

PENGARUH WAKTU PEMANASAN TERHADAP KADAR PROKSIMAT, ASAM AMINO SITRULIN DAN SIFAT ORGANOLEPTIK SELAI ALBEDO KULIT SEMANGKA

The Effect of Heating Time on Proximate Levels, Citrulline Amino Acids and Organoleptic Properties of Watermelon Peel Albedo Jam

Imroah Al Mauidzoh¹, Iswahyudi², Imawati Eka Putri³

^{1,2,3}Program Studi S1 Ilmu Gizi, Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka

Email korespondensi: iswahyudi@uhamka.ac.id

ABSTRACT

The watermelon rind contained 60% higher citrulline than the watermelon rind albedo. Citrulline has the benefit of lowering blood pressure. This study aimed to determine the effect of heating time of watermelon rind (albedo) on the citrulline amino acids, chemical properties (proximate), and organoleptic properties. This study conducted using a randomized complete block design (RCBD). The treatment wear heating for 35, 40, 45, and 50 minutes. The results showed that heating time had no significant effect on proximate and citrulline levels ($p>0.05$). The results of the organoleptic test analysis showed that the heating time had a significant effect on liking (<0.05). The results of the analysis of the viscosity test showed that the heating time had a significant effect on the viscosity of the jam ($p<0.05$). F4 (heating time 50 minutes) is the chosen option with nutritional content per 100 g, namely energy 192.52 Kcal, protein 0.24 g, fat 0.02 g, carbohydrates 47.83 g, water 51.02 g, ash 0, 08 g, and the amino acid citrulline 96.94 mg.

Keyword: citrulin amino acid, heating time, jam, watermelon rind albedo.

ABSTRAK

Kulit semangka mengandung sitrulin lebih tinggi 60% pada bagian albedo kulit semangka. Sitrulin memiliki manfaat menurunkan tekanan darah. Sitrulin merupakan asam amino yang resisten terhadap proses pemanasan, namun bisa terjadi penurunan kadar sitrulin sebesar 19-20% akibat suhu yang terlalu tinggi dan waktu pemanasan yang lama. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh waktu pemanasan terhadap kadar proksimat, asam amino sitrulin, dan sifat organoleptik dalam pembuatan selai albedo kulit semangka. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu waktu pemanasan selama 35, 40, 45, dan 50 menit. Hasil penelitian menunjukkan waktu pemanasan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar proksimat dan sitrulin ($p>0.05$). Hasil uji organoleptik menunjukkan waktu pemanasan berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan (<0.05). Hasil uji viskositas menunjukkan waktu pemanasan berpengaruh nyata terhadap kekentalan selai ($p<0.05$). F4 (waktu pemanasan 50 menit) merupakan formula terpilih dengan kandungan gizi per 100 g yaitu energi 192,52 Kkal, protein 0,24 g, lemak 0,02 g, karbohidrat 47,83 g, air 51,02 g, abu 0,08 g, dan asam amino sitrulin 96,94 mg.

Kata Kunci: albedo kulit semangka, asam amino sitrulin, selai, waktu pemanasan

PENDAHULUAN

Semangka (*Citrullus vulgaris* Schard) termasuk ke dalam famili *Cucurbitaceae* yang tersebar di berbagai daerah tropis (Kalie, 2008). Produksi semangka di Indonesia cukup besar, yaitu sebanyak 460.628 ton pada tahun 2013 dan 653.974 ton pada tahun 2014, yang artinya produksi buah semangka di Indonesia mengalami peningkatan sebesar 41,97% (Taufik, 2015). Data terbaru tahun 2020 menunjukkan produksi semangka di Indonesia sebesar 560.317 ton (BPS, 2022). Mayoritas masyarakat di Indonesia biasanya mengonsumsi buah semangka hanya pada bagian daging buahnya saja, sedangkan pada bagian kulit semangka yang tebal dan berwarna putih (albedo) jarang dimanfaatkan dan sering dianggap limbah. Limbah yang dihasilkan dari kulit buah semangka cukup banyak yaitu sekitar 30% (Asikin *et al.*, 2017). Albedo semangka banyak mengandung zat gizi, beberapa diantaranya yaitu sitrulin, likopen, vitamin C, vitamin A, vitamin E, vitamin B6, vitamin B2, mineral, protein, dan antioksidan yang memiliki banyak manfaat untuk tubuh (Mawarni dan Fithriyah, 2015). Kandungan asam amino sitrulin lebih tinggi 60% pada bagian albedo kulit semangka

dibandingkan pada bagian daging buahnya (Wu *et al.*, 2007). Albedo semangka mengandung sitrulin sebanyak 2,1 mg/g berat segar (Cynober, 2007).

