

KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN SENSORIS SELAI LEMBARAN LABU KUNING DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG PORANG

[Physicochemical and Sensory Characteristics of Pumpkin Sheet Jam with Porang Flour Addition]

Estiana Puspitasari¹, Yuni Dyah Wulandari¹, Nurrahman^{1✉}, Yunan Kholifatuiddin Sya'di¹, Diode Yonata¹

¹ Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Semarang

ABSTRACT

Sheet jam is one of the modified spread jam products made in sheet form. One of the food ingredients that can be processed into sheet jam is pumpkin. Pumpkin contains various chemical compounds, such as vitamin A, vitamin C, antioxidants, β -carotene, and phenol. In making pumpkin sheet jam, it is necessary to add hydrocolloids that can improve the physical properties of the resulting sheet jam, one of which is porang flour. The purpose of this study was to determine the effect of adding porang flour on the physicochemical and sensory characteristics of pumpkin sheet jam. The design used in this study was a completely randomized design with a single factor consisting of 5 treatments (0, 1, 2, 3, and 4%). The research procedure began with making pumpkin puree and making sheet jam with a drying time of 6 hours. The results showed that the addition of porang flour with different concentrations had a significant effect on tensile strength, color, vitamin C content, total phenol, antioxidant activity, β -carotene content, and sensory properties (color and texture), but did not affect taste and flavor. The higher the concentration of porang flour added to the pumpkin sheet jam, the higher the tensile strength value and the darker the yellowish color, but the levels of vitamin C, total phenols, antioxidant activity, and β -carotene decreased.

Keywords: antioxidant, porang flour, pumpkin, sheet jam, tensile strength.

ABSTRAK

Selai lembaran merupakan salah satu produk modifikasi selai oles yang dibuat dalam bentuk lembaran. Salah satu bahan pangan yang dapat diolah menjadi selai lembaran yaitu labu kuning. Labu kuning mengandung berbagai senyawa kimia seperti vitamin A, vitamin C, antioksidan, β -karoten dan fenol. Dalam pembuatan selai lembaran labu kuning diperlukan penambahan hidrokoloid yang dapat memperbaiki sifat fisik dari selai lembaran yang dihasilkan, salah satunya yaitu tepung porang. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung porang terhadap karakteristik fisikokimia dan sensoris pada selai lembaran labu kuning. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu rancangan acak lengkap faktor tunggal yang terdiri dari 5 perlakuan (0, 1, 2, 3, dan 4%). Prosedur penelitian diawali dengan pembuatan pure labu kuning, pembuatan selai lembaran dengan lama pengeringan selama 6 jam. Hasil penelitian menunjukkan ada pengaruh nyata dari penambahan konsentrasi tepung porang *tensile strength*, warna, kadar vitamin C, total fenol, aktivitas antioksidan, kadar β -karoten dan sifat sensoris (warna dan tekstur) namun tidak berpengaruh pada rasa dan aroma.

Kata Kunci: antioksidan, labu kuning, selai lembaran, tensile strength, tepung porang.

✉ **Corresponding Author:**
Nurrahman
Universitas Muhammadiyah Semarang
Email: nurrahman@unimus.ac.id

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



PENDAHULUAN

Labu kuning (*Cucurbita moshata*) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang banyak dibudidayakan oleh masyarakat. Labu kuning banyak ditemukan di beberapa wilayah di Indonesia dengan sebutan "waluh" (Jawa Tengah, Sunda), atau "labu parang" (Melayu) (Nurrahman & Astuti, 2022). Produksi labu kuning terus mengalami peningkatan, menurut Badan Pusat Statistik (2024) dilaporkan bahwa produksi labu kuning di Indonesia mencapai 453.263 ton/tahun, namun pemanfaatan labu kuning sebagai produk olahan pangan saat ini masih terbatas dalam pengolahannya.

Labu kuning kaya akan karbohidrat dan mengandung berbagai nutrisi, termasuk vitamin A dan C, yang memiliki kemampuan sebagai penguat sel yang sangat bagus untuk kesehatan tubuh (Liem et al., 2020). Labu kuning dapat dimanfaatkan sebagai pangan fungsional, karena memiliki pigmen organik berwarna kuning merupakan kadar senyawa β -karoten. Senyawa β -karoten bersifat sebagai antioksidan bagi tubuh yang berfungsi menghambat atau menonaktifkan serangan radikal bebas (Kusbandari & Susanti, 2017). Labu kuning dapat diolah menjadi berbagai produk olahan yang disukai konsumen. Berbagai olahan labu kuning yang sudah dipasarkan antara lain kolak, dodol, jus, sirup, dan berbagai macam makanan ringan (Nurrahman & Astuti, 2022). Salah satu produk olahan dari labu kuning adalah jenis selai (Liem et al., 2020).

Selai merupakan produk makanan yang terbuat dari buah-buahan atau bahan lainnya. Hampir semua jenis buah dapat diolah menjadi selai, karena produk olahan ini dapat meningkatkan nilai ekonomi dan umur simpan (Wardani et al., 2018). Saat ini, selai yang tersedia di pasaran pada umumnya berupa selai olesan dengan cara penyajian yang kurang praktis. Oleh karena itu, dibuatlah selai dalam bentuk lembaran yang merupakan modifikasi selai oles menjadi lembaran yang padat, elastis dan tidak lengket (Putri et al., 2017). Dalam pembuatan selai lembaran diperlukan adanya penambahan bahan pengental yang dapat membentuk produk menjadi lembaran. Terdapat beberapa bahan pengental yang dapat ditambahkan antara lain *carboxymethyl cellulose* (CMC), karagenan, pektin, gum arab dan agar. Telah dilakukan pengembangan selai lembaran dari labu siam yang ditambahkan pengental karagenan (Parwatiningsih & Batubara, 2020). Selai lembaran labu kuning dengan penambahan agar dan karagenan (Pratiwi et al., 2016). Selain itu, bahan pengental juga bisa dimanfaatkan dari tepung porang (Ardiansyah et al., 2019).

