

**Karakteristik Kimia dan Sensori Selai *Tamarillo* (*Solanum betaceum* Cav.)  
Dengan Albedo Jeruk Pamelo (*Citrus maxima* L. Merr)**

**Chemical and Sensory Characteristics of Tamarillo Jam (*Solanum betaceum*  
Cav.) With Albedo of Pomelo (*Citrus maxima* L. Merr)**

**Arti Hastuti<sup>1a</sup>, Muhammad Fakhri Kurniawan<sup>1</sup>, Fairuz Irdina Ramadhanti<sup>1</sup>, Siti  
Nurhalimah<sup>1</sup>, Wilna Iznillah<sup>1</sup>,**

<sup>1</sup>Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Ilmu Pangan Halal, Universitas Djuanda Bogor, Jl. Tol  
Ciawi No,1, Kotak Pos 35 Ciawi, Bogor 16720.

<sup>a</sup>Korespondensi : Arti Hastuti, E-mail: arti.hastuti@unida.ac.id

Diterima: 25 – 10 – 2024 , Disetujui: 30 – 04 - 2025

**ABSTRACT**

Jam is a semi-wet food product made from fruits with added sugar. Tamarillo (*Solanum betaceum* Cav.) is a fruit whose processing is still limited, usually being made into juice. The aim of this study is to investigate and analyze the effects of the ratio between tamarillo pulp and pomelo albedo pulp on chemical characteristics (moisture content, crude fiber, total dissolved solids, and pH), sensory and hedonic properties, and to select the product for further antioxidant activity testing. The research design used is a Completely Randomized Design (CRD) with a single factor, which is the ratio of tamarillo pulp to pomelo albedo pulp, with four treatment levels: (100%:0%), (85%:15%), (70%:30%), and (55%:45%). The data were analyzed using ANOVA followed by Duncan's post hoc test at a 95% confidence level. The results showed that the jam product with the formulation of 85% tamarillo pulp and 15% pomelo albedo pulp significantly affected the chemical characteristics (moisture content 31.41%, pH value 3.96, IC50 antioxidant activity value of 8.73 ppm, classified as very strong, total dissolved solids value of 40.50%), with sensory and hedonic properties resulting in a jam product that had a reddish-purple color, a distinct tamarillo aroma, a sweet-sour taste, a non-bitter aftertaste, a soft texture in the mouth, easy spreadability, and an overall preference towards liking.

**Keywords:** antioxidant activity, pomelo albedo, jam, sensory, *tamarillo*

**ABSTRAK**

Selai merupakan produk makanan semi basah yang terbuat dari buah-buahan dengan tambahan gula. *Tamarillo* (*Solanum betaceum* Cav.) termasuk buah yang pengolahannya masih terbatas, biasanya hanya diolah menjadi jus. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari serta menganalisis pengaruh rasio antara bubur *tamarillo* dengan bubur albedo jeruk pamelo terhadap karakteristik kimia (kadar air, serat kasar, total padatan terlarut, dan derajat keasaman (pH)), sifat sensori dan hedonik, menentukan produk terpilih yang kemudian diuji aktivitas antioksidan. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor yaitu perbandingan bubur *tamarillo* dan bubur albedo jeruk pamelo dengan empat perlakuan yaitu (100%:0%), (85%:15%), (70%:30%), (55%:45%). Data dianalisis menggunakan ANOVA diikuti dengan Uji Lanjut Duncan pada tingkat kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan produk selai dengan formulasi 85% bubur *tamarillo* dengan 15% bubur albedo jeruk pamelo berpengaruh terhadap karakteristik kimia (kadar air 31,41%, nilai pH 3,96, nilai IC50 aktivitas antioksidan yang tinggi tergolong sangat kuat sebesar 8,73 ppm, nilai total padatan terlarut sebesar 40,50% dengan sifat sensori dan hedonik yang menghasilkan produk selai memiliki warna ke arah merah keunguan, aroma ke arah tercium khas *tamarillo*, rasa ke arah manis keasaman, aftertaste ke arah tidak pahit, tekstur dimulut ke arah lembut, daya oles ke arah mudah dioles, dan overall ke arah suka.

**Kata kunci:** aktivitas antioksidan, albedo jeruk pamelo, selai, sensori, *tamarillo*

## PENDAHULUAN

Buah mempunyai peran yang penting untuk memenuhi asupan gizi manusia, termasuk vitamin, serat, dan mineral. Setelah dilakukan pemanenan, buah-buahan rentan dalam perubahan fisiologis, kimiawi, dan mikrobiologis jika tidak ditangani dengan baik. Selama kurun waktu 5-10 hari, buah akan kehilangan kesegarannya, sehingga kualitasnya menurun secara signifikan (Sari, 2018). Buah *tamarillo* (*Solanum betaceum* Cav.) adalah salah satu tanaman perdu dari keluarga *Solanaceae*. *Tamarillo* memiliki karakteristik yang lembut dan kaya akan kandungan air, maka dari itu *tamarillo* cepat rusak jika disimpan dalam keadaan segar. Dalam 100 gram buah yang bisa dikonsumsi dari *tamarillo* mengandung 80-90 gram air. Oleh karena itu, dibutuhkan penanganan pasca panen untuk memperpanjang masa simpan buah ini (Istiyanti *et al.*, 2020). Cara yang dapat dilakukan salah satunya yaitu mengolah *tamarillo* segar menjadi produk olahan. Saat ini, pengolahan *tamarillo* masih terbatas, biasanya hanya diolah menjadi jus atau dikonsumsi langsung (Patulak, 2022). Salah satu cara untuk menganeekaragamkan olahan buah adalah melalui pembuatan selai (Astuti *et al.*, 2015).

Pada pembuatan selai membutuhkan asam dengan pH 3,5-4,5 dan pektin 0,75-1,5% agar dapat menjaga tekstur selai (BSN, 2008). Salah satu buah yang cocok dijadikan selai adalah *tamarillo*. *Tamarillo* memiliki kandungan asam organik sebesar 2,7% (Wang *et al.*, 2019). *Tamarillo* memiliki manfaat sebagai antioksidan, dan dalam 100 gram bagian yang dapat dikonsumsi, terkandung 80-90 gram air, 1,4-2 mg protein, 0,1-0,6 mg lemak, 10,3 gram karbohidrat, 1,4-4,7 mg serat, 540-5600 µg vitamin A, 2 mg vitamin E, dan 15-42 mg vitamin C (Devi *et al.*, 2018). *Tamarillo* dapat memberikan warna merah keunguan dan penampilan yang menarik karena kandungan pigmen antosianinnya. Antosianin pada *tamarillo* adalah sumber antioksidan alami yang mampu membantu mengurangi reaksi oksidasi dan melawan radikal bebas. Ciri khas aroma dan rasa asam manis juga ditemukan pada *tamarillo*. Sehingga, dapat meningkatkan cita rasa selai buah (Wang *et al.*, 2019).