Asam amino sitrulin merupakan salah satu jenis asam amino non protein yang banyak terkandung dalam albedo kulit buah semangka, memiliki fungsi sebagai senyawa antara dalam sintesis arginine (Suprayitno dan Sulistiyati, 2017). Asam amino sitrulin dimanfaatkan oleh tubuh untuk memproduksi asam amino arginin yang berfungsi membentuk nitrat oksida oleh sel-sel pelapis pembuluh darah, dapat melemaskan pembuluh darah, dan menurunkan tekanan darah (Manurung dan Wibowo, 2016). Dalam penelitian Lavintang *et al.* (2018) dikatakan bahwa sitrulin dapat menurunkan tekanan darah diastol pada kelompok intervensi, sehingga sitrulin efektif untuk menurunkan tekanan darah pada penderita hipertensi primer. Selain itu, sitrulin juga dapat mendetoksifikasi kadar amonia dalam tubuh. Ketika kadar amonia meningkat dan mengaktifkan fosfofruktokinase maka akan meningkatkan produksi asam laktat yang berlebih. Dalam kondisi ini, sitrulin mendetoksifikasi amonia sehingga produksi asam laktat dapat

dikontrol dan dimetabolisme ulang menjadi energi (glukoneogenesis) pada siklus cori (Rizal dan Segalita, 2018).

Umumnya selai yang dibuat dari coklat, kacang-kacangan, dan buah-buahan hanya mengandung sedikit vitamin dan mineral (Saputro *et al.*, 2018). Pembuatan selai dari albedo semangka dapat memperkaya kandungan gizi, salah satunya adalah kandungan sitrulin. Produk selai dipilih karena albedo semangka memiliki kandungan pektin yang cukup tinggi, sehingga cocok untuk diolah menjadi selai (Trisnayanti, 2020). Albedo kulit semangka mengandung pektin sebesar 13% (Asikin *et al.*, 2017).

Pengolahan bahan pangan merupakan proses perubahan dari bahan pangan asli menjadi bahan yang siap dikonsumsi, salah satu metode pengolahan yang biasa digunakan yaitu pemanasan. Pemanasan merupakan proses pemasakan dengan menggunakan suhu 100°C atau lebih yang bertujuan untuk membuat bahan pangan memiliki rasa, aroma, dan tekstur lebih baik (Sundari *et al.*, 2015). Pada pembuatan selai menggunakan proses pemanasan, berpotensi mengurangi zat gizi pada selai (Nuraini dan Karyantina, 2019), tetapi kadar sitrulin tidak terpengaruh. Berdasarkan

penelitian yang dilakukan oleh Ratu *et al.*, (2016) dikatakan bahwa setelah melalui proses pemanasan dengan waktu lebih dari 30 menit dan suhu 100°C, kandungan asam amino sitrulin masih tinggi, yang berarti asam amino sitrulin resisten terhadap proses pemanasan. Sitrulin resisten terhadap panas, tetapi Díaz *et al.* (2017) melaporkan bahwa kadarnya menurun 19-20%, akibat suhu yang terlalu tinggi dan waktu pemanasan yang terlalu lama. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu pemanasan terhadap kadar proksimat, asam amino sitrulin, dan sifat organoleptik selai albedo kulit buah semangka.

METODE PENELITIAN

Desain, Tempat, dan Waktu

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) 1 faktor dan 2 kali ulangan. Faktor perlakuan dalam penelitian ini adalah lama waktu pemanasan yang terdiri dari 4 taraf, yaitu F1 (waktu pemanasan 35 menit), F2 (waktu pemanasan 40 menit), F3 (waktu pemanasan 45 menit) dan F4 (waktu pemanasan 50 menit). Suhu pemanasan yang digunakan pada semua taraf perlakuan adalah 100°C. Pembuatan

formulasi albedo semangka mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Widodo dan Yusni (2018) dengan modifikasi. Kemudian lama waktu pemanasan selai mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Laswatin (2020). Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2021 sampai dengan bulan Januari 2022 di Laboratorium Pangan Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Limau, Jakarta Selatan dan di Laboratorium Kimia Balai Besar Industri Agro, Bogor.

Langkah-Langkah Penelitian

Pemisahan Albedo kulit Semangka

Pemisahan albedo kulit semangka dari buah semangka mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Megawati *et al.* (2017). Tahap pertama pemisahan albedo dari buah semangka, dengan cara memisahkan kulitnya terlebih dahulu dari daging buahnya. Tahap kedua adalah pemisahan bagian albedo kulit semangka yaitu bagian lapisan kulit tengah (*mesokarp*) yang paling tebal dan berwarna putih, terletak di antara epidermis luar (*eksokarp*) yang bertekstur keras serta berwarna hijau dan epidermis dalam (*endokarp*) buah semangka.

Pembuatan Selai Albedo Kulit Semangka

Pembuatan selai albedo kulit semangka mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Trisnowati (2012) dan telah dimodifikasi. Perbedaan terletak pada bahan utama yang digunakan. Pada penelitian tersebut bahan dasar yang digunakan yaitu buah apel, sedangkan dalam penelitian ini adalah albedo kulit semangka. Bahan lain yang digunakan yaitu gula pasir, gula aren, asam sitrat, dan garam. Pemberian gula pasir dan gula aren bertujuan untuk memberikan cita rasa manis, menambah aroma, dan warna, sehingga selai memiliki aroma khas dan memiliki warna yang tidak pucat (Widodo dan Yusni, 2018). Penambahan asam sitrat bertujuan sebagai bahan pengawet, penambah cita rasa, dan membantu ekstraksi pektin dari albedo semangka (Yuliani, 2011). Proses pembuatan selai albedo kulit semangka dimulai dari pencucian albedo semangka kurang lebih 5 menit atau sampai bersih, penimbangan, kemudian penghalusan albedo dengan menggunakan *blender* (kurang lebih 10 menit) hingga menjadi bubur. Tahap selanjutnya adalah pemasakan dan pencampuran bahan-bahan lain seperti gula, asam sitrat, dan garam.