Tepung porang merupakan produk olahan yang berasal dari umbi porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) yang memiliki umur simpan yang lama dan sangat potensial untuk dikembangkan dalam industri pangan. Tepung porang juga mengandung glukomanan yaitu, serat pangan dengan kualitas hidrokoloid kuat dan rendah kalori (Naufali & Putri, 2022). Tepung porang dapat dijadikan sebagai bahan pengental, karena mengandung sebagian besar polisakarida hidrokoloid kuat yaitu glukomanan. Glukomanan merupakan zat pengikat air dan bersifat *gelling agents*, sehingga mampu menyerap dan mengikat air pada proses pemasakan (Ardiansyah et al., 2019). Hal ini didukung oleh Sugiarto & Nisa (2015) bahwa tepung porang mengandung glukomanan, dimana glukomanan merupakan hidrokoloid kuat yang mampu dalam mengikat air dan membentuk gel.

Tepung porang dapat membentuk gel saat dipanaskan hingga mencapai suhu 85°C dengan kondisi basa (pH 9-10). Kandungan glukomanan pada tepung porang tergolong tinggi sekitar 67%, dibandingkan komponen lain yang terkandung di dalamnya (Anggraeni et al., 2014). Sedangkan menurut Guna et al. (2020), kandungan glukomanan pada tepung porang yang tinggi (54,39%), dapat digunakan pada berbagai produk pangan sebagai bahan pengental, penstabil, dan pembentuk tekstur. Kemampuan tepung porang dalam membentuk gel diharapkan dapat memberikan tekstur atau kekuatan gel yang lebih baik pada produk selai lembaran labu kuning. Selain itu, struktur gel dari tepung porang yang stabil memiliki kemampuan dapat melindungi produk terhadap oksigen dan karbondioksida walaupun tingkat perlindungannya relatif kecil (Sudaryati et al., 2010).

Warna juga merupakan parameter yang penting dalam selai labu kuning dengan penambahan tepung porang. Warna dari selai dapat dipengaruhi oleh reaksi *maillard* dari bahan baku utama (Putri et al., 2017). Menurut Ramadhan & Trilaksani (2017) proses karamelisasi akan terjadi jika selai dimasak

terlalu lama dan suhu tidak dijaga di bawah 100°C, sehingga selai akan menjadi keras dan warnanya gelap. Akan tetapi, tepung porang memiliki beberapa kelemahan yaitu memiliki nilai jual yang sedikit lebih mahal dari bahan tambahan pembentuk tekstur lain, namun kandungan senyawa glukomanan yang dimiliki juga lebih tinggi (Naufali & Putri, 2022). Oleh karena itu, diperlukan konsentrasi terbaik penambahan tepung porang dalam pembuatan selai lembaran labu kuning.

Penelitian mengenai penggunaan tepung porang sebagai bahan tambahan untuk pembentuk gel pada selai dengan beberapa bahan baku sudah mulai banyak dilakukan seperti pada penelitian Ardiansyah et al. (2019) yang meneliti karakteristik selai wortel dengan penambahan tepung porang. Penelitian mengenai selai lembaran dengan tambahan tepung porang ini belum pernah dilakukan sehingga belum diketahui sifat fungsionalnya pada selai lembaran. Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh penambahan tepung porang terhadap *tensile strength*, warna, kadar vitamin C, total fenol, aktivitas antioksidan, kadar β -karoten dan sifat sensoris pada selai lembaran labu kuning.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan selai lembaran yaitu labu kuning di daerah Kopeng Salatiga, tepung porang dari *Pilot Plant* Universitas Brawijaya, gula pasir (GULAKU), asam sitrat (GAJAH), air dan margarin (BLUEBAND). Bahan kimia yang digunakan untuk analisis yaitu asam askorbat, akuades, larutan *Folin Ciocalteu*, Na_2CO_3 , etanol, asam galat, DPPH, dan hexan.

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi alat-alat pembuatan selai lembaran labu kuning yaitu timbangan digital, mangkok, baskom, pengaduk, pisau, talenan, blender, kaca, panci, kompor gas, *cabinet dryer*. Alat-alat untuk analisis adalah neraca analitik, gelas ukur, gelas beaker, labu ukur, corong, kertas saring, pipet ukur, kertas saring, tabung reaksi, aluminium foil, kuvet, *Spektrofotometer UV-Vis* AMTAST, Chromameter dan *Tensile Strength Tester*.

Metode

Pembuatan Puree Labu Kuning

Pembuatan *puree* labu kuning merujuk pada Yulianti et al. (2020) dengan sedikit perubahan yaitu penggunaan air. Langkah awal yang dilakukan yaitu sortasi labu kuning, kemudian dipotong serta dipisahkan dari kulit, daging dan bijinya. Kemudian dilakukan pencucian sampai bersih, dan dikukus selama ± 15 menit. Setelah matang labu kuning ditimbang sebanyak 500 g dan dihaluskan menggunakan blender serta ditambah air dengan perbandingan 1:1.

Pembuatan Selai Lembaran dengan Penambahan Tepung Porang

Proses pembuatan selai lembaran diawali dengan pencampuran *puree* labu kuning dengan gula 46% dan asam sitrat 0,5% dimasak dengan suhu 85°C selama 5 menit sambil diaduk. Kemudian, dilakukan penambahan tepung porang sesuai perlakuan (0, 1, 2, 3 dan 4%), dimasak kembali sambil diaduk selama 10 menit. Adonan dicetak pada lempengan kaca yang telah diolesi margarin dengan ketebalan 3 mm, adonan yang telah dicetak dimasukkan kedalam pengering kabinet dengan waktu 6 jam dan suhu 60°C. Selanjutnya, diiris ukuran 8x8 cm sehingga didapat selai lembaran.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal, yaitu konsentrasi tepung porang 0, 1, 2, 3, dan 4%. Masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 5 kali.