Dibalik keunggulan *tamarillo*, syarat utama yang perlu diperhatikan dalam pembuatan makanan semi padat seperti contohnya selai adalah keberadaan kandungan pektin, namun pada penelitian Sari (2018) disebutkan bahwa pektin yang terkandung pada *tamarillo* rendah yaitu 2,57%, sehingga perlu ditambahkan pektin dari luar buah *tamarillo*. Dalam penelitian Kalonika (2018), buah jeruk menunjukkan rendemen pektin yang tinggi, yaitu 25-30% pada bagian albedonya. Berdasarkan penelitian Perina, *et al.* (2007) mengekstraksi pektin dari albedo jeruk keprok dan menggunakannya sebagai bahan pengental dalam pembuatan selai jambu biji. Hasilnya menunjukkan bahwa pektin dari albedo dapat memperbaiki viskositas dan kestabilan selai. Di Indonesia, potensi limbah kulit jeruk diproyeksikan sebesar 85.323,49 ton dalam bentuk berat kering. Menurut Aji *et al.* (2018), albedo buah jeruk memiliki kandungan pektin yang lebih tinggi dari pada jaringan parenkimnya. Kandungan pektin tertinggi pada jeruk pamelos terdapat di lapisan antara dinding sel albedo, yaitu sekitar 20-35%. Kulit jeruk pamelos terdiri dari tiga lapisan: kulit luar, kulit bagian tengah, dan kulit bagian dalam. Albedo jeruk pamelos (*Citrus maxima* L. Merr) berada pada lapisan tengah dan dalam kulit yang berwarna putih hingga merah muda. Di sejumlah daerah, bagian albedo ini sering dibuang, Padahal, mengandung zat yang sangat bermanfaat, yaitu pektin. (Pujiastuti *et al.*, 2018). Kandungan pektin yang terdapat pada albedo jeruk pamelos sebesar 15, 82% dalam 100 gram bahan (Jariyah *et al.*, 2007). Pada penelitian Rahmanda *et al.*, (2021) kadar pektin pada kulit jeruk keprok batu 55 sebesar 13,86%, jeruk siam 14,26%, dan jeruk nipis 12,61% sehingga jika ditinjau dari bahan baku pektin kulit jeruk yang lain pektin albedo jeruk pamelos memiliki kadar pektin yang cukup tinggi. Belum ada penelitian yang serupa, mengenai pembuatan produk selai dari buah *tamarillo* (*Solanum betaceum* Cav.) dengan albedo jeruk pamelos (*Citrus maxima* L. Merr). Sehingga, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari serta menganalisis pengaruh rasio antara bubur *tamarillo* dan bubur albedo jeruk pamelos

terhadap karakteristik kimia seperti kadar air, serat kasar, total padatan terlarut, derajat keasaman (pH), serta sifat sensori dan profil hedonik, menetapkan produk yang dipilih untuk diuji aktivitas antioksidannya.

## MATERI DAN METODE

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam pembuatan selai *tamarillo* dengan albedo jeruk paelo yaitu buah *tamarillo* matang yang diperoleh dari *e-commerce* toko DARUL fresh di Bandung, jeruk pamelo yang diperoleh dari toko multi buah di Bandung, gula pasir merek Gulaku, asam sitrat merk locavore, natrium benzoat merk Koepoe-Koepoe. Bahan yang digunakan untuk analisis adalah aquades, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,255 N, NaOH 0313 N, alkohol 95%, metanol, larutan DPPH.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi timbangan digital, blender, baskom, panci, pengaduk, pisau, talenan, sendok, dan kompor. Alat yang digunakan untuk analisis adalah cawan porselin, desikator, oven, timbangan analitik, refraktometer, sentrifuge, erlenmeyer, pH meter, tabung reaksi, hotplate, spektrofotometer UV-Vis (GD-752N UV-VIS Spectrophotometer)

### Pembuatan bubur *tamarillo* (Modifikasi Melinda *et al.*, 2021)

Buah *tamarillo* yang telah disortasi, dilakukan pencucian dengan air bersih kemudian dikupas dan diambil daging dan biji buahnya. Selanjutnya dihancurkan menggunakan blender sehingga diperoleh bubur buah *tamarillo* untuk digunakan sesuai formula yaitu 100 gram, 85 gram, 70 gram, dan 55 gram.

### Pembuatan bubur albedo jeruk pamelo (Modifikasi Fitrianto *et al.*, 2015)

Buah jeruk pamelo dilakukan proses sortasi dengan cara Memisahkan daging dari kulit jeruk pamelo, setelah itu dilakukan pemisahan antara albedo dan flavedo. Albedo jeruk pamelo kemudian direndam dengan garam sebanyak 5% selama 24 jam untuk menghilangkan rasa pahit, kemudian dilakukan perebusan dengan air selama 30 menit untuk melunakkan tekstur, kemudian ditiriskan. Terakhir, dihancurkan dengan blender hingga dihasilkan bubur albedo untuk digunakan sesuai formula yaitu 15 gram, 30 gram, dan 45 gram.

### Pembuatan selai (Modifikasi Melinda *et al.*, 2021)

Bubur *tamarillo* dan bubur albedo jeruk pamelo disiapkan sesuai perlakuan yang telah ditentukan. Campuran dibuat dengan menambahkan 60 gram gula pasir, 0,2 gram asam sitrat, dan 0,075 gram natrium benzoat, lalu dipanaskan menggunakan panci selama 10 menit pada suhu 70°C. Setelah semua bahan tercampur, adonan diaduk dengan hati-hati dan perlahan, agar tidak menyebabkan gelembung yang merusak tekstur dan penampilan akhir. Pengujian *spoon test* dilakukan di akhir proses pemasakan untuk mengetahui kapan pemasakan selesai. Caranya adalah dengan memasukkan sendok ke dalam adonan selai, jika adonan cepat meleleh setelah sendok diangkat, maka pemasakan dapat dihentikan. Formulasi penelitian pembuatan selai *tamarillo* dengan albedo jeruk pamelo disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi pembuatan Selai *Tamarillo* dengan Albedo Jeruk Pamelo