Pemanasan dilakukan selama 35, 40, 45, dan 50 menit. Selama proses pemasakan selai harus terus diaduk.

Uji Organoleptik

Uji organoleptik dalam penelitian ini terdiri dari uji hedonik yang dilakukan dua kali, yaitu uji hedonik dengan dan tanpa *carrier*. *Carrier* yang digunakan adalah roti tawar. Uji hedonik dilakukan dengan cara para panelis diminta untuk memberikan tanggapan pribadinya tentang tingkat kesukaan terhadap selai albedo kulit semangka. Penilaian menggunakan 5 skala yaitu skor 1 untuk kategori sangat tidak suka, skor 2 untuk kategori tidak suka, skor 3 untuk kategori agak suka, skor 4 untuk kategori suka, dan skor 5 untuk kategori sangat suka. Atribut yang diujikan adalah warna, aroma, tekstur, rasa dan *overall*. Jumlah panelis dalam penelitian ini adalah 50 orang panelis konsumen tidak terlatih.

Analisis Kandungan Gizi

Analisis nilai gizi selai albedo kulit semangka dilakukan di Laboratorium Kimia Balai Besar Industri Agro, Bogor. Kadar air dan abu dianalisis menggunakan metode oven (AOAC, 2012). Kadar protein

menggunakan metode semi mikro Kjeldahl (AOAC, 1999), kadar lemak menggunakan metode Soxhlet (AOAC, 2012), kadar karbohidrat menggunakan metode *by Difference*, kadar energi dihitung dengan mengkonversi kandungan karbohidrat, protein, dan lemak ke dalam bentuk energi (AOAC,2005). Kadar asam amino sitrulin selai dianalisis menggunakan metode DPPH.

Analisis Viskositas

Analisis viskositas selai albedo kulit semangka dilakukan di Laboratorium Pangan Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka, Limau, Jakarta Selatan. Analisis menggunakan alat *viscometer brookfield* dengan kecepatan 60 RPM dan menggunakan spindle 1.

Analisis Data

Hasil uji kimia dan uji organoleptik dianalisis menggunakan *software* SPSS Ver 25. Uji proksimat, asam amino sitrulin, dan viskositas dianalisis dengan uji ANOVA taraf 5%. Uji organoleptik dianalisis dengan uji *Kruskal Wallis* dan dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney* dengan tingkat signifikan 95%. Penentuan formulasi

terpilih menggunakan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen

Rendemen adalah perbandingan berat produk dengan berat bahan baku yang digunakan. Albedo kulit semangka yang digunakan yaitu 50 g dan menghasilkan selai albedo kulit semangka sebanyak 32 g, artinya rendemen yang di peroleh sebanyak 64%. Terjadinya pengurangan bobot disebabkan karena adanya kadar air yang ikut berkurang akibat proses pemanasan saat pembuatan selai.

Apabila air dihilangkan maka bahan akan lebih ringan sehingga memengaruhi rendemen produk akhir (Mawarni dan Yuwono, 2018). Kadar air dalam albedo kulit semangka yaitu 94 g (Hermawati, 2017)

Kandungan Gizi Selai Albedo Kulit Semangka

Kandungan gizi selai albedo kulit semangka meliputi kadar proksimat (air, abu, protein, lemak, karbohidrat), energi, dan asam amino sitrulin. Kandungan gizi selai albedo kulit semangka dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Zat Gizi Selai Albedo Kulit Semangka (per 100 g bahan)

Zat gizi	Rata-Rata				P -Value
	F1	F2	F3	F4	
Air (g)	65,56±9,59	52,52±7,82	43,93±4,17	51,02±3,39	0,125
Abu (g)	0,67±0,09	1,47±1,16	1,01±0,33	0,08±0,09	0,059
Protein (g)	0,21±0,05	0,30±0,09	0,38±0,11	0,24±0,09	0,377
Lemak (g)	0,02±0,00	0,04±0,00	0,03±0,01	0,02±0,00	0,151
Karbohidrat (g)	33,53±9,56	45,66±7,91	54,64±3,93	47,83±3,34	0,133
Energi (Kal)	135,14±38,01	184,26±31,98	220,37±15,42	192,52±13,93	0,130
Sitrulin (mg)	83,17±6,20	67,26±1,35	78,35±14,55	96,94±10,80	0,141

Keterangan: F1 (waktu pemanasan 35 menit), F2 (waktu pemanasan 40 menit), F3 (waktu pemanasan 45 menit) dan F4 (waktu pemanasan 50 menit).