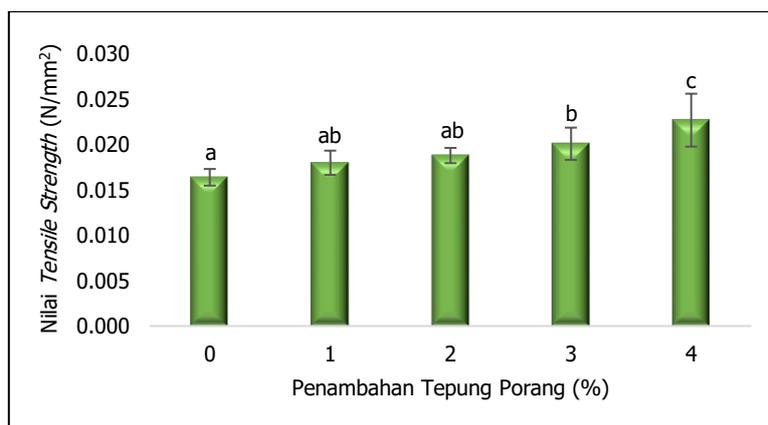
Analisis Data

Data uji *tensile strength* (Ferdian & Farida, 2021), warna (Aryanti et al., 2016), kadar vitamin C (Makahity et al., 2019), total fenol (Sari & Ayuhecarya, 2017), aktivitas antioksidan (Sedjati et al., 2017), dan kadar β -karoten (Rif'an et al., 2017) dianalisis dengan menggunakan uji parametrik *Analysis of Variance* (ANOVA). Jika terdapat pengaruh antar perlakuan p -value $< 0,05$ ada dilakukan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Data hasil pengujian sensoris dianalisis menggunakan uji Non Parametrik *Friedman*. Jika terdapat pengaruh p -value $< 0,05$ maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji *Wilcoxon* untuk mengetahui ada beda. Sementara itu, penentuan perlakuan terbaik dilakukan menggunakan metode Bayes.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tensile Strength

Kekuatan tarikan (*tensile strength*) adalah kemampuan maksimum sebuah produk untuk menahan tarikan sebelum mengalami kerusakan atau putus (Ferdian & Farida, 2021). *Tensile strength* menentukan daya tahan selai lembaran, dimana semakin tinggi nilai *tensile strength* maka semakin baik kemampuan selai lembaran dalam menahan kerusakan (Ferdian & Farida, 2021).



Gambar 1. Rerata Nilai *Tensile Strength* Selai Lembaran dengan Penambahan Tepung Porang
Keterangan: notasi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata

Tensile strength selai lembaran labu kuning dengan penambahan tepung porang berkisar 0,016 – 0,023 N/mm² (Gambar 1). Berdasarkan hasil uji *Duncan* perlakuan penambahan tepung porang 1 dan 2% tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Sedangkan, perlakuan dengan konsentrasi 3 dan 4% menunjukkan adanya perbedaan nilai yang signifikan dengan perlakuan kontrol. Artinya bahwa penambahan tepung porang sebesar 3% mulai berpengaruh nyata terhadap selai lembaran. Penambahan konsentrasi tepung porang yang semakin tinggi menghasilkan nilai *tensile strength* yang semakin meningkat.

Tepung porang mengandung glukomanan yang cukup tinggi yaitu berkisar 44-55% (Anwar et al., 2017). Hal ini yang menyebabkan *tensile strength* meningkat seiring bertambahnya konsentrasi tepung porang. *Tensile strength* yang tinggi akan menghasilkan produk yang memiliki sifat kompak, plastis, dan tidak lengket (Rosida & Reny, 2016). Beberapa parameter tersebut yang harus dimiliki oleh produk selai lembaran. *Tensile strength* yang tinggi merupakan sifat gel dari glukomanan tepung porang yang terbentuk saat proses pemasakan. Gel yang terbentuk akan mempertahankan struktur fisik produk sehingga tidak mudah rusak. Hal ini dikarenakan glukomanan yang terdapat pada tepung porang bertindak sebagai *gelling agent*, zat pengikat air, pembentuk gel, dan penstabil (Anwar et al., 2017).

Proses terbentuknya struktur gel dimulai dengan proses gelasi, dimana ikatan silang dari rantai polimer membentuk jaringan yang mampu menangkap cairan. Hal ini akan menghasilkan tekstur yang kaku, kokoh, dan tahan terhadap tekanan. Faktor-faktor seperti ikatan antar gula, panjang rantai

polimer, tingkat percabangan, keberadaan ion logam dan hidrokoloid mempengaruhi proses pembentukan gel (Rachmawati et al., 2021).

Warna

Warna merupakan parameter yang mempengaruhi nilai dari suatu produk. Menurut Rahmi et al. (2017) Warna kuning pada daging buah labu kuning berasal dari β -karoten, untuk memperolehnya dilakukan uji dengan cara melarutkan ke dalam petroleum eter. Labu kuning sendiri memiliki pigmen karotenoid yang menghasilkan warna kuning ke orange, yang berfungsi sebagai provitamin A. Pengujian warna dilakukan untuk melihat pengaruh penambahan tepung porang terhadap warna pada labu kuning.

Parameter yang diamati yakni, *Lightness* (L^*), *Redness* (a^*), *Yellowness* (b^*) dan dilanjutkan perhitungan $^{\circ}hue$, $^{\circ}putih$ dan *chroma*. Hasil uji karakteristik warna selai lembaran labu kuning dengan penambahan tepung porang ditampilkan pada Tabel 1. Menurut Purwakusuma (2018), nilai L^* merupakan nilai yang menunjukkan kecerahan sampel, jika bernilai tinggi maka sampel berwarna cerah dan sebaliknya, sampel berwarna gelap saat L bernilai rendah.