Bahan	Perlakuan			
	A0	A1	A2	A3
Bubur <i>tamarillo</i> (g)	100	85	70	55
Bubur albedo jeruk pamelo (g)	0	15	30	45
Gula (g)	60	60	60	60
Asam sitrat (g)	0,2	0,2	0,2	0,2
Natrium benzoat (g)	0,075	0,075	0,075	0,075

Sumber: Modifikasi Budiman *et al.*, (2017)

## Analisis Produk

Analisis produk selai *tamarillo* dengan albedo jeruk pabelo dilakukan pengujian kimia dan sensori. Uji kimia yang akan dilakukan yaitu kadar air (Sudarmadji *et al.*, 1997), serat kasar, derajat keasaman (pH) (Muchtadi *et al.*, 2010), total padatan terlarut (Sudarmadji *et al.*, 1997), dan antioksidan metode DPPH (AOAC, 2005). Uji organoleptik yang dilakukan mencakup uji sensori yang melibatkan 35 panelis semi terlatih. Parameter yang dinilai uji sensori yaitu warna : 0 (merah muda) – 10 (merah keunguan), aroma : 0 (tidak tercium khas *tamarillo*) – 10 (tercium khas *tamarillo*), rasa 0 (tidak manis) – 10 (manis keasaman), aftertaste : 0 (pahit) – 10 (tidak pahit), tekstur dimulut : 0 (tidak lembut) – 10 (lembut), daya oles : 0 (tidak mudah dioles) – 10 (mudah dioles), dan uji hedonik (skala garis dari 0 sampai 10). Parameter yang dinilai uji hedonik yaitu warna, aroma, rasa, tekstur dimulut, daya oles, aftertaste, dan overall (modifikasi Budiman *et al.*, 2017). Skala intensitas 0-10 cm pada uji hedonik menunjukkan parameter (sangat tidak suka) di ujung kiri dan (sangat suka) di ujung kanan.

## Analisis Data

Penelitian ini memanfaatkan program Statistical Product and Service Solution (SPSS) versi 26.0 untuk analisis data. Uji sidik ragam (ANOVA) digunakan sebagai metode statistik guna menilai signifikansi pengaruh perlakuan dalam penelitian. Jika diperoleh nilai  $p < 0,05$ , maka perlakuan tersebut dinyatakan berpengaruh secara signifikan. Selanjutnya, untuk mengetahui perbedaan antarperlakuan, dilakukan uji lanjut Duncan dengan tingkat kepercayaan 95% (signifikansi  $\alpha = 0,05$ ).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sifat Mutu Kimia Selai *Tamarillo* dengan Penambahan Albedo Jeruk Pabelo

Uji karakteristik kimia selai bubuk *tamarillo* dengan penambahan bubuk albedo jeruk pabelo dilakukan pengujian secara kimia meliputi uji kadar air, serat kasar, total padatan terlarut dan nilai pH. Hasil uji kimia selai bubuk *tamarillo* dengan bubuk penambahan albedo jeruk pabelo disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji kimia selai bubuk *tamarillo* dengan penambahan bubuk albedo jeruk

Parameter	Perbandingan bubuk <i>tamarillo</i> dengan bubuk albedo jeruk pabelo			
	A0 (100%:0%)	A1 (85%:15%)	A2 (70%:30%)	A3 (55%:45%)
Kadar Air(%)	37,50 ± 0,30 <sup>c</sup>	31,41 ± 0,35 <sup>b</sup>	30,37 ± 0,33 <sup>b</sup>	28,66 ± 0,91 <sup>a</sup>
Serat Kasar (%)	2,10 ± 0,02 <sup>a</sup>	1,74 ± 0,12 <sup>a</sup>	1,93 ± 0,09 <sup>a</sup>	2,79 ± 0,33 <sup>b</sup>
Total Padatan Terlarut (%)	34,50 ± 2,12 <sup>a</sup>	40,50 ± 2,12 <sup>b</sup>	43,50 ± 2,12 <sup>bc</sup>	48,00 ± 0,00 <sup>c</sup>
Nilai pH	3,85 ± 0,00 <sup>a</sup>	3,96 ± 0,00 <sup>b</sup>	4,03 ± 0,01 <sup>c</sup>	4,14 ± 0,00 <sup>d</sup>

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda dalam satu baris menunjukkan berbeda nyata pada  $\alpha = 0,05$

### Kadar air

Kadar air pada selai bubuk *tamarillo* dengan penambahan bubuk albedo jeruk pabelo berkisar antara 28,66 – 37,50%. Standar Industri Indonesia (SII) No. 173 Tahun 1978 menyebutkan syarat mutu kadar air untuk selai adalah maksimal 35%. Hal ini menyatakan bahwa perlakuan A0 belum memenuhi persyaratan, sedangkan perlakuan A1, A2, dan A3 telah memenuhi standar tersebut. Berdasarkan hasil seiring berkurangnya jumlah bubuk *tamarillo* dan bertambahnya jumlah albedo jeruk pabelo maka kadar air yang didapat semakin menurun. Hal ini dapat dikarenakan kadar air selai berkaitan dengan kadar air bahan baku yang digunakan, kadar air yang terkandung pada buah *tamarillo* lebih tinggi daripada albedo jeruk pabelo yaitu sebesar 82,35% (Berawi *et al.*, 2016; Hastuti *et al.*, 2021; Hapsari *et al.*, 2023, Hapsari *et al.*, 2024) sedangkan kadar air albedo jeruk pabelo sebesar 48% (Octaviana

*et al.*, 2014). Menurunnya kadar air selai pada perlakuan penambahan albedo jeruk pamele juga berkaitan dengan kandungan pektin. Kandungan pektin albedo jeruk pamele lebih tinggi dibandingkan buah *tamarillo*, kandungan pektin buah *tamarillo* yaitu sebesar 2,56% (Berawi *et al.*, 2016) dan albedo jeruk pamele sebesar 15,92% (Jariyah *et al.*, 2007). Seiring dengan penambahan albedo jeruk pamele, struktur serabut halus akan semakin padat. Hubungan antara pektin dan air berkaitan dengan kemampuan pektin untuk mengikat air, yang pada akhirnya dapat menyebabkan penurunan kadar air. Pektin adalah polisakarida yang tergolong dalam kelompok hidrokoloid. Hidrokoloid memiliki kemampuan menyerap dan menahan air dalam sistem pangan, membentuk gel, dan meningkatkan viskositas.