Kadar Air

Tabel 1 menunjukkan kadar air selai albedo kulit semangka berkisar antara 43,93-65,56 g. Berdasarkan uji ANOVA diketahui bahwa waktu pemanasan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air selai albedo kulit semangka ($p>0,05$). Hal ini disebabkan

dalam proses pembuatan selai menggunakan teknik pemanasan dengan wajan dan panas dari kompor gas, sehingga suhu panas yang dihasilkan tidak stabil dan mudah naik turun dan menyebabkan kadar air pada selai tidak berbeda signifikan. Selain itu, albedo kulit semangka memiliki kandungan air

yang tinggi yaitu 94 g (Hermawati, 2017), sehingga membutuhkan waktu pemanasan yang lebih lama agar kandungan air pada selai berkurang. Faktor lain yang menyebabkan tingginya kadar air pada selai yaitu penambahan gula aren dalam pembuatan selai. Gula aren termasuk golongan monosakarida yaitu fruktosa yang merupakan jenis gula pereduksi, saat proses pemanasan lebih banyak mengikat hidrogen dan melepas oksigen yang menyebabkan kadar air yang tinggi pada selai (Ramadhani *et al.*, 2017). Menurut Badan Standar Nasional Indonesia (2008) syarat mutu kadar air pada selai buah yang baik yaitu 35%, namun selai albedo kulit semangka belum mencapai kadar tersebut. Menurut Saputro *et al.* (2018) kadar air yang tinggi pada bahan baku menyebabkan tingginya kadar air pada selai.

Kadar Abu

Tabel 1 menunjukkan abu selai albedo kulit semangka berkisar antara 0,08-1,47 g. Berdasarkan uji ANOVA waktu pemanasan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu selai albedo kulit semangka ($p>0,05$). Kadar abu selai albedo kulit semangka berkisar antara 0,08 g sampai 1,47 g. Waktu

pemanasan tidak berpengaruh nyata disebabkan saat proses pembuatan selai albedo kulit semangka menggunakan teknik pemasakan dengan wajan dan panas dari kompor gas, sehingga panas yang dihasilkan mudah naik turun dan tidak stabil. Kadar abu pada albedo semangka rendah yaitu 0,7g/ 100 g (Hermawati, 2017). Menurut standar mutu Indonesia dalam penelitian Sangur (2020) kadar abu yang baik pada selai yaitu kurang dari 3%. Hal ini menunjukkan bahwa selai albedo kulit semangka termasuk selai yang kurang baik, karena memiliki kandungan abu cukup rendah, sehingga kandungan mineralnya juga rendah.

Kadar Protein

Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar protein selai albedo kulit semangka berkisar antara 0,21- 0,38 g. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa waktu pemanasan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar protein selai albedo kulit semangka ($p>0,05$). Hal ini dapat disebabkan waktu pemanasan tidak berbeda jauh pada setiap formula, sehingga tidak berpengaruh nyata terhadap kadar protein pada selai albedo kulit semangka. Dalam proses pembuatan selai albedo kulit semangka, kandungan protein dapat mengalami kerusakan akibat proses pemanasan.

Secara keseluruhan rendahnya kadar protein selai albedo kulit semangka dapat terjadi akibat pemanasan saat proses pemasakan selai. Selain itu, albedo kulit semangka memiliki kandungan protein yang rendah yaitu 1,6 g/ 100 g (Hermawati, 2017). Menurut Arsyad dan Abay (2020), pemanasan saat pembuatan selai dapat menyebabkan terjadinya denaturasi protein dan terkoagulasi. Jika protein menahan air, seiring dengan pembentukan gel dan berkurangnya air, maka kadar protein ikut menguap bersamaan dengan kadar air selai. Hal ini dikarenakan pemanasan dapat merubah struktur sekunder, tersier dan kuaterner protein, sehingga protein mengalami denaturasi atau rusak dan bahkan berkurang kadarnya. Selain pemanasan, kandungan asam atau basa yang ekstrem, logam berat dan penambahan garam jenuh juga dapat merusak kandungan protein (Novia *et al.*, 2011).

Kadar Lemak

Tabel 1 menunjukkan bahwa kandungan lemak selai albedo kulit semangka berkisar antara 0,02-0,04 g. Berdasarkan uji ANOVA waktu pemanasan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar lemak selai albedo kulit semangka ($p>0,05$). Sama halnya

dengan kandungan abu dan air, waktu pemanasan tidak berpengaruh nyata disebabkan oleh perbedaan waktu pemanasan tidak berbeda jauh dan proses pembuatan selai dengan menggunakan teknik pemasakan dengan wajan dan panas dari kompor gas menyebabkan suhu mudah naik turun dan tidak stabil, sehingga kadar lemak pada selai albedo kulit semangka tidak berbeda nyata. Menurut Standar Mutu Indonesia dalam Nafi' *et al.* (2018) syarat mutu kandungan lemak dalam selai berkisar antara 45-55%, sehingga selai albedo kulit semangka termasuk yang memiliki kandungan lemak rendah. Secara keseluruhan rendahnya kadar lemak pada selai albedo kulit semangka dapat terjadi karena proses pemanasan saat pembuatan selai. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sangur (2020) dikatakan bahwa rendahnya kadar lemak pada selai diakibat proses pemanasan saat pembuatan selai, dibuktikan dengan kadar lemak yang rendah pada selai kulit pisang tongkat yaitu 0,13%. Selain itu, karena memang albedo kulit semangka memiliki kandungan lemak yang rendah, yaitu 0,1 g/ 100 g (Hermawati, 2017). Penambahan bahan lain dalam pembuatan selai albedo kulit semangka seperti gula pasir, gula aren, garam, dan asam sitrat tidak memiliki

kandungan lemak, sehingga tidak berpotensi menyumbang kadar lemak pada selai (Kemenkes, 2018).