Tabel 1. Karakteristik warna selai lembaran labu kuning dengan penambahan tepung porang

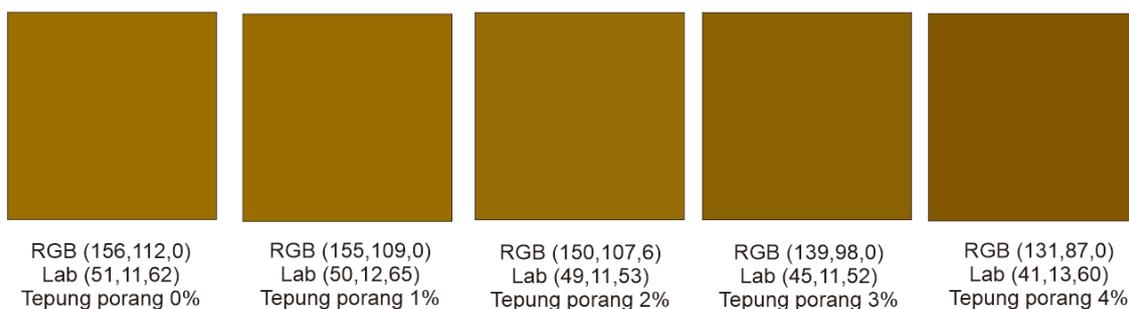
Karakteristik warna	Penambahan tepung porang				
	0%	1%	2%	3%	4%
Rata-rata nilai L^*	51,38±1,01	49,64±0,39	48,66±0,16	44,52±0,35	40,85±0,37
Rata-rata nilai a^*	11,32±0,39	12,37±0,37	11,42±0,13	11,18±0,02	12,54±0,12
Rata-rata nilai b^*	61,71±1,93	64,73±0,73	52,71±0,42	52,15±0,28	59,77±1,00
$^{\circ}hue$ ($^{\circ}$)	79,61±0,49 ^a	79,18±0,24 ^b	77,78±0,08 ^c	77,90±0,07 ^{cd}	78,15±0,13 ^d
$^{\circ}putih$ ($^{\circ}$)	20,63±0,16 ^a	17,06±0,35 ^b	25,54±0,99 ^c	23,04±0,38 ^d	14,98±0,36 ^e
<i>Chroma</i>	62,74±1,90	65,90±0,77	53,93±0,44	53,33±0,27	61,07±0,99

Keterangan: Huruf kecil yang berbeda menunjukkan ada perbedaan nyata pada taraf uji Duncan

Nilai L^* pada tabel menunjukkan penurunan, artinya penambahan tepung porang tidak menambah nilai kecerahan pada selai lembaran labu kuning. Hal ini dapat terjadi karena tepung porang memiliki senyawa tannin yang menyebabkan tepung berwarna kecoklatan (Wijanarko et al., 2015). Menurut Anggraini et al. (2014), tepung porang memiliki karakteristik warna kecoklatan yang akan mempengaruhi warna pada produk, semakin banyak tepung porang yang ditambahkan maka warna produk juga semakin kecoklatan. Sejalan dengan Imaduddin et al. (2017), yang menyatakan bahwa hal ini diduga karena ikatan antara pembentuk gel dengan air lebih rapat jika terdapat lebih banyak molekul air yang terperangkap dalam struktur gel, sehingga menghasilkan warna akhir yang lebih gelap.

Hasil visualisasi warna dengan menggunakan aplikasi Corel Draw pada selai lembaran labu kuning dengan penambahan tepung porang berdasarkan nilai L^* , a^* dan b^* yang diperoleh dalam penelitian dapat dilihat pada Gambar 2. Kemampuan suatu zat untuk memantulkan cahaya yang mengenai permukaannya disebut $^{\circ}putih$, dengan tingkat cerah tertinggi 100 $^{\circ}$ (Iswari et al., 2016). Hue yakni sudut warna dari 0 sampai 360 $^{\circ}$, yaitu 0 $^{\circ}$ (merah), 60 $^{\circ}$ (kuning), 120 $^{\circ}$ (hijau), 180 $^{\circ}$ (*cyan*), 240 $^{\circ}$ (biru), dan 300 $^{\circ}$ (magenta) (Fikri et al., 2020).

Rata-rata $^{\circ}putih$ dan $^{\circ}hue$ pada selai lembaran labu kuning berkisar antara 14,98-25,54 $^{\circ}$ dan 77,79-79,60 $^{\circ}$ yang menunjukkan warna kromatis kekuningan gelap. Hasil keduanya menunjukkan memiliki p value 0,000 ($p < 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa penambahan tepung porang memberikan pengaruh nyata terhadap karakteristik warna $^{\circ}putih$ dan $^{\circ}hue$ pada selai lembaran labu kuning. Adanya pengaruh tersebut, kemudian dilanjutkan uji Duncan, dengan nilai tertinggi $^{\circ}putih$ pada konsentrasi tepung porang 2% dan $^{\circ}hue$ pada konsentrasi tepung porang 0%.



Gambar 2. Hasil visualisasi warna selai lembaran labu kuning dengan penambahan tepung porang berdasarkan nilai L^* , a^* dan b^*

Kadar Vitamin C

Hasil perhitungan kadar vitamin C selai lembaran labu kuning dengan penambahan tepung porang berkisar antara 1,67-2,44 mg/100g (Tabel 2). Kadar vitamin C pada perlakuan kontrol menunjukkan nilai sebesar 2,44 mg/100g lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Data tersebut menunjukkan bahwa ada kecenderungan penurunan secara signifikan seiring dengan penambahan tepung porang. Hasil analisis statistik menunjukkan variasi jumlah labu kuning dan tepung porang pada selai lembaran sangat berpengaruh nyata terhadap kadar vitamin C. Hal ini ditunjukkan dengan (p -value <0,05). Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan dengan taraf kepercayaan 95% menunjukkan bahwa perlakuan penambahan tepung porang 0% (kontrol) berbeda nyata terhadap semua perlakuan.

Tabel 2. Karakteristik kimia selai lembaran labu kuning dengan penambahan tepung porang.