### **Serat kasar**

Serat kasar pada selai bubur *tamarillo* dengan penambahan bubur albedo jeruk pamele berkisar antara 1,74%-2,79%. Berdasarkan Standarisasi Nasional Indoneisa (SNI) 3746:2008, menyebutkan syarat mutu serat kasar untuk selai adalah positif. Hasil analisis menunjukkan bahwa semua perlakuan telah memenuhi persyaratan serat kasar sesuai dengan SNI. Dalam penelitian ini menyebutkan bahwa semakin banyak penambahan albedo jeruk pamele maka serat kasar cenderung meningkat. Hal ini dikarenakan didalam bubur *tamarillo* dan bubur albedo jeruk pamele mengandung serat kasar yang berbeda. Kadar serat kasar pada albedo jeruk pamele sebesar 10,291% (Dewi, 2017) yang lebih tinggi dari serat kasar pada *tamarillo* yaitu sebesar 4,7% (Kumalaningsih *et al.*, 2006), Peningkatan serat kasar dalam selai juga dapat dikarenakan kandungan pektin yang terdapat dalam albedo jeruk pamele. Menurut Yuliatiani *et al.*, (2013), pektin merupakan golongan polisakarida sebagai komponen penyusun serat, sehingga semakin tinggi penambahan maka kadar serat semakin meningkat.

### **Total padatan terlarut**

Total padatan terlarut pada selai bubur *tamarillo* dengan penambahan bubur albedo jeruk pamele berkisar antara 34,50%-48,00%. Berdasarkan Standarisasi Nasional Indoneisa (SNI) 3746:2008, menyebutkan syarat mutu total padatan terlarut untuk selai adalah minimal 65%. Analisis menunjukkan bahwa seluruh perlakuan belum memenuhi persyaratan total padatan terlarut sesuai dengan SNI. Nilai total padatan terlarut yang kecil menunjukkan bahwa semakin sedikit padatan terlarut yang ada di dalam produk, begitu pula sebaliknya semakin tinggi total padatan terlarut maka semakin banyak padatan terlarut dalam produk. Menurut Mutia dan Yunus (2016), kadar total padatan terlarut (TPT) meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi gula yang ditambahkan pada selai. Selain itu, tingkat kematangan buah juga memengaruhi kadar TPT, karena buah yang telah matang memiliki kandungan gula total yang lebih tinggi, maka total padatan terlarut yang dihasilkan juga meningkat. Wang, S dan Zhu, F (2019) menyatakan, buah *tamarillo* mengandung sukrosa 1,69-2,59%, fruktosa 0,79-1,69% dan glukosa sebesar 0,59-1,79%, dan total gula pada albedo jeruk pamele adalah 5,7635%.

### **Derajat keasaman (pH)**

Derajat keasaman (pH) pada selai bubur *tamarillo* dengan penambahan bubur albedo jeruk pamele berkisar antara 3,85-4,14%. Menurut FDA (2007), standar selai buah mempunyai pH berkisar antara 3,5-4,5. Selai *tamarillo* dengan albedo jeruk pamele semua perlakuan telah sesuai dengan standar FDA (2007). pH berpengaruh dari bahan baku yang digunakan. pH *tamarillo* lebih asam dibandingkan albedo jeruk pamele. *Tamarillo* memiliki nilai pH 3,55 (Megawati *et al.*, 2017). Sedangkan albedo jeruk pamele memiliki nilai pH berkisar antara 5,76 hingga 6 (Irvianto, 2021). pH yang rendah dapat menghambat proses pengkristalan gula, serta membantu mempertahankan daya tahan produk terhadap kerusakan (Megawati *et al.*, 2017).

### Hasil Uji Mutu Sensori Selai *Tamarillo* dengan Penambahan Albedo Jeruk Pamel

Uji mutu sensori ini melibatkan 35 panelis yang semi terlatih. Parameter yang dinilai yaitu warna, aroma, rasa, *aftertaste*, tekstur dimulut, dan daya oles. Hasil uji mutu sensori di sajikan pada Tabel 3

Tabel 3. Hasil uji mutu sensori selai bubuk *tamarillo* dengan bubuk albedo jeruk pamel

Parameter	Perbandingan bubuk <i>tamarillo</i> dengan bubuk albedo jeruk pamel			
	A0(100%:0%)	A1(85%:15%)	A2(70%:30%)	A3(55%:45%)
Warna	8,72±1,5 <sup>b</sup>	8,86 ±1,22 <sup>b</sup>	7,19 ± 1,78 <sup>a</sup>	6,98 ± 1,84 <sup>a</sup>
Aroma	8,42± 1,48 <sup>b</sup>	8,34 ±1,55 <sup>b</sup>	7,49 ± 1,69 <sup>a</sup>	7,71 ± 1,64 <sup>ab</sup>
Rasa	8,74±0,98 <sup>c</sup>	7,98 ± 1,70 <sup>c</sup>	6,50 ± 2,09 <sup>b</sup>	5,53 ± 2,51 <sup>a</sup>
<i>Aftertaste</i>	8,04±1,82 <sup>d</sup>	5,87±2,74 <sup>c</sup>	4,24 ± 2,42 <sup>b</sup>	2,94 ± 2,26 <sup>a</sup>
Tekstur Dimulut	8,90±1,11 <sup>b</sup>	8,15±1,16 <sup>b</sup>	6,62 ± 1,97 <sup>a</sup>	6,01 ± 2,17 <sup>a</sup>
Daya Oles	8,94 ± 1,10 <sup>b</sup>	8,73 ±0,88 <sup>b</sup>	8,66 ± 0,78 <sup>b</sup>	7,80 ± 1,65 <sup>a</sup>

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda dalam satu baris menunjukkan berbeda nyata pada  $\alpha = 0,05$

Warna : 0 (Merah muda) – 10 (merah keunguan), aroma : 0 (tidak tercium khas *tamarillo*) – 10 (tercium khas *tamarillo*), rasa 0 (tidak manis) – 10 (manis keasaman), *aftertaste* : 0 (pahit) – 10 (tidak pahit), tekstur dimulut : 0 (tidak lembut) – 10 (lembut), daya oles : 0 (tidak mudah dioles) – 10 (mudah dioles).

#### Warna

Rata-rata penilaian selai bubuk *tamarillo* dengan penambahan bubuk albedo jeruk pamel berkisar antara 6,98-8,72 yang menunjukkan selai mengarah kearah warna merah keunguan. Warna keunguan pada selai disebabkan oleh *tamarillo* yang merupakan buah yang kaya antosianin yang memiliki pigmen isomerik yang berwarna violet merah. Warna selai juga terbentuk dari karamelisasi gula, *tamarillo*, dan albedo jeruk pamel. Octaviana *et al.* (2013) menyatakan bahwa peningkatan penambahan albedo jeruk pamel cenderung menghasilkan warna produk yang lebih pucat dikarenakan warna asli dari albedo jeruk pamel cenderung berwarna putih.