Kadar Karbohidrat

Tabel 1 menunjukkan rata-rata kadar karbohidrat selai albedo kulit semangka berkisar antara 33,53-54,64 g. Berdasarkan uji ANOVA menunjukkan bahwa waktu pemanasan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar karbohidrat selai albedo kulit semangka ($p>0,05$). Analisis karbohidrat menggunakan metode *by Difference* merupakan perhitungan metode kasar, di mana penentuan kandungan karbohidrat diketahui melalui perhitungan saja (Soputan *et al.*, 2016). Kadar karbohidrat merupakan hasil pengurangan dari 100% dengan kadar abu, air, protein dan kadar lemak total, sehingga kadar karbohidrat sangat dipengaruhi oleh kandungan zat gizi lainnya (Suparmi *et al.*, 2021). Jika waktu pemanasan tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan abu, air, protein, dan lemak total, maka tidak berpengaruh nyata juga terhadap kadar karbohidrat. Namun, penambahan gula yang merupakan bahan baku dalam pembuatan selai dapat memengaruhi kadar karbohidrat. Menurut Nursafa *et al.* (2020) penambahan gula pasir dan gula aren dapat berhubungan dengan

kadar karbohidrat total pada produk pangan. Kadar karbohidrat pada selai albedo kulit semangka juga lebih tinggi dibandingkan dengan kadar karbohidrat albedo kulit semangka, yaitu 3,2 g per 100 g (Hermawati, 2017).

Kadar Energi

Tabel 1 menunjukkan rata-rata kandungan energi selai albedo kulit semangka yaitu berkisar antara 135,14-220,37 Kkal. Berdasarkan uji ANOVA, dikatakan bahwa waktu pemanasan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar energi selai albedo kulit semangka ($p>0,05$). Secara keseluruhan kadar energi meningkat. Menurut Nilasari *et al.* (2017) proses pemanasan menurunkan kadar air, namun juga menambah tingginya kadar zat gizi yang tertinggal seperti karbohidrat, lemak, dan protein. Sebagaimana yang diketahui bahwa kandungan energi diperoleh dari kandungan zat gizi lainnya seperti karbohidrat, protein, dan lemak yang terkandung dalam produk pangan tersebut (Wulandari *et al.*, 2016). Berdasarkan hasil SUSENAS dalam Mutumanika, (2013) menunjukkan energi dari makanan selingan menyumbang sekitar 25% dari AKG harian. Penambahan selai albedo kulit semangka sebagai makanan

pendamping selingan dapat membantu mencukupi kebutuhan kalori harian.

Kadar Asam Amino Sitrulin

Berdasarkan uji ANOVA menunjukkan bahwa waktu pemanasan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar asam amino sitrulin ($p > 0,05$). Hal ini dapat disebabkan karena proses pembuatan selai menggunakan teknik pemasakan dengan wajan dan panas dari kompor gas, sehingga suhu yang dihasilkan tidak stabil dan menyebabkan kadar asam amino sitrulin tidak berbeda nyata. Waktu pemanasan yang tidak berbeda jauh juga dapat menjadi salah satu penyebabnya. Selain itu, asam amino sitrulin resisten terhadap proses pemanasan. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ratu *et al.* (2016) dikatakan bahwa setelah melalui proses pemanasan dengan suhu 100°C atau lebih, masih

terdapat kandungan asam amino sitrulin, artinya asam amino sitrulin resisten terhadap proses pemanasan.

Uji Organoleptik

Uji kesukaan yang dilakukan untuk menentukan formula terpilih. Pengujian dengan *carrier* merupakan uji kesukaan yang dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap selai albedo kulit semangka jika menggunakan roti sebagai *carrier*. Parameter yang diukur dalam uji hedonik dan uji hedonik dengan *carrier* adalah rasa, tekstur, aroma, warna, dan *overall*. Semakin tinggi nilai yang diberikan oleh panelis maka semakin tinggi tingkat kesukaan panelis terhadap selai albedo kulit semangka, begitupun sebaliknya. Hasil penilaian uji hedonik dan uji hedonik dengan *carrier* selai albedo kulit semangka disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-Rata Hasil Penilaian Uji Hedonik Selai Albedo Kulit Semangka

Parameter	F1	F2	F3	F4	P
Hedonik tanpa <i>carrier</i>					
Warna	3,04± 0,533 ^a	3,00± 0,808 ^a	3,38± 0,725 ^b	3,80± 0,881 ^c	0,000
Aroma	2,74± 0,828 ^a	3,02± 0,769 ^{ab}	3,10± 0,763 ^{bc}	3,36± 0,898 ^c	0,004
Rasa	2,96± 0,832 ^a	3,06± 1,038 ^a	3,20± 0,990 ^a	3,66± 1,118 ^b	0,003
Tekstur	2,76± 0,870 ^a	2,94± 0,740 ^a	3,02± 0,869 ^a	3,80± 0,833 ^b	0,000
Overall	2,98± 0,654 ^a	3,12± 0,799 ^a	3,30± 0,909 ^a	3,66± 0,848 ^b	0,000
Hedonik dengan <i>carrier</i>					
Warna	2,88 ± 0,627 ^a	2,98 ± 0,913 ^a	3,34 ± 0,772 ^b	3,74 ± 0,876 ^b	0,000
Rasa	3,30 ± 0,789 ^a	3,25 ± 0,775 ^a	3,52 ± 0,789 ^a	3,86 ± 0,990 ^b	0,003
Aroma	2,98 ± 0,820 ^a	3,13 ± 0,924 ^a	3,22 ± 0,840 ^a	3,58 ± 0,859 ^b	0,003
Tekstur	3,02 ± 0,892 ^a	3,04 ± 0,860 ^{ab}	3,40 ± 0,833 ^b	3,80 ± 0,969 ^c	0,000
Overall	3,32 ± 0,768 ^{ab}	3,18 ± 0,863 ^a	3,64 ± 0,802 ^b	3,98 ± 0,892 ^c	0,000