Karakteristik kimia	Penambahan tepung porang				
	0%	1%	2%	3%	4%
Kadar vitamin C (mg/100g)	2,44±0,14 ^a	2,24±0,13 ^b	2,04±0,09 ^c	1,87±0,06 ^d	1,67±0,14 ^e
Total fenol (mg GAE/100g)	7,06±0,58 ^a	6,13±1,08 ^{ab}	5,27±0,25 ^{bc}	4,56±0,46 ^c	3,47±0,45 ^d
Aktivitas antioksidan (%RSA)	12,99±0,38 ^a	12,36±0,29 ^b	12,10±0,11 ^c	11,54±0,16 ^c	10,94±0,24 ^d
Kadar β -karoten (mg/100g)	0,31±0,01 ^a	0,29±0,00 ^b	0,26±0,02 ^c	0,23±0,01 ^d	0,22±0,01 ^d

Keterangan: Notasi huruf kecil yang berbeda menunjukkan ada perbedaan nyata pada taraf uji *Duncan*

Penambahan tepung porang yang semakin tinggi sedangkan proporsi labu kuning yang semakin berkurang menghasilkan vitamin C yang semakin menurun. Hal ini menunjukkan bahwa vitamin C pada selai lembaran dipengaruhi oleh komponen vitamin C yang terdapat pada bahan baku yaitu labu kuning. Berdasarkan penelitian Nurrahman & Astuti (2022), kandungan vitamin C labu segar jenis bokor sebesar 101,31 mg/100 g. Sedangkan menurut Kementerian Pertanian (2013), umbi porang mengandung vitamin C berkisar 20,2 mg/100g. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi penambahan tepung porang belum mampu meningkatkan kandungan vitamin C pada selai lembaran.

Total Fenol

Hasil analisis kadar total fenol pada selai lembaran labu kuning menunjukkan bahwa kadar fenol tertinggi yaitu pada formulasi P1 (0%) tanpa penambahan tepung porang sebesar 7,06 mg GAE/100g. Sedangkan selai lembaran dengan kadar fenol terendah yaitu pada formulasi P5 (4%) sebesar 3,47 mg GAE/100g (Tabel 2).

Hasil analisis statistik menunjukkan variasi jumlah labu kuning dan tepung porang pada selai lembaran sangat berpengaruh terhadap kadar total fenol. Hal ini ditunjukkan dengan nilai (p value $<0,05$). Berdasarkan uji lanjut Duncan perlakuan penambahan tepung porang 0% berbeda nyata dengan semua perlakuan. Namun, tidak berbeda nyata dengan perlakuan penambahan porang 1%. Sedangkan perlakuan penambahan tepung porang 2% berbeda nyata dengan semua perlakuan kecuali perlakuan 1 dan 3%.

Adanya penambahan tepung porang dengan konsentrasi yang semakin tinggi sedangkan labu kuning semakin rendah menunjukkan kadar fenol yang semakin menurun. Hal ini menunjukkan bahwa kadar total fenol pada selai lembaran dipengaruhi oleh komponen fenol yang terdapat pada bahan baku yaitu labu kuning. Menurut penelitian Nurrahman & Astuti (2022) labu kuning memiliki kandungan fenol sebesar 134,59 mg GAE/100g. Sedangkan, pada tepung porang belum ada penelitian yang menyatakan bahwa tepung porang mengandung senyawa fenolik, artinya bahan baku yang berpengaruh terhadap kandungan fenol pada selai lembaran yaitu labu kuning. Konsentrasi penambahan tepung porang belum mampu meningkatkan kandungan fenol pada produk selai lembaran. Hal ini sesuai dengan penelitian Hartono & Hamad (2023), yang menyatakan bahwa belum terdapat adanya pengujian total fenolik pada konjak glucomanan (KGM). Maka dari itu, kandungan total fenol pada selai lembaran labu kuning hanya dipengaruhi oleh jumlah rasio labu kuning.

Aktivitas Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan untuk melihat ada atau tidaknya pengaruh tepung porang terhadap aktivitas antioksidan selai lembaran labu kuning dengan penambahan tepung porang. Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi tepung porang akan menurunkan aktivitas antioksidan pada selai lembaran labu kuning. Rata-rata aktivitas antioksidan berkisar antara 10,94-12,99 %RSA, dengan nilai tertinggi dan terendah pada konsentrasi tepung porang 0 hingga 4%. Selanjutnya dianalisis anova menggunakan SPSS, dengan hasil p value 0,000 ($p < 0,05$), maka ada pengaruh sangat nyata antara penambahan tepung porang terhadap aktivitas antioksidan selai lembaran labu kuning.

Berdasarkan uji Duncan, terdapat penurunan konsentrasi tepung porang, pada perlakuan 0,1 dan 4% menunjukkan hasil yang berbeda nyata, sedangkan perlakuan 2 dan 3% tidak berbeda nyata, artinya tepung porang tidak memiliki antioksidan. Hal ini serupa dengan penelitian Sugiarso & Nisa, (2015) serta Hartono & Hamad (2023) bahwa tepung porang tidak memiliki aktivitas antioksidan, sehingga tidak meningkatkan aktivitas antioksidan terhadap produk.

Kadar β -karoten

Labu kuning memiliki kadar β -karoten yang cukup tinggi. β -karoten merupakan salah satu jenis karotenoid yang berfungsi sebagai provitamin-A dan bersifat sebagai antioksidan (Yulianawati & Isworo, 2012). Pengujian kadar β -karoten untuk melihat pengaruh penambahan tepung porang pada selai lembaran labu kuning. Hasil uji kadar β -karoten selai lembaran labu kuning dengan penambahan tepung porang dapat dilihat pada Tabel 2.

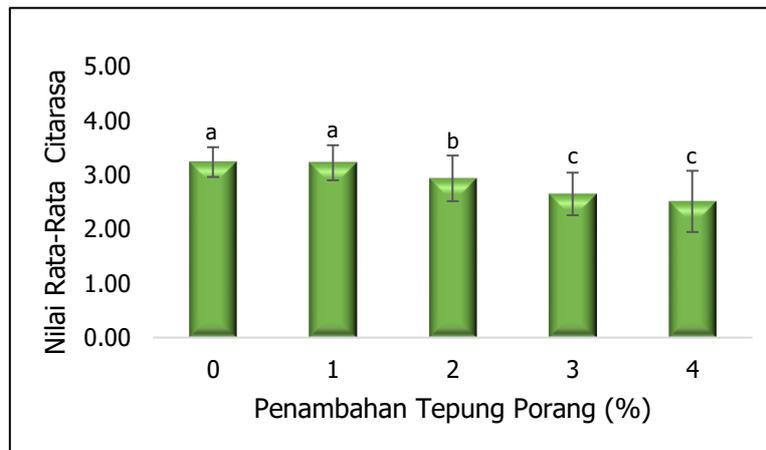
Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa peningkatan konsentrasi penambahan tepung porang akan menurunkan kadar β -karoten pada selai lembaran labu kuning. Kadar β -karoten menunjukkan rata-rata hasil 0,22-0,31 mg/100g, dengan nilai yang tertinggi hingga terendah pada konsentrasi 0 hingga 4%. Analisis menggunakan SPSS menghasilkan p value 0,000 ($p < 0,05$), menunjukkan penambahan tepung porang berpengaruh sangat nyata terhadap kadar β -karoten pada selai lembaran labu kuning.