#### Aroma

Rata-rata penilaian selai bubuk *tamarillo* dengan penambahan bubuk albedo jeruk pamel berkisar antara 7,71-8,42 yang menunjukkan selai mengarah kearah tercium aroma khas *tamarillo*. Penambahan bubuk albedo jeruk pamel tidak menghilangkan aroma khas dari *tamarillo*, karena albedo jeruk pamel cenderung tidak memiliki aroma yang khas atau mengganggu aroma asli dari *tamarillo*. Aroma pada buah disebabkan oleh senyawa ester yang sifatnya mudah menguap (*volatile*). Buah *tamarillo* memiliki aroma yang khas karena mengandung antara lain senyawa *volatile* diantaranya adalah cis-3-hexanol, 3-hydroxilbutanoat, eugenol dan metil hexanoat (Durant *et al.*, 2013; Nurlaela *et al.*, 2025).

#### Rasa

Rata-rata penilaian rasa selai bubuk *tamarillo* dengan penambahan albedo jeruk pamel berkisar antara 5,53-8,74 yang menunjukkan selai mengarah kearah manis keasaman. Penurunan penilaian rasa pada A2 dan A3 diduga karena penambahanaa bubuk albedo jeruk pamel mulai menimbulkan rasa pahit pada selai bubuk *tamarillo*. Menurut Pujimulyani (2009) bahwa pada kadar tertentu, penambahan bubuk albedo jeruk pamel dapat menghasilkan rasa pahit, disebabkan oleh kandungan senyawa naringin sebesar 273,3  $\mu\text{g/ml}$ . (Susanto *et al.*, 2011) yang termasuk golongan flavonoid, selain itu enzim pektinase pada pektin albedo jeruk pamel juga mengakumulasi rasa pahit.

#### *Aftertaste*

Rata-rata penilaian selai bubuk *tamarillo* dengan penambahan bubuk albedo jeruk pamel berkisar antara 2,94-8,04 yang menunjukkan *aftertaste* selai mengarah kearah pahit. Semakin banyak penambahan bubuk albedo jeruk pamel maka semakin rendah nilai mutu

sensori *aftertaste*. Hal ini dikarenakan Bubur albedo jeruk pabelo mengandung berbagai senyawa, termasuk alkaloid, flavonoid, likopen, dan tanin yang paling dominan yang terletak pada bagian albedo buah yang menyebabkan *aftertaste* pahit atau getir pada selai *tamarillo* dengan penambahan albedo jeruk pabelo (Anantami *et al.*, 2023). Rasa asam dan manis dari buah dan yang ditambahkan dari luar buah seperti gula belum dapat menutupi rasa pahit yang dihasilkan pada selai.

### Tekstur dimulut

Rata-rata uji mutu sensori tekstur dimulut menunjukkan selai bubuk *tamarillo* dengan penambahan bubuk albedo jeruk pabelo berkisar antara 6,98-8,72 yang menunjukkan tekstur dimulut selai mengarah kearah lembut. Berkurangnya kelembutan tekstur dimulut selai seiring dengan bertambahnya bubuk albedo jeruk pabelo dan berkurangnya jumlah bubuk *tamarillo*. Hal ini dikarenakan albedo jeruk pabelo mengandung pektin yang lebih banyak jika dibandingkan dengan *tamarillo*. Pektin adalah senyawa hidrokolloid yang digunakan untuk menstabilkan, merekatkan, dan membentuk gel dalam selai (Megawati *et al.*, 2017; Hastuti *et al.*, 2023; Hastuti *et al.*, 2024). Kandungan pektin adalah komponen pembentuk utama dari selai. Pektin dengan kadar yang lebih tinggi dalam selai dapat membentuk gel yang lebih kokoh dan mengikat air, sehingga gel yang terbentuk pada selai *tamarillo* dengan tambahan albedo jeruk pabelo ini cenderung memberikan tekstur yang terasa kasar atau tidak lembut di mulut.

### Daya oles

Rata-rata uji mutu sensori daya oles selai bubuk *tamarillo* dengan penambahan bubuk albedo jeruk pabelo berkisar antara 7,80-8,94 yang menunjukkan daya oles selai mengarah kearah mudah dioles. Pembentukan gel menghasilkan tekstur selai yang kental dan tidak cair, sehingga mudah dioleskan. Selai yang baik seharusnya memiliki tekstur yang tidak terlalu keras atau kental, dan juga tidak terlalu encer sehingga mudah untuk dioleskan. Viskositas selai berkaitan dengan pektin. Pektin memiliki kemampuan untuk membentuk gel ketika berinteraksi bersama gula dan asam. Pembentukan gel menghasilkan viskositas selai yang tidak terlalu kental dan tidak cair, sehingga mudah dioleskan.

### Hasil Uji Hedonik Selai *Tamarillo* dengan Penambahan Albedo Jeruk Pabelo

Uji hedonik ini melibatkan 35 panelis yang semi terlatih. Parameter yang dievaluasi mencakup warna, aroma, rasa, *aftertaste*, tekstur di mulut, daya oles, dan overall. Uji hedonik dinilai menggunakan skala garis horizontal 10 cm (0 cm–10 cm) yang diberi tanda batas di kedua ujungnya. Nilai terendah (0) untuk tidak suka hingga nilai tertinggi (10) untuk suka. Hasil uji hedonik disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji hedonik selai *tamarillo* dengan albedo jeruk pabelo

Parameter	Perbandingan bubuk <i>tamarillo</i> dengan bubuk albedo jeruk pabelo			
	A0(100%:0%)	A1(85%:15%)	A2(70%:30%)	A3(55%:45%)
Warna	8,77 ± 0,98 <sup>b</sup>	8,68 ± 0,93 <sup>b</sup>	7,97 ± 1,41 <sup>a</sup>	7,78 ± 1,58 <sup>a</sup>
Aroma	7,00 ± 2,34 <sup>a</sup>	7,12 ± 2,36 <sup>a</sup>	7,00 ± 12,04 <sup>a</sup>	6,83 ± 2,11 <sup>a</sup>
Rasa	8,37 ± 1,44 <sup>c</sup>	7,50 ± 1,72 <sup>c</sup>	6,54 ± 2,29 <sup>b</sup>	5,48 ± 2,47 <sup>a</sup>
<i>Aftertaste</i> pahit	7,74 ± 1,75 <sup>c</sup>	6,77 ± 2,15 <sup>b</sup>	4,86 ± 2,03 <sup>a</sup>	4,16 ± 2,05 <sup>a</sup>
Tekstur Dimulut	8,54 ± 1,09 <sup>b</sup>	8,15 ± 1,33 <sup>b</sup>	7,10 ± 1,94 <sup>a</sup>	6,48 ± 1,85 <sup>a</sup>
Daya Oles	8,58 ± 1,16 <sup>b</sup>	8,49 ± 1,04 <sup>b</sup>	7,72 ± 1,54	7,70 ± 1,53 <sup>a</sup>
<i>Overall</i>	8,17 ± 1,33 <sup>b</sup>	7,57 ± 1,66 <sup>b</sup>	6,40 ± 1,71 <sup>a</sup>	6,02 ± 1,93 <sup>a</sup>