Keterangan : Perbedaan huruf di belakang angka menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$); F1 (waktu pemanasan 35 menit), F2 (waktu pemanasan 40 menit), F3 (waktu pemanasan 45 menit) dan F4 (waktu pemanasan 50 menit).

Warna

Berdasarkan Tabel 2 penilaian tingkat kesukaan warna terhadap selai albedo kulit semangka, didapatkan skor rata-rata 3,00-3,38. Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa waktu pemanasan berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan warna selai albedo kulit semangka ($p < 0,05$). Hasil uji lanjut *Mann Whitney* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kesukaan warna selai albedo kulit semangka antara F1 dengan F3, F1 dengan F4, F2 dengan F3, F2 dengan F4, dan F3 dengan F4. Dari keempat formulasi, penilaian panelis menunjukkan bahwa warna pada F4 (waktu pemanasan 50 menit) lebih disukai dibandingkan warna pada F1, F2, dan F3. Panelis menyukai warna yang lebih gelap dan pekat. Semakin lama waktu pemanasan, maka warna yang dihasilkan akan semakin gelap. Lama waktu yang digunakan saat pemanasan memengaruhi warna pada selai, dikarenakan gula pada selai mengalami reaksi *maillard* yang menyebabkan warna pada selai menjadi lebih gelap dan pekat (Ramadhani *et al.*, 2017). Reaksi *maillard* yaitu reaksi antara gula pereduksi dengan gugus asam amino yang terjadi saat proses pemanasan (Putri *et al.*, 2017). Sejalan dengan

penelitian yang dilakukan oleh Mawarni dan Yuwono (2018) dalam pembuatan selai lembaran *mix fruit* semakin lama waktu pemasakan, semakin gelap warna selainya.

Berdasarkan Tabel 2 rata-rata hasil penilaian panelis terhadap warna selai albedo kulit semangka yang dioleskan pada roti (*carrier*) berkisar antara 2,88-3,74. Dari keempat formulasi, warna selai yang paling disukai panelis adalah F4 (waktu pemanasan 50 menit), selai berwarna coklat gelap. Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa waktu pemanasan berpengaruh nyata terdapat warna selai albedo kulit semangka yang dikonsumsi dengan roti ($p < 0,05$). Hasil uji lanjut *Mann Whitney* menunjukkan terdapat perbedaan kesukaan warna selai albedo kulit semangka dengan *carrier* antara F1 dengan F3, F1 dengan F4, F2 dengan F3, dan F2 dengan F4. Hal ini sesuai dengan pengujian hedonik selai albedo kulit semangka tanpa *carrier*, panelis lebih menyukai F4 dibandingkan dengan formula lainnya.

Aroma

Tabel 2 penilaian panelis terhadap tingkat kesukaan aroma selai albedo kulit semangka, didapatkan skor rata-rata berkisar antara 2,74-3,36.

Berdasarkan Tabel 4.2 hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa waktu pemanasan berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan aroma selai albedo kulit semangka ($p < 0,05$). Hasil uji lanjut *Mann Whitney* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kesukaan aroma selai albedo kulit semangka antara F1 dengan F3, F1 dengan F4, dan F2 dengan F4. Selai albedo kulit semangka memiliki aroma yang cenderung manis akibat penambahan gula. Albedo kulit semangka tidak memiliki aroma yang menonjol, sehingga selai tidak beraroma albedo kulit semangka. Penambahan gula pasir dan gula merah masing-masing sebanyak 13,76 g dalam pembuatan selai memberikan pengaruh aroma selai yang manis atau aroma karamel. Lamanya waktu pemanasan menyebabkan gula mengalami proses karamelisasi sehingga menghasilkan aroma khas yang manis (Octaviani dan Rahayuni, 2014). Aroma yang paling disukai panelis adalah selai dengan waktu pemanasan 50 menit (F4) dibandingkan dengan F1, F2, dan F3. Hal ini dapat dikarenakan semakin lama waktu pemanasan maka aroma manis semakin kuat, sehingga meningkatkan kesukaan panelis terhadap aroma selai albedo kulit semangka. Aroma manis

semakin kuat dikarenakan semakin lama waktu pemanasan maka proses karamelisasi semakin baik (Astuti *et al.*, 2019).