Berdasarkan uji Duncan, terdapat penurunan berbeda nyata pada perlakuan konsentrasi di bawah kontrol, sedangkan pada konsentrasi 3 dan 4% tidak berbeda nyata. Hal ini disebabkan karena konsentrasi labu kuning yang ditambahkan semakin menurun seiring dengan penambahan konsentrasi tepung porang, sehingga menyebabkan penurunan kadar β -karoten. Hal ini serupa dengan penelitian Safriani *et al.* (2015), bahwa kadar β -karoten dalam adonan akan berkurang jika jumlah labu kuning

yang digunakan juga berkurang. Hasil penelitian dari Nurrahman *et al.* (2024), sup labu kuning instan yang ditambah tepung porang menurunkan kandungan β -karoten.

Citarasa

Citarasa merupakan gabungan dari seluruh atribut sensoris yang meliputi warna, rasa, aroma dan tekstur. Berdasarkan hasil analisis statistik uji *Friedman* ($p\text{ value} > 0,05$) menunjukkan adanya perbedaan yang nyata. Hasil uji lanjut *Duncan* menunjukkan perlakuan penambahan tepung porang 0% tidak berbeda nyata dengan perlakuan 1%. Selain itu, perlakuan penambahan tepung porang 3% tidak berbeda nyata dengan perlakuan 4%. Sedangkan, perlakuan penambahan tepung porang 2% berbeda nyata terhadap semua perlakuan.



Gambar 3. Rerata Citarasa Selai Lembaran dengan Penambahan Tepung Porang
Keterangan: Notasi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata

Penambahan tepung porang berpengaruh terhadap sensoris warna selai lembaran labu kuning. Perbedaan warna yang dihasilkan karena adanya komponen karotenoid dalam labu kuning sekitar 3,95 mg/100g (Nurrahman & Astuti, 2022). Selain itu, warna selai lembaran yang dihasilkan berbeda-beda antar perlakuan karena adanya perbedaan konsentrasi penambahan tepung porang. Semakin tinggi konsentrasi penambahan tepung porang, warna selai lembaran cenderung semakin

Faridah & Widjanarko (2014) menjelaskan bahwa mie yang menggunakan tepung porang memiliki warna yang cenderung lebih gelap disebabkan oleh tepung porang yang digunakan memiliki warna kuning kecoklatan. Warna tepung porang yang cenderung kecoklatan akan mempengaruhi warna produk menjadi lebih gelap. Faktor lain yang berkontribusi adalah adanya interaksi antara gugus karboksil pada gula pereduksi dan gugus amino (reaksi *maillard*) yang dapat menghasilkan produk dengan warna yang lebih gelap. Selain itu, menurut Sugiarso & Nisa (2015) semakin banyak molekul air yang terperangkap dalam struktur gel maka ikatan antar pembentuk gel dengan air semakin rapat sehingga akan menghasilkan warna yang lebih gelap.

Rasa merupakan salah satu aspek penilaian sensoris yang mempengaruhi cara konsumen menerima suatu produk makanan. Hasil analisis sensoris rasa menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan tepung porang pada selai lembaran labu kuning tidak mempengaruhi rasanya. Rasa yang dihasilkan pada produk selai lembaran memiliki rasa manis dan sedikit asam berasal dari adanya penambahan gula dan asam sitrat pada saat pengolahan.

Penambahan tepung porang berbagai konsentrasi pada selai lembaran labu kuning memiliki aroma yang cenderung sama. Selai lembaran yang dihasilkan memiliki aroma yang tidak begitu kuat, dikarenakan selama proses pengolahan senyawa volatil dalam labu kuning menguap bersama dengan air, sehingga aroma setelah pengeringan menjadi berkurang jika dibandingkan dengan labu kuning segar (Ridho *et al.*, 2021). Biasanya, selama proses pengolahan selai menghasilkan senyawa volatil yang dihasilkan melalui reaksi *maillard* dan karamelisasi. Senyawa-senyawa yang terbentuk

termasuk aldehid, keton, alkohol, ester, dan furfural (Zhang et al., 2020). Reaksi *maillard* menyebabkan pembentukan senyawa volatil yang semakin kompleks sehingga menghasilkan aroma khas. Hal ini sejalan dengan penelitian Rahmawati et al. (2021) bahwa penambahan tepung porang pada mie basah tidak berpengaruh terhadap rasa karena tepung porang memiliki aroma netral.

Adanya variasi dalam penambahan tepung porang juga mengakibatkan tekstur selai lembaran yang dihasilkan kasar/agak berpasir. Hal ini didukung oleh studi yang telah dilakukan oleh Panjaitan et al (2017) yang menjelaskan bahwa penambahan tepung porang yang lebih banyak pada mie basah menyebabkan tekstur mie basah mejadi agak kasar, yang akhirnya mempengaruhi penilaian panelis. Tekstur kasar/berpasir pada selai lembaran kemungkinan dikarenakan adanya komponen serat pada tepung porang yang tidak dapat larut sehingga menghasilkan tekstur kasar atau berpasir.