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada  $\alpha = 0,05$

## Warna

Rata-rata uji hedonik warna selai berkisar antara 7,78-8,77 yang menunjukkan tingkat kesukaan panelis pada warna selai yang dihasilkan mengarah ke suka. Warna yang timbul dalam makanan disebabkan oleh pigmen alami. Pigmen alami merupakan sekelompok senyawa yang berasal dari tumbuhan. Warna selai bubuk *tamarillo* berasal dari pigmen antosianin (Perina *et al.*, 2017). Warna adalah atribut pertama yang ditangkap oleh panca indera panelis, sehingga warna pada sebuah produk pangan dapat mempengaruhi penilaian pada atribut lainnya. Penurunan penilaian warna diduga disebabkan karena penambahan bubuk albedo jeruk pabelo, sehingga menghasilkan warna produk selai yang lebih pucat. Panelis lebih menyukai selai tanpa penambahan bubuk albedo jeruk pabelo karena menghasilkan warna pada produk akhir merah keunguan

## Aroma

Nilai uji hedonik aroma berkisar antara 6,83 – 7,00 yang menunjukkan tingkat kesukaan panelis pada aroma selai yang dihasilkan mengarah ke arah suka. Aroma sulit untuk dinilai sehingga adanya perbedaan dalam memberikan penilaian kualitas aromanya, karena setiap orang mempunyai penciuman yang berbeda. Tidak adanya perbedaan antar perlakuan diduga disebabkan karena albedo jeruk pabelo cenderung tidak memiliki aroma khas dibandingkan buah *tamarillo* yang memiliki aroma yang khas *tamarillo*, semua aroma perlakuan disukai panelis.

## Rasa

Nilai rata-rata uji hedonik rasa berkisar antara 5,48-8,37 yang menunjukkan tingkat kesukaan panelis pada rasa selai yang dihasilkan mengarah ke arah suka. Rasa memainkan peran penting dalam citarasa makanan yang akan mempengaruhi penerimaan produk oleh konsumen (Pujianti, 2022). Rasa manis keasaman pada selai yang dihasilkan karena adanya buah *tamarillo*, penambahan asam sitrat, dan gula. Rendahnya nilai pada perlakuan A3 karena semakin berkurangnya bubuk *tamarillo* bertambahnya albedo jeruk pabelo rasa manis selai semakin berkurang, sehingga menghasilkan rasa selai yang kurang disukai panelis.

## Aftertaste

Rata-rata penilaian *aftertaste* selai berkisar antara 4,16-7,74 yang menunjukkan tingkat kesukaan panelis pada *aftertaste* selai yang dihasilkan mengarah ke arah tidak suka *Aftertaste* pada selai dirasakan oleh panelis, karena rasa pahit yang terdapat pada penambahan bubuk albedo jeruk pabelo masih belum tertutupi dengan adanya penambahan gula. Semakin bertambahnya bubuk albedo jeruk pabelo dan menurunnya bubuk *tamarillo* tingkat kesukaan panelis semakin menurun.

## Tekstur dimulut

Rata-rata penilaian tekstur dimulut selai berkisar antara 6,48-8,54 yang menunjukkan tingkat kesukaan panelis pada tekstur dimulut selai yang dihasilkan mengarah ke arah suka. Selai *tamarillo* dengan penambahan bubuk albedo jeruk pabelo yang dihasilkan memiliki tekstur lembut dimulut, sehingga disukai oleh panelis. Perbedaan tekstur dimulut juga disebabkan karena perbedaan kandungan air dari masing-masing perlakuan. Tekstur yang baik dan disukai dalam pembuatan selai juga dikarenakan penggunaan buah yang telah matang (Harto *et al.*, 2016).

## Daya oles

Rata-rata penilaian daya oles selai berkisar antara 7,70-8,58 yang menunjukkan tingkat kesukaan panelis pada daya oles selai yang dihasilkan mengarah ke arah suka. Kualitas selai yang baik sehingga disukai konsumen adalah selai yang memiliki tekstur dan kekentalan yang (elastis dan tidak kaku) dengan kemampuan pengolesan yang baik. Daya oles pada produk

pangan berkaitan dengan sifat reologi dari makanan tersebut. Daya oles selai dikatakan baik jika dapat dioleskan dengan mudah dan dihasilkan olesan yang merata pada roti.

### **Overall**

Rata-rata penilaian *overall* produk selai yang dihasilkan berkisar antara 6,02-8,17 yang menunjukkan tingkat kesukaan panelis pada *overall* selai yang dihasilkan mengarah kearah suka. Setiap parameter pengujian bisa mempengaruhi kesukaan panelis pada selai ketika dikonsumsi. Secara keseluruhan selai yang dihasilkan disukai oleh panelis.

### **Penentuan Produk Terpilih**

Penetapan produk terpilih dilakukan berdasarkan formulasi tamarillo dan albedo jeruk pabelo yang ditambahkan serta hasil pengujian kimia dan uji sensori meliputi uji mutu sensori dan uji hedonik. Karakteristik kimia yang diharapkan meliputi kadar air maksimal 35% (SII No. 173 Tahun 1978), serat kasar positif (SNI 3746:2008), nilai pH 3,5-4,5 (FDA, 2007), total padatan terlarut minimal 65% (SNI 3746:2008). Uji mutu sensori yang diharapkan yaitu warna mengarah kearah merah keunguan, aroma kearah tercium khas *tamarillo*, rasa mengarah kearah manis keasaman, *aftertaste* mengarah kearah tidak pahit, tekstur dimulut mengarah kearah lembut, dan daya oles mengarah kearah mudah dioles. Uji hedonik selai untuk semua parameter diharapkan disukai oleh panelis. Setelah didapatkan produk terpilih yaitu perlakuan A1 dengan formulasi bubur *tamarillo* : bubur albedo jeruk pabelo (85%:15%) dengan uji kimia kadar air 31,41 %, serat kasar 1,74%, total padatan terlarut 40,50%, dan nilai pH 3,96 dengan uji mutu sensori dan hedonik sesuai dengan yang diharapkan. Kemudian perlakuan A1 sebagai produk terpilih dilanjutkan dengan pengujian berupa aktivitas antioksidan. Dan tidak memiliki aktivitas antioksidan bila nilai IC50>500 (Wulansari, 2018).

Aktivitas antioksidan yang didapatkan pada perlakuan A1 sebagai produk terpilih ini adalah dengan nilai IC50 sebesar 8,73 ppm yang berarti tergolong sangat kuat. Antioksidan yang terdapat dalam *tamarillo* meliputi  $\beta$ -karoten yang terdapat pada daging dan antosianin yang terdapat pada biji (Febriani *et al.*, 2021), dan antioksidan yang terdapat pada albedo jeruk pabelo meliputi alkaloid, flavonoid, likopen, dan vitamin C (Suhendra, 2013). Menurut Elfariyanti *et al.* (2022) kandungan antioksidan yang terdapat pada *tamarillo* sebesar 47,5 ppm yang tergolong sangat kuat dan menurut Wardani (2021) kandungan antioksidan pada albedo jeruk pabelo sebesar 54,4 ppm tergolong kuat. Dengan kombinasi senyawa antioksidan dari *tamarillo* dan albedo jeruk pabelo, maka produk selai yang dihasilkan juga menunjukkan aktivitas antioksidan yang tinggi.

## **KESIMPULAN**

Hasil penelitian menunjukan produk selai dengan formulasi 85% bubur *tamarillo* dengan 15% bubur albedo jeruk pabelo berpengaruh terhadap karakteristik kimia (kadar air 31,41%, serat kasar 1,74%, nilai pH 3,96, dan nilai IC50 aktivitas antioksidan yang tinggi tergolong sangat kuat sebesar 8,73 ppm, nilai total padatan terlarut sebesar 40,50% dengan sifat sensori dan hedonik yang menghasilkan produk selai memiliki warna ke arah merah keunguan, aroma ke arah tercium khas *tamarillo*, rasa ke arah manis keasaman, *aftertaste* ke arah tidak pahit, tekstur dimulut ke arah lembut, daya oles ke arah mudah dioles, hasil uji hedonik *overall* ke arah suka.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Kami mengucapkan terima kasih kepada Universitas Djuanda yang telah mendanai penelitian melalui kegiatan penelitian Hibah Penelitian Dosen Pemula dengan Dana Internal Universitas Djuanda Tahun Anggaran 2024 dengan Nomor Kontrak Hibah Penelitian Dosen Pemula dengan Dana Internal Universitas Djuanda 1296/01/K-X/IX/2024.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Aji, A., & Bahri, S. (2018). Pengaruh konsentrasi waktu ekstraksi dan konsentrasi HCl untuk pembuatan pektin dari kulit jeruk bali (*Citrus maxima*). *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 6(1), 33.
- Anantami, A., Wulandari, S., & Martono, A. (2023). Ekstraksi pektin kulit jeruk bali (*Citrus grandis* L.) sebagai polisakarida pada edible coating. *Bancoolen Journal of Pharmacy*, 3(2), 1–11.
- Astuti, T., Widowati, E., & Atmaka, W. (2015). Kajian karakteristik sensoris, fisik, dan kimia *fruit leather* pisang tanduk (*Musa corniculata* Lour.) dengan penambahan berbagai konsentrasi gum arab. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 8(1), 1–9.
- Badan Standardisasi Nasional. (2008). *SNI 3746:2008 tentang selai buah*. Badan Standardisasi Nasional.
- Bangun, J. M., Jaya, H., & Kustani, R. (2019). Sistem pakar mendiagnosa penyakit pada tanaman *Solanum betaceum* (terong belanda) menggunakan metode *certainty factor* (CF). *Jurnal Cyber Tech*, 2(6), 1–6.
- Berawi, R., Hastuti, A., & Hapsari, D. R. (2016). Kajian kimia dan fungsional buah tamarillo (*Solanum betaceum* Cav.). *Jurnal Ilmiah Pangan Halal*, 2(2), 112–120.
- Budiman, H., Hamzah, F., & Johan, V. S. (2017). Pembuatan selai dari campuran buah sirsak (*Annona muricata* L.) dengan buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). *JOM Faperta*, 4(2), 1–12.
- Devi, N. P. A., Wipradnyadewi, P. A. S., & Yusa, N. M. (2018). Pengaruh penambahan terong belanda (*Solanum betaceum* Cav.) terhadap karakteristik marshmallow. *Jurnal ITEPA*, 7(1), 23–32.
- Durant, A., Rodriquez, C., Santana, A. I., Herrero, C., & Gupta, M. P. (2013). Analysis of volatile compounds from *Solanum betaceum* Cav. fruits from Panama by head-space micro extraction. Panama: Faculty of Pharmacy, Panama University.
- Febriani, Y., Sudewi, & Sembiring, R. (2021). Formulation and antioxidant activity of clay mask of ethanol extract tamarillo (*Solanum betaceum* Cav.). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 1(1), 22–30.
- Fitrianto, Y. L., Sukatiningsih, & Rusdianto, A. S. (2016). Formulasi selai berbahan baku daging dan kulit jeruk pamelo (*Citrus maxima*) kultivar Nambangan. *Berkala Ilmiah Pertanian*.
- Hapsari, D. R., Kusumaningrum, I., Hastuti, A., Arlina, C. I., & Amelia, L. (2023). Total phenolic content and antioxidant activity of pasteurized milk with the addition of *Centella asiatica* leaf extract. *Jurnal Agroindustri Halal*, 9(3), 312–319.
- Hapsari, D. R., Nurhalimah, S., Hastuti, A., & Pratami, A. (2024). Aktivitas antioksidan dan karakteristik kimia stik pegagan. *Jurnal Agroindustri Halal*, 10(2), 231–238.
- Harto, Y., Rosalina, Y., & Susanti, L. (2016). Physical, chemical and organoleptic properties of sapodilla (*Achras zapota* L.) jam based on pectin and sucrose addition. *Jurnal Agroindustri*, 6(2), 88–100.
- Hastuti, A., & Lestari, T. A. (2021). Pemanfaatan 8 jenis rempah di bidang kosmetik, bumbu masak, makanan hingga fragrance dan flavour. *Jurnal Ilmiah Pangan Halal*, 3(1).
- Hastuti, A., Fadilah, I., & Aprialdi, M. A. (2024). Innovation in processing moringa leaf marrow porridge with the addition of soybean extract in efforts to prevent stunting. *Jurnal Pertanian*, 15(1), 63–72.

- Hastuti, A., Lestari, T. A., Fadilah, I., Hapsari, D. R., Mubarokah, S. L., Nurlaela, R. S., & Anwar, S. (2023). A bibliometric analysis of applied technology development of halal food sciences. *Journal of Engineering Science and Technology (JESTEC)*, 18(4), 39–47.
- Hastuti, A., Mardiah, M., Dewi, L., Amalia, L., Nur'utami, D. A., & Fitrilia, T. (2023). Pembuatan tablet effervescent kelopak bunga rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.) dan pengaruhnya terhadap sistem imun secara in vivo. *Argipa: Arsip Gizi dan Pangan*.
- Hastuti, A., Rahmawati, A., Muhareza, I., & Choironi, N. (2023). Analisis pendugaan umur simpan produk pangan beku dalam kemasan menggunakan metode *accelerated shelf life testing* (ASLT) model Arrhenius. *Karimah Tauhid*, 2(3), 665–678.
- Hastuti, A., Rizki, A. M., Ananda, D. D., Putri, D. R., Rachmalia, D., Adnandhika, M. F. T., ... & Putri, S. D. (2024). Pencegahan stunting melalui edukasi MP-ASI kepada masyarakat desa Banjarsari dalam bentuk QR Code GEMASS (Gerakan Mama Sadar Stunting). *Qardhul Hasan: Media Pengabdian kepada Masyarakat*, 10(1), 425–431. <https://doi.org/10.30997/qh.v10i1.6548>
- Irviyanto, Y. (2021). Variasi penambahan albedo jeruk bali (*Citrus maxima* L. Merr) pada selai buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap sifat fisik, kimia, dan organoleptik [Skripsi, Universitas Semarang].
- Istiyanti, E., Fivintari, F. R., & Khairunnisaa, E. (2020). Pengembangan agroindustri olahan terong belanda di Kabupaten Wonosobo, Jawa Tengah. *Jurnal Riset Agribisnis dan Peternakan*, 5(1), 39–48.
- Jariyah, R., & Wijayanti, D. (2007). Pembuatan marmalade jeruk bali (kajian proporsi daging buah: albedo) dan penambahan sukrosa [Skripsi, UPN "Veteran" Jawa Timur].
- Kalonika. (2018). Optimasi ekstraksi pektin dari kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) dengan metode *microwave-assisted extraction* terhadap total pektin dan tingkat kecerahan pektin [Skripsi, Universitas Brawijaya].
- Megawati, Vonny, S. J., & Yusmarini. (2017). Pembuatan selai lembaran dari albedo semangka dan terong belanda. *Jurnal Faperta*, 4(2), 1–12.
- Melinda, K. (2021). Pengaruh penambahan agar-agar bubuk terhadap karakteristik mutu selai lembaran kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca*) dan terong belanda (*Cyphomandra betacea* Sendt.) [Skripsi, Universitas Andalas].
- Mutia, A. K., & Yunus, R. (2016). Pengaruh penambahan sukrosa pada pembuatan selai langsung. *JTech*, 4(2), 80–84.
- Nurlaela, R. S., Hastuti, A., Aminah, S., Rosmayanti, D., & Juniar, V. H. (2025). Identifikasi kadar alkohol dalam air nabeez kurma Tunisia (*Phoenix dactylifera* L.) dengan variasi waktu dan suhu penyimpanan menggunakan kromatografi gas. *Jurnal Ilmiah Pangan Halal*, 7(1), 19–26.
- Octaviana, P., & Pranata, L. P. D. S. (2013). Kualitas permen jelly dari albedo kulit jeruk bali (*Citrus grandis* L. Osbeck) dan rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.) dengan penambahan sorbitol. *Jurnal Fakultas Teknobiologi*, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Patulak, E. F. (2022). Studi pembuatan selai terong belanda (*Solanum betaceum*) dengan penambahan bubuk karagenan [Skripsi, Universitas Bosowa].
- Perina, I., Saturulani, F. E., Soetaredjo, F. E., & Hindarso, H. (2017). Ekstraksi pektin dari berbagai macam kulit jeruk. *Widya Teknik*, 6(1), 1–10.

- Pujiastuti, N., Nurhalimah, S., & Hasanah, N. (2018). Kandungan pektin dan nilai fungsional albedo jeruk bali (*Citrus maxima*). *Jurnal Teknologi Pangan Indonesia*, 2(1), 15–21.
- Pujimulyani, D. (2009). *Teknologi pengolahan sayur-sayuran dan buah-buahan*. Graha Ilmu.
- Rahmanda, A. F., Sukardi, & Warkoyo. (2021). Karakterisasi sifat fisikokimia pektin kulit jeruk keprok batu 55 (*Citrus reticulata*), jeruk siam (*Citrus nobilis*), jeruk manis (*Citrus sinensis*), jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*), dan jeruk lemon (*Citrus limon*) yang tumbuh di Kota Batu. *Food Technology and Halal Science Journal*, 4(2), 124–141.
- Sari, N. P. (2018). Pengaruh perbandingan terong belanda (*Solanum betaceum* Cav.) dengan rumput laut (*Eucheuma cottonii*) terhadap karakteristik *leather*. *Jurnal ITEPA*, 7(2), 65–75.
- Suhendra, H. (2013). *Buah lokal: Pamelos, jeruk asli Indonesia yang terabaikan*. Jakarta: Kementerian Pertanian.
- Susanto, S., et al. (2011). Karakter morfologi dan kimia 18 kultivar pamelos berbiji dan tanpa biji. Laporan Penelitian, IPB.
- Wang, S., & Zhu, F. (2019). Tamarillo (*Solanum betaceum*): Chemical composition, biological properties, and product innovation. *Trends in Food Science & Technology*.
- Wardani, R. (2021). Uji aktivitas antioksidan dan karakteristik fisik pektin dari kulit jeruk bali. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 14(1), 22–30.
- Wulansari, L. (2018). Uji aktivitas antioksidan senyawa dari tanaman herbal Indonesia. *Jurnal Biologi dan Kesehatan*, 6(1), 15–20.
- Yulisatiani, R., Murtiningsih, & Mahmud, M. (2013). Peran pektin dan sukrosa pada selai ubi jalar ungu. *Jurnal Teknologi Pangan*, 5(2), 114–120.