Berdasarkan Tabel 2 hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa waktu pemanasan berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan aroma selai albedo kulit semangka dengan *carrier* ($p < 0,05$). Uji lanjut *Mann Whitney* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kesukaan aroma selai albedo kulit semangka dengan *carrier* antara F1 dengan F4, F2 dengan F4, dan F3 dengan F4. Rata-rata kesukaan panelis terhadap selai albedo kulit semangka jika dikonsumsi dengan roti sebagai *carrier* yaitu berkisar antara 2,98 sampai dengan 3,58 (agak suka). Panelis lebih menyukai selai pada F4 (waktu pemanasan 50 menit). Menurut panelis ketika dikonsumsi dengan roti aroma selai albedo kulit semangka tidak berubah yaitu masih tercium aroma khas manis dan karamel dari gula yang mengalami karamelisasi. Hal ini sesuai dengan pengujian hedonik tanpa *carrier* di mana panelis juga lebih menyukai selai pada F4.

Rasa

Berdasarkan Tabel 2 penilaian panelis terhadap kesukaan rasa selai albedo kulit semangka rata-rata berkisar antara 2,96 sampai dengan 3,66 (agak suka). Hasil pengujian *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa waktu pemanasan berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan rasa selai albedo kulit semangka ($p < 0,05$). Hasil uji lanjut *Mann Whitney* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kesukaan rasa antara F1 dengan F4, F2 dengan F4, dan F3 dengan F4. Penilaian panelis menunjukkan bahwa rasa pada F4 (waktu pemanasan 50 menit) lebih disukai dibandingkan pada F1, F2 dan F3. Kesukaan panelis pada selai dengan waktu pemanasan paling lama dapat berkaitan dengan aroma selai. Aromadan rasa merupakan dua parameter yang saling memengaruhi dalam penerimaan suatu produk makanan (Nuraini dan Karyantina, 2019). Sama halnya dengan aroma selai albedo kulit semangka yang paling disukai panelis yaitu pada perlakuan yang sama (F4).

Berdasarkan tingkat kesukaan terhadap rasa selai albedo kulit semangka dengan *carrier*, rata-rata penilaian panelis yaitu berkisar antara 3,30-3,86. Tingkat kesukaan paling

tinggi mendekati angka 4 yaitu pada F4 dibandingkan dengan formulasi lainnya. Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa waktu pemanasan berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan rasa selai albedo kulit semangka dengan *carrier* ($< 0,05$). Hasil uji lanjut *Mann Whitney* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kesukaan rasa selai albedo kulit semangka dengan *carrier* antara F1 dengan F4, F2 dengan F4, dan F3 dengan F4. Hal ini sesuai dengan pengujian hedonik tanpa *carrier*, bahwa panelis menyukai formulasi yang sama yaitu F4 (waktu pemanasan 50 menit) dengan atau tanpa menggunakan roti (*carrier*). Panelis berpendapat bahwa selai albedo kulit semangka dengan waktu pemanasan 50 menit (F4) cocok jika dikonsumsi dengan roti, dibandingkan dengan formula lainnya.

Tekstur

Tabel 2 hasil penilaian kesukaan panelis terhadap tekstur selai albedo kulit semangka, didapatkan rata-rata yaitu berkisar antara 2,76 hingga 3,80 (agak suka). Berdasarkan Tabel 2 hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa waktu pemanasan berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan tekstur selai albedo kulit semangka ($p < 0,05$). Hasil uji lanjut *Mann Whitney* menunjukkan

bahwa terdapat perbedaan kesukaan tekstur selai albedo kulit semangka antara F1 dengan F4, F2 dengan F4, dan F3 dengan F4. Tekstur yang paling disukai panelis adalah F4 (waktu pemanasan 50 menit) dengan tekstur selai tampak kental. Lamanya waktu pemanasan menyebabkan terjadinya proses penguapan air yang membuat tekstur selai semakin kental (Nuraini dan Karyantina, 2019). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mawarni dan Yuwono (2018) selai yang paling disukai panelis adalah selai dengan waktu pemanasan paling lama dengan tekstur selai paling kental. Selain itu, berdasarkan uji viskositas bahwa semakin lama waktu pemanasan maka tekstur selai semakin kental, sehingga tingkat kekentalan yang paling tinggi yaitu selai pada waktu pemanasan 50 menit (F4) dengan skor viskositas 490,20 cP.

Berdasarkan Tabel 2 hasil uji *Kruskall Wallis* menunjukkan bahwa waktu pemanasan berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan tekstur selai albedo kulit semangka dengan *carrier* ($<0,05$). Hasil uji lanjut *Mann Whitney* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kesukaan tekstur selai albedo kulit semangka dengan *carrier* antara F1 dengan F3, F1 dengan F4, F2 dengan

F4, dan F3 dengan F4. Rata-rata kesukaan tekstur selai albedo kulit semangka dengan *carrier* berkisar antara 3,02 sampai dengan 3,80 (agak suka). Panelis lebih menyukai selai F4 (waktu pemanasan 50 menit) ketika diaplikasikan dengan *carrier*, yang memiliki tekstur paling kental, lembut, dan daya oles lebih baik jika dioleskan pada roti dibandingkan dengan formulasi lainnya yang memiliki tekstur lebih cair sehingga sulit dioleskan ke roti. Menurut Laswatin (2020) selai dengan waktu pemanasan kurang dari 45 menit memiliki tekstur yang kurang baik, terlalu encer, sedangkan selai dengan waktu pemanasan lebih dari 50 menit memiliki tekstur yang terlalu padat dan sulit dioleskan.