KESIMPULAN

Adanya penambahan tepung porang dengan konsentrasi yang berbeda berpengaruh nyata terhadap *tensile strength*, warna, kadar vitamin C, total fenol, aktivitas antioksidan, kadar β -karoten dan sifat sensoris (warna dan tekstur). Semakin tinggi konsentrasi tepung porang yang ditambahkan dalam selai lembaran labu kuning, semakin meningkat nilai *tensile strength* dan semakin gelap warna kekuningannya, namun kadar vitamin C, total fenol, aktivitas antioksidan, dan β -karoten semakin menurun.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, D. A., Widjanarko, S. B., & Ningtyas, D. W. (2014). Proporsi tepung porang (*Amorphophallus muelleri* Blume):tepung maizena terhadap karakteristik sosis ayam. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(3), 214–223. <https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/70>.
- Anwar, S. H., Br. Ginting, B. M., Aisyah, Y., & Safriani, N. (2017). Pemanfaatan tepung porang (*Amorphophallus oncophyllus*) sebagai penstabil emulsi M/A dan bahan penyalut pada mikrokapsul minyak ikan. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 27(1), 76–88. <https://doi.org/10.24961/j.tek.ind.pert.2017.27.1.76>
- Ardiansyah, G., Hintono, A., & Pratama, Y. (2019). Karakteristik fisik selai wortel (*Daucus carota L.*) dengan penambahan tepung porang (*Amorphophallus oncophyllus*) sebagai bahan pengental. *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(2), 175–180. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/tekpangan/article/view/23520>.
- Aryanti, N., Nafiunisa, A., & Willis, F. M. (2016). Ekstraksi dan karakterisasi klorofil dari daun suji (*Pleomele angustifolia*) sebagai pewarna pangan alami. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(4), 129–135.
- Badan Pusat Statistik Indonesia. (2024, Juni 10). *Produksi Tanaman Sayuran, 2021-2023*. Diakses pada 19 Maret 2025. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NjEjMg==/produksi-tanaman-sayuran.html>.
- Faridah, A., & Widjanarko, S. B. (2014). Penambahan tepung porang pada pembuatan mi dengan substitusi tepung mocaf (*modified cassava flour*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 25(1), 98–105. <https://doi.org/10.6066/jtip.2014.25.1.98>.
- Ferdian, M. A., & Farida, S. (2021). Karakteristik edible film dari tepung porang termodifikasi sebagai kemasan bumbu mi instan. *Prosiding Seminar Nasional Teknologiindustri, Lingkungan dan Infrastruktur (SENTIKUIN)*, 4(A2), 1–8.
- Fikri, J.N., I. Nairfana, & Mikhratunnisa. (2020). Pengaruh variasi penambahan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap warna dan organoleptik selai buah naga merah (*Hylocereus*

- polyrhizus*). *Food and Agro-Industry Journal*, 1(1), 33-40. <https://www.jurnal.uts.ac.id/index.php/faqj/article/view/821>.
- Guna, F. P. D., Bintoro, V. P., & Hintono, A. (2020). Pengaruh penambahan tepung porang sebagai penstabil terhadap daya oles, kadar air, tekstur, dan viskositas *cream cheese*. *Jurnal Teknologi Pangan*, 4(2): 88–92. <https://doi.org/10.14710/jtp.2020.26740>.
- Hartono, M. S. T., & Hamad, A. (2023). Aplikasi penggunaan tepung porang (konjac glucomannan) sebagai stabilizer yogurt yang ditambahkan sari buah nanas. *Sainteks*, 20(2), 205–218. <https://jurnalnasional.ump.ac.id/index.php/SAINTEKS/article/view/19463>.
- Imaduddin, A. H., Susanto, W. H., & Wijayanti, N. (2017). Pengaruh tingkat kematangan buah belimbing (*Averrhoa carambola L.*) dan proporsi penambahan gula terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik lempok belimbing. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 5(2), 45–57.
- Iswari, K., Astuti, H. F., & Srimaryati, S. (2016). Pengaruh lama fermentasi terhadap mutu tepung *cassava* termodifikasi. *Prosiding Seminar Nasional Membangun Pertanian Modern dan Inovatif Berkelanjutan dalam Rangka Mendukung MEA*, 1250-1257. <https://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/6548>.
- Kementerian Pertanian. (2013). *Pusat Penelitian dan Pengembangan Porang Indonesia*. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan.
- Kusbandari, A., & Susanti, H. (2017). Kandungan beta karoten dan aktivitas penangkapan radikal bebas terhadap DPPH (1,1-Difenil 2-Pikrilhidrazil) ekstrak buah blewah (*Cucumis melo Var. Cantalupensis L.*) secara spektrofotometri UV-Visibel. *Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas*, 14(1), 37–42. <https://doi.org/10.24071/jpsc.00562>.
- Liem, J. L., Sugiarti, S., Faisalma, M. W., & Handoko, Y. A. (2020). Karakteristik dan uji organoleptik selai labu kuning. *Jurnal Pertanian Agros*, 22(1), 22–29. <https://e-journal.janabadra.ac.id/index.php/JA/article/viewFile/1110/742>.
- Makahity, A. M., Dulanlebit, Y. H., & Nazudin, N. (2019). Analisis kadar karbohidrat, vitamin C, β -karoten dan besi (Fe) pada buah kersen (*Muntingia calabura L.*) secara spektrofotometri UV-Vis. *Molluca Journal of Chemistry Education (MJoCE)*, 9(1), 1–8. <https://doi.org/10.30598/MJoCEvol9iss1pp1-8>.
- Naufali, M.N., & Putri, D. A. (2022). Potensi pengembangan porang sebagai sumber bahan pangan di Pulau Lombok Nusa Tenggara Barat. *BIOFOODTECH: Journal of Bioenergy and Food Technology*, 1(02), 65–75. <https://doi.org/10.55180/biofoodtech.v1i02.317>.
- Nurrahman, N., & Astuti, R. (2022). Analisis komposisi zat gizi dan antioksidan beberapa varietas labu kuning (*Cucurbita moschata* Durh). *Agrointek*, 16(4), 544–552. <https://journal.trunojoyo.ac.id/agrointek/article/view/12336>.
- Nurrahman, N., Yonata, D., Amaliah, D. N., Yashfin, S. F., Yusuf, M., & Suyanto, A. (2024). Chemical properties instant pumpkin soup with the addition of porang flour. *Food Research*, 8(6), 198–202. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.8\(6\).617](https://doi.org/10.26656/fr.2017.8(6).617).
- Panjaitan, T. W. S., Rosida, D. A., & Widodo, R. (2017). Aspek mutu dan tingkat kesukaan konsumen terhadap produk mie basah dengan substitusi tepung porang. *Heuristic*, 14(01), 1–16. <https://doi.org/10.30996/he.v14i01.1040>.
- Pratiwi, U., Harun, N., & Rossi, E. (2016). Pemanfaatan karagenan dalam pembuatan selai lembaran labu kuning (*Cucurbita moschata*). *Jom Faperta*, 3(2), 1–8. <https://jom.unri.ac.id/index.php/JOMFAPERTA/article/view/12575>.

- Purwakusuma, J. G. (2018). The physicochemical and sensory characteristics of soursop jam leather with gelatin addition. [Skripsi, Unika Soegijapranata Semarang]. Unika Repository. <https://repository.unika.ac.id/id/eprint/17404>.
- Parwatiningsih, D. & Batubara, S. C. (2020). Mutu selai lembaran labu siam dengan konsentrasi karagenan berbeda. *Jurnal Teknologi Pangan dan Kesehatan*, 2(2), 115–122. https://jurnal.usahid.ac.id/teknologi_pangan/article/view/523/398.
- Putri, G. S. N., Setiani, B. E., & Hintono, A. (2017). Karakteristik selai wortel (*Daucus carota* L.) dengan penambahan pektin. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6(4), 156–160.
- Rahmawati, S. H., Untari, D. S., Herdiana, N. H., & Inke, L. A. (2021). Pengaruh penambahan tepung porang pada proses pembuatan mi ikan patin sebagai gelling agent. *Fisheries Of Wallacea Journal*, 2(2), 70–78. <https://doi.org/10.55113/fwj.v2i2.791>.
- Rahim A., Laude, S., Asrawaty, A., & Akbar, A. (2017). Sifat fisikokimia dan sensoris es krim labu kuning dengan penambahan tepung talas sebagai pengental. *Jurnal Agroland*, 24(2), 89–94.
- 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. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jphpi/article/view/16495/12100>.
- Ridho, R., Harun, N., & Rahmayuni, R. (2021). Pemanfaatan buah labu kuning dan buah nanas dalam pembuatan fruit leather. *JOM FAPERTA*, 8(2), 1–15. <https://jnse.ejournal.unri.ac.id/index.php/JOMFAPERTA/article/view/31571>.
- Rif'an, R., Nurrahman, N., & Aminah, S. (2017). Pengaruh jenis alat pengering terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptic sup labu kuning instan. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 7(2), 104–116. <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JPDG/article/view/3181/3060>.
- Rosida, E. K. B., & Reny, Z. H. (2016). Pengembangan produk fruit leather dari buah sirsak dan bunga rosella. *Jurnal Rekapangan*, 10(1), 61–66. <http://ejournal.upnjatim.ac.id/index.php/teknologi-pangan/article/view/699>.
- Sari, A. K., & Ayuchecaria, N. (2017). Penetapan kadar fenolik total dan flavonoid total ekstrak beras hitam (*Oryza sativa* L) dari Kalimantan Selatan. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 2(2), 327–335. <https://doi.org/10.36387/jiis.v2i2.112>.
- Safriani, N., Husna, N. E., & Rizkya, R. (2015). Pemanfaatan pasta labu kuning (*Cucurbita moschata*) pada pembuatan mi kering. *Jurnal Agroindustri*, 5(2), 85–94. <https://ejournal.unib.ac.id/agroindustri/article/view/3884>.
- Sedjati, S., Suryono, S., Santosa, A., Supriyantini, E., & Ridlo, A. (2017). Aktivitas antioksidan dan kandungan senyawa fenolik makroalga coklat *Sargassum* sp. *Jurnal Kelautan Tropis*, 20(2), 117–123. <https://doi.org/10.14710/jkt.v20i2.1737>.
- Sudaryati, H. P., Mulyani, T. M., & Hansyah, E. R. (2010). Sifat fisik dan mekanis edible film dari tepung porang (*Amorphophallus oncophyllus*) dan karboksimetilselulosa. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 11(3), 196–201.
- Sugiarso, A., & Nisa, F. C. (2015). Pembuatan minuman jeli murbei (*Morus alba* L.) dengan pemanfaatan tepung porang (*A. muelleri* Blume) sebagai substitusi karagenan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(2), 443–452. <https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/162/171>.
- Widjanarko, S. B., Widyastuti, E., & Rozaq, F. I. (2015). Pengaruh lama penggilingan tepung porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) dengan metode *ball mill* (*cyclone separator*) terhadap sifat

- fisik dan kimia tepung porang. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(3), 867–877. <https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/208>.
- Wardani, R., Kawiji, K., & Siswanti, S. (2018). Kajian variasi konsentrasi CMC (*carboxyl methyl cellulose*) terhadap karakteristik sensoris, fisik dan kimia selai umbi bit (*Beta vulgaris* L.) dengan penambahan ekstrak kayu manis (*Cinnamomum sp.*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 11(1), 11–18. <https://doi.org/10.20961/jthp.v11i1.29088>.
- Yulianti, D. E. R., Nurrahman, N., & Hersoelistyorini, W. (2020). Pengaruh penambahan maizena terhadap kadar beta-karoten, aktivitas antioksidan dan sifat organoleptik sup labu kuning instan. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 10(2), 61–72. <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JPDG/article/view/6636>.
- Yulianawati, T. A. & Isworo, J. T. (2012). Perubahan kandungan beta karoten, total asam dan sifat sensorik yoghurt labu kuning berdasarkan lama simpan dan pencahayaan. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 3(6), 37–48. <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JPDG/article/view/2059>.
- Zhang, H., Chen, H., Wang, W., Jiao, W., Chen, W., Zhong, Q., Yun, Y. H., & Chen, W. (2020). Characterization of volatile profiles and marker substances by HS-SPME/GC-MS during the concentration of coconut jam. *Foods*, 9(3), 347–362. <https://doi.org/10.3390/foods9030347>.