaruh terhadap total padatan terlarut produk pangan (Kusumiyati *et al.*, 2019). Buah yang semakin matang akan mengalami degradasi pati (karbohidrat) menjadi sukrosa (gula sederhana) yang kemudian akan dipecah-pecah menjadi gula reduksi (Novita et al., 2012).

Karakteristik Fisik Selai Lembaran

Analisis fisik selai lembaran dengan kombinasi daging buah alpukat dan bubur kolang kaling dilakukan untuk mengetahui karakteristik fisik yang diperoleh dari produk. Analisis fisik yang dilakukan ialah uji tekstur (kekenyalan) dan analisis warna dengan metode Kromatometer. Hasil analisis fisik selai lembaran ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisis Fisik Selai Lembaran dengan Kombinasi Daging Buah Alpukat dan Bubur Kolang Kaling

Kombinasi Daging Buah Alpukat : Bubur Kolang Kaling	Kekenyalan (N)	Warna
100:0 (K)	34.229,33 ± 9887,38 ^b	Oranye Kekuningan
95:5 (A)	19.160,00 ± 3421,34 ^a	Oranye Kekuningan
90:10 (B)	17.267,00 ± 6418,87 ^a	Oranye Kekuningan
85:15 (C)	15.778,67 ± 4260,04 ^a	Oranye Kekuningan

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama dan pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata dan tingkat kepercayaan 95%

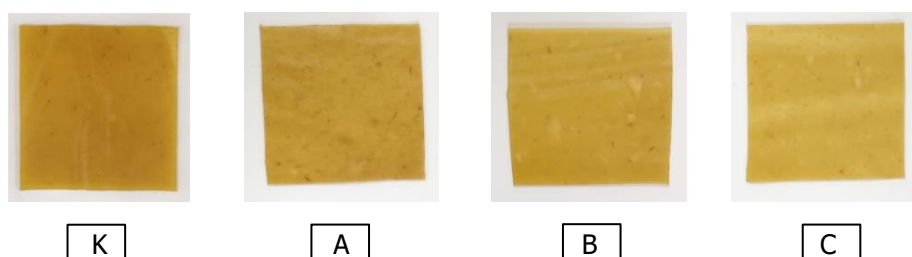
Tekstur (Kekenyalan)

Hasil analisis tekstur (kekenyalan) selai lembaran berkisar antara 15.778,67 – 34.229,33 N (Tabel 5). Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa kombinasi daging buah alpukat dan bubur kolang kaling memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap tekstur selai lembaran. Hasil tekstur selai lembaran perlakuan Kontrol paling tinggi. Konsentrasi hidrokoloid yang digunakan dapat memengaruhi karakteristik tekstur dari selai lembaran, sebab hidrokoloid berperan sebagai agen pembentuk gel yang dapat berikatan dengan molekul air sehingga mempengaruhi tekstur dari produk makanan. Kandungan

pektin yang tinggi juga mampu meningkatkan hasil kekenyalan dari produk selai lembaran (Simamora & Rossi, 2017).

Analisis Warna dengan Metode Kromatometer

Hasil analisis warna selai lembaran dengan metode kromatometer yaitu berwarna oranye kekuningan (Tabel 5). Warna produk selai lembaran yang diamati secara langsung pada perlakuan A, B dan C seluruhnya yaitu berwarna oranye kekuningan (Gambar 1). Warna oranye kekuningan pada selai lembaran diperoleh dari warna daging buah alpukat yang berwarna kuning. Hal ini sesuai dengan pernyataan Pratama & Triyanto (2020), bahwa warna kuning pada daging buah alpukat diperoleh dari vitamin A yang terdapat dalam daging buah, serta menurut Panyoyai et al. (2018), selai buah alpukat memiliki warna kekuningan. Menurut Sari et al., (2020), kolang kaling memiliki warna bening, sehingga pemberian kolang kaling tidak memberikan pengaruh warna pada produk makanan.



Gambar 1. Warna Selai Lembaran dengan Kombinasi Daging Buah Alpukat Dan Bubur Kolang Kaling 100:0 (K), 95:5 (A), 90:10 (B) dan 85:15 (C)

Mikrobiologi Selai Lembaran

Analisis mikrobiologi selai lembaran dengan kombinasi daging buah alpukat dan bubur kolang kaling dilakukan untuk mengetahui kualitas, keamanan, serta mengetahui mikroba yang terdapat pada produk. Uji mikrobiologi yang dilakukan yaitu angka lempeng total dan angka kapang khamir. Hasil uji mikrobiologi selai lembaran ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Mikrobiologi Selai Lembaran dengan Kombinasi Daging Buah Alpukat dan Bubur Kolang Kaling (CFU/gram)

Kombinasi Daging Buah Alpukat : Bubur Kolang Kaling (%)	Angka Lempeng Total (CFU/gram)	Angka Kapang Khamir (CFU/gram)
100:0 (K)	$0,33 \times 10^{1a}$	0×10^{1a}
95:5 (A)	0×10^{1a}	$0,33 \times 10^{1a}$
90:10 (B)	$0,33 \times 10^{1a}$	0×10^{1a}
85:15 (C)	$0,33 \times 10^{1a}$	$0,33 \times 10^{1a}$

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama dan pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata dan tingkat kepercayaan 95%

Angka Lempeng Total

Hasil angka lempeng total selai lembaran berkisar antara $0 - 0,33 \times 10^1$ CFU/gram (Tabel 6). Selai lembaran dinyatakan aman untuk dapat dikonsumsi karena angka lempeng total pada seluruh perlakuan memenuhi syarat mutu selai buah menurut BSN (2008), yaitu maksimal buah adalah maksimal 1×10^3 CFU/gram. Pertumbuhan mikroba pada perlakuan B dan C dapat dipengaruhi oleh proses pengolahan dan suhu pengolahan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Apriyanto et al. (2022), bahwa beberapa mikroba masih mampu bertumbuh pada suhu di atas 60°C .

Angka Kapang Khamir

Hasil angka kapang khamir selai lembaran berkisar antara $0 - 0,33 \times 10^1$ CFU/gram (Tabel 6). Selai lembaran dinyatakan aman untuk dapat dikonsumsi karena angka kapang khamir pada selai lembaran perlakuan A, B dan C memenuhi syarat mutu selai buah menurut BSN (2008), yaitu maksimal

5×10^1 . Pertumbuhan mikroba pada perlakuan A dan C dapat dipengaruhi oleh faktor air dan aktivitas air (A_w), serta kandungan pektin yang terdapat pada bahan baku. Hal ini sesuai dengan Tapia et al. (2020) bahwa keberadaan air pada produk pangan membuat kapang dan khamir tetap berkembang. Selain itu, kapang dan khamir akan memanfaatkan aktivitas air (A_w) yang tinggi untuk tumbuh dan berkembang dalam produk pangan. Kapang dapat berkembang pada bahan pangan yang mengandung pektin, pati dan selulosa, sedangkan khamir dapat berkembang pada bahan pangan yang tinggi gula.

Hasil Organoleptik Selai Lembaran

Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan atau penerimaan suatu produk selai lembaran dengan menggunakan panelis yang dapat mewakili populasi konsumen. Atribut sensori yang dinilai pada uji organoleptik yaitu warna, rasa, aroma, dan tekstur dengan skala penilaian dari 1-4 (1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = suka dan 4 = sangat suka). Hasil organoleptik selai lembaran ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Organoleptik Selai Lembaran dengan Kombinasi Daging Buah Alpukat dan Bubur Kolang Kaling

Kombinasi Daging Buah Alpukat : Bubur Kolang Kaling (%)	Warna	Rasa	Aroma	Tekstur	Rata-Rata	Peringkat
100:0 (K)	3,33	2,27	3,03	2,87	2,88	4
95:5 (A)	3,30	2,53	3,03	3,03	2,98	2
90:10 (B)	2,97	2,67	3,03	3,13	2,95	3
85:15 (C)	2,90	3,33	3,07	3,50	3,20	1

Keterangan: (1) sangat suka; (2) suka; (3) tidak suka; (4) sangat tidak suka

Hasil rata-rata penilaian organoleptik selai lembaran menunjukkan bahwa perlakuan C memperoleh nilai tertinggi yaitu 3,20 yang berarti panelis menyukai produk tersebut, dengan nilai parameter warna, rasa, aroma, dan tekstur secara berurutan sebesar 2,90; 3,33; 3,07; dan 3,50. Hasil tersebut diikuti oleh perlakuan A dan B dengan hasil rata-rata masing-masing perlakuan sebesar 2,98 dan 2,95, yang menunjukkan bahwa keduanya tidak disukai oleh panelis. Hasil warna, rasa aroma yang dihasilkan sesuai dengan kriteria mutu selai buah yang ditetapkan oleh BSN (2008) yakni warna, rasa, dan aroma selai normal sesuai dengan buah yang digunakan. Hasil tekstur selai lembaran masih memenuhi kriteria yang dinyatakan oleh Rosida et al. (2016), bahwa tekstur selai lembaran yang baik yaitu elastis, tidak mudah patah atau sobek serta dapat digulung.

KESIMPULAN

Selai lembaran dengan kombinasi daging buah alpukat dan bubur kolang kaling serta kontrol memberikan pengaruh beda nyata terhadap kualitas selai lembaran meliputi kadar air, kadar abu, kadar serat tidak larut, kadar serat larut, kadar total padatan terlarut dan analisis tekstur, namun tidak memberikan pengaruh beda nyata terhadap analisis warna dan uji mikrobiologi yang meliputi angka lempeng total dan angka kapang khamir. Kombinasi yang tepat antara daging buah alpukat dan bubur kolang kaling untuk menghasilkan selai lembaran dengan kualitas terbaik adalah perbandingan 85% daging buah alpukat dan 15% bubur kolang kaling.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriyanto, M., Novitasari, R., Mardeci, H., & Yulianti. (2022). *Dasar Mikrobiologi Pangan* (M. Apriyanto, ed). CV. AA. Rizky.
- Arsad, P., Sukor, R., Ibadullah, W. Z. W., Mustapha, N. A., & Hussin, A. S. M. (2015). Effects of enzymatic treatment on physicochemical properties of sugar palm fruit juice. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 5(5), 308–312. <http://dx.doi.org/10.18517/ijaseit.5.5.577>.

- Asp, N. G., Johansson, C. G., Hallmer, H., & Siljestroem, M. (1983). Rapid enzymic assay of insoluble and soluble dietary fiber. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 31(3), 476–482. <https://doi.org/10.1021/jf00117a003>.
- Attaqi, M. A. (2017). *Pengaruh konsentrasi pektin dan gelatin terhadap sifat fisik, kimia dan sensoris selai lembaran alpukat (Persea americana Mill.)*. [Skripsi, Universitas Sriwijaya]. Sriwijaya University Institutional Repository. <https://repository.unsri.ac.id/18614>.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. (1992). *SNI 01-2891-1992 Tentang Cara Uji Makanan dan Minuman*. Badan Standarisasi Nasional Indonesia.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. (2008). *SNI 3746:2008 : Syarat Mutu Selai Buah*. Badan Standarisasi Nasional Indonesia.
- Bamba, B. S. B., Gouin, J., Kouassi, E. K. A., Komenan, A. C. A., Akre, M. S. H., Doudjo, S., & Soro, Y. (2020). Production of pectin as a relevant tool for by-products management resulting from four tropical edible fruits processing: extraction yield, physicochemical and functional properties of pectin powder. *International Journal of Chemical and Process Engineering Research*, 7, 60–73. <https://doi.org/10.18488/journal.65.2020.71.60>.
- Baxter, T. E. (2017). Standard operating procedure total dissolved solids by gravimetric determination. *Applied Microbiology and Biotechnology Laboratory*, 1–6.
- Estiasih, T., Putri, W. D. R., & Waziroh, E. (2017). *Umbi-Umbian dan Pengolahannya*. UB Press.
- Faruqi, I. A. (2020). *Pengaruh perbandingan bubur kolang-kaling (Arenga pinnata Merr.) dan sari buah jambang (Syzygium cumini L.) terhadap karakteristik fisik dan kimia sirup buah jambang*. [Skripsi, Universitas Andalas]. e-Skripsi Universitas Andalas. <http://scholar.unand.ac.id/57061/>.
- Ford, N. A., Spagnuolo, P., Kraft, J., & Bauer, E. (2023). Nutritional composition of hass avocado pulp. *Foods*, 12(13), 516. <https://doi.org/10.3390/foods12132516>.
- Hasibuan, S. S., Harun, N. M., & Ali, A. M. (2017). Pembuatan fruit leather buah jeruk manis (Citrus sinensis L.) dengan penambahan dami nangka (Artocarpus heterophyllus). *JOM FAKULTAS PERTANIAN*, 4(2), 1–13. <https://jom.unri.ac.id/index.php/JOMFAPERTA/article/view/17115/0>.
- Herlina, Belgis, M., & Wirantika, L. (2020). Karakteristik fisikokimia dan organoleptik fruit leather kenitu (Chrysophyllum cainito L.) dengan penambahan CMC dan karagenan. *Jurnal Agroekoteknologi*, 14(02), 103–114. <http://dx.doi.org/10.19184/j-agt.v14i02.12938>.
- Kusumiyati, K., Putri, I. E., Hadiwijaya, Y., & Mubarak, S. (2019). Respon nilai kekerasan, kadar air dan total padatan terlarut buah jambu kristal pada berbagai jenis kemasan dan masa simpan. *Jurnal Agro*, 6(1), 49–56. <http://dx.doi.org/10.15575/4142>.
- Marzelly, A. D., Lindriati, T., & Yuwanti, S. (2018). Karakteristik fisik, kimia, dan sensoris fruit leather pisang ambon (*Musa paradisiaca* S.) dengan penambahan gula dan karagenan. *Jurnal Agroteknologi*, 11(02), 172–185. <https://doi.org/10.19184/j-agt.v11i02.6526>.
- Momchilova, M., Zsivanovits, G., Milkova-Tomova, I., Buhalova, D., & Dojkova, P. (2016). Sensory and texture characterisation of plum (*Prunus domestica*) fruit leather. *Bulgarian Chemical Communications*, 48(E), 428–434.
- Nasri, C., Halabi, Y., Hajib, A., Choukri, H., Harhar, H., Lee, L. H., Mani, V., Ming, L. C., Goh, K. W., Bouyahya, A., & Tabyaoui, M. (2023). Proximate composition, lipid and elemental profiling of eight varieties of avocado (*Persea americana*). *Scientific Reports*, 13, 22767. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-50119-y>.

- Natan, F., Emmawati, A., & Marwati. (2019). Pengaruh formulasi bubur kolang-kaling, sari buah naga super merah dan agar-agar terhadap sifat fisiko-kimia dan sensoris selai lembaran. *Journal of of Tropical AgriFood*, 1(1), 9–18. <http://dx.doi.org/10.35941/jtaf.1.1.2019.2411.9-18>.
- Naveh, E., Werman, M. J., Sabo, E., & Neeman, I. (2002). Defatted avocado pulp reduces body weight and total hepatic fat in male rats fed diets with cholesterol. *Journal of Nutrition*, 132(7), 2015–2018. <http://dx.doi.org/10.1093/jn/132.7.2015>.
- Nowak, K., Rohn, S., & Halagarda, M. (2025). Impact of cooking techniques on the dietary fiber profile in selected cruciferous vegetables. *Molecules*, 30(3), 590. <https://doi.org/10.3390/molecules30030590>.
- Novita, M., Satriana, S., Rohaya, S. & Hasmarita, E. (2012). Pengaruh pelapisan kitosan terhadap sifat fisik dan kimia tomat segar (*Lycopersicum pyriforme*) pada berbagai tingkat kematangan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 4(3), 1–8. <https://doi.org/10.17969/jtipi.v4i3.736>.
- Panyoyai, N., Inta, K., Gateam, S., & Boonraeng, S. (2018). A physical and sensorial characteristics of avocado spread added with different types of food hydrocolloids. *Indonesian Food Science and Technology Journal*, 1(2), 52–56. <https://doi.org/10.22437/ ifstj.v1i2.6452>.
- Pramsiska, D., Harini, N., Winarsih, S., & Manshur, H. A. (2020). Kajian edible coating berbasis kolang-kaling dengan penambahan bahan pengental dari sumber alami (pati dan pektin) dan sintetis (CMC) yang diaplikasikan pada dodol. *Food Technology and Halal Science Journal*, 3(1), 13–25. <http://dx.doi.org/10.22219/fths.v3i1.13056>.
- Prasetyo, B. B. A., Pranata, F. S., & Swasti, Y. R. (2020). Kualitas selai lembaran dengan kombinasi ekstrak albedo semangka (*Citrullus lanatus*) dan daging buah melon merah (*Cucumis melo* L.) kultivar sakata. *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian*, 4(1), 83–98. <http://dx.doi.org/10.26877/jiphp.v4i1.6237>.
- Pratama, J., & Triyanto. (2020). *Petunjuk dalam Bercocok Tanam Alpukat di Pekarangan*. Elex Media Komputindo.
- Purwati, & Nugrahini, T. (2018). Pemanfaatan buah kolang kaling dari hasil perkebunan sebagai pangan fungsional. *Jurnal Abdimas Mahakam*, 2(1), 24–33. <http://dx.doi.org/10.24903/jam.v2i1.291>.
- Putri, G. N., Parnanto, N. H. R., & Nursiwi, A. (2016). Pengaruh penambahan gum arab terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptik fruit and vegetable leather dari albedo semangka (*Citrullus vulgaris* Schard.) dan wortel (*Daucus carota*). *Jurnal Teknosains Pangan*, 5(3), 20–30. <https://jurnal.uns.ac.id/teknosains-pangan/article/view/7242>.
- Ramadhan, W., & Trilaksani, W. (2017). Formulasi hidrokoloid-agar, sukrosa dan acidulant pada pengembangan produk selai lembaran. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(1), 95–108. <http://dx.doi.org/10.17844/jphpi.v20i1.16495>.
- Rosida, Enny, K. B., & Reny, Z. H. (2016). Pengembangan produk fruit leather dari buah sirsak dan bunga rosella. *Jurnal Rekapangan*, 10(1), 61–66. <https://doi.org/10.33005/jtp.v10i1.699>.
- Santoso, F. L., Swasti, Y. R., & Purwijantiningsih, E. (2023). Kualitas nonflaky krekers dengan kombinasi tepung tempe kacang gude (*Cajanus cajan*) dan bawang hitam (*Allium sativum*). *Jurnal Agrotek*, 18(1), 79–89. <https://doi.org/10.21107/agrotek.v18i1.18951>.
- Sari, R., Johan, V. S., & Harun, N. (2020). Karakteristik selai lembaran kolang-kaling dengan penambahan buah naga merah. *Jurnal Agroindustri Halal*, 6(1), 57–65. <https://doi.org/10.30997/jah.v6i1.2218>.

- Sariningsih, E., & Srimati, M. (2018). Formulation of avocado juice with coconut water potentially lowers hypertension. *Nutri-Sains: Jurnal Gizi, Pangan dan Aplikasinya*, 2(1), 24–33. <http://dx.doi.org/10.21580/ns.2018.2.1.2582>
- Sayuti, K., Yenrina, R., & Anggraini, T. (2017). Characteristics of “kolang-kaling” (sugar palm fruit jam) with added natural colorants. *Pakistan Journal of Nutrition*, 16(2), 69–76. <https://doi.org/10.3923/pjn.2017.69.76>
- Simamora, D., & Rossi, E. (2017). Penambahan pektin dalam pembuatan selai lembaran buah pedada (*Sonneratia caseolaris*). *JOM FAKULTAS PERTANIAN*, 4(2), 1–14. <https://jom.unri.ac.id/index.php/JOMFAPERTA/article/view/17073>
- Standar Industri Indonesia (SII). (1978). *Syarat Mutu Selai Buah Nomor 173*.
- Tapia, M. S., Alzamora, S. M., & Chirife, J. (2020). Effects of water activity (aw) on microbial stability as a hurdle in food preservation. In G. V. Barbosa-Cánovas, A. J. Fontana, S. J. Schmidt, & T. P. Labuza (Eds.), *Water activity in foods: Fundamentals and applications* (2nd ed.). <https://doi.org/10.1002/9781118765982.ch14>
- [USDA] United States Department of Agriculture. (2018). *Avocados, raw, all commercial varieties*. Food Data Central. <https://fdc.nal.usda.gov/food-details/171705/nutrients>.
- Widyaningsih, M. M. K., Purwijantiningsih, E., & Swasti, Y. R. (2021). Kualitas es krim yoghurt sinbiotik dengan variasi tepung kolong-kaling (*Arenga pinnata* Merr.). *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 6(3), 3897–3908. <http://dx.doi.org/10.33772/jstp.v6i3.12582>
- Yulastri, I., Silsia, D., Marniza, & Anis, U. (2022). Karakteristik selai lembaran kolong kaling (*Arenga pinnata* M) dengan penambahan buah terung belanda (*Solanum betaceum*). *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, 9(1), 19–33. <https://jta.politala.ac.id/index.php/JTAI/article/view/150/107>