Overall

Overall merupakan penilaian terhadap kesukaan secara keseluruhan selai albedo kulit semangka. Penilaian rata-rata panelis yaitu berkisar antara 2,98 sampai dengan 3,66 (agak suka). Berdasarkan Tabel 2 hasil uji *Kruskall Wallis* menunjukkan bahwa waktu pemanasan berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan *overall* selai albedo kulit semangka ($p < 0,05$). Hasil uji lanjut *Mann Whitney* menunjukkan

bahwa terdapat perbedaan kesukaan secara *overall* selai albedo semangka antara F1 dengan F4, F2 dengan F4, dan F3 dengan F4. Selai albedo kulit semangka yang paling disukai secara *overall* yaitu F4 (waktu pemanasan 50 menit), hal ini dikarenakan F4 merupakan perlakuan yang paling disukai berdasarkan aroma, rasa, tekstur, dan warna, sehingga memengaruhi tingkat kesukaan secara keseluruhan.

Berdasarkan Tabel 2 hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa waktu pemanasan berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan *overall* selai albedo kulit semangka dengan *carrier* ($p < 0,05$). Hasil uji lanjut *Mann Whitney* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kesukaan *overall* selai albedo kulit semangka dengan *carrier* antara F1 dengan F4, F2 dengan F3, F2 dengan F4, dan F3 dengan F4. Rata-rata tingkat kesukaan *overall* berkisar antara 3,32 sampai dengan 3,98 (agak suka). Dari

keempat formulasi, panelis lebih menyukai formula F4 (waktu pemanasan 50 menit) ketika diaplikasikan dengan *carrier*. Hal ini sesuai dengan tingkat kesukaan panelis pada aroma, rasa, warna, tekstur di mana panelis juga lebih menyukai F4 dengan waktu pemanasan 50 menit. Secara keseluruhan panelis menyukai selai dengan aroma yang lebih beraroma khas manis atau karamel, warna yang lebih gelap, dan tekstur yang kental, lembut, dan mudah dioleskan pada roti.

Uji Viskositas

Viskositas merupakan ukuran kekentalan suatu fluida, semakin besar nilai viskositas fluida maka semakin kental fluida tersebut (Mulyono dan Ariyanti, 2012). Pengujian viskositas dilakukan untuk mengetahui tingkat kekentalan pada selai albedo kulit semangka. Rata-rata viskositas selai albedo kulit semangka dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-Rata Viskositas Selai Albedo Kulit Semangka

Formula	Viskositas	P- Value
F1 (35 menit)	99,95 ± 0,07 ^a	0,000
F2 (40 menit)	130,25 ± 0,35 ^b	
F3 (45 menit)	175,30 ± 0,42 ^c	
F4 (50 menit)	490,20 ± 0,28 ^d	

Keterangan: perbedaan huruf di belakang angka menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$).

Tabel 3 hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa waktu pemanasan

berpengaruh nyata terhadap kekentalan (viskositas) selai albedo kulit semangka

($p < 0,05$). Hasil uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kekentalan selai albedo kulit semangka antara F1, F2, F3, dan F4. Tingkat kekentalan terendah yaitu pada F1 (waktu pemanasan 35 menit) dengan skor viskositas 99,95 cP, dan selai dengan tingkat kekentalan tertinggi yaitu F4 (waktu pemanasan 50 menit) dengan skor viskositas 490,20 cP. Skor viskositas berhubungan dengan kekentalan selai, peningkatan kadar viskositas menggambarkan peningkatan kekentalan pada selai (Astuti *et al.*, 1967). Waktu pemanasan merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap viskositas selai (Habibah *et al.*, 2015). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Perawati *et al.* (2018) dalam penelitiannya membuat selai jeruk kalamansi, bahwa suhu dan waktu pemanasan yang semakin lama menyebabkan selai jeruk kalamansi semakin kental. Tingkat kekentalan selai jeruk kalamansi tertinggi yaitu waktu pemanasan terlama (40 menit) dengan suhu 80°C. Dibandingkan dengan produk komersial berupa selai nanas yang didapatkan dari pasaran, selai albedo kulit semangka belum mencapai kekentalan yang sama.

Produk komersial memiliki tingkat kekentalan yang tinggi dengan skor yaitu 599,55 cP.

Penentuan Formula Terpilih

Penentuan formula terpilih berdasarkan uji hedonik melalui Metode Perbandingan Eksponensial (MPE). Masing-masing parameter memiliki bobot, bobot paling besar merupakan parameter yang paling penting (Qurnaini *et al.*, 2021). Parameter tekstur memiliki bobot 5, rasa 4, warna 3, aroma 2, dan *Overall* 1. Tekstur memiliki pengaruh penting terhadap selai dan berpengaruh terhadap tingkat kelembutan, kekentalan, kekerasan, juga terhadap tingkat kesukaan panelis, selai yang kental dan kompak lebih disukai dibandingkan dengan tekstur yang cair (Suneth dan Tuapattinaya, 2016). Rasa dinilai berdasarkan tanggapan rangsangan kimiawi oleh indra pengecap (lidah) dan merupakan salah satu faktor yang penting dalam menentukan kualitas suatu produk dan mempengaruhi penilaian panelis terhadap suatu produk (Jariah dan Rahayu, 2014). Warna merupakan komponen yang penting untuk menentukan kualitas atau derajat penerimaan suatu bahan pangan (Suneth dan Tuapattinaya, 2016). Aroma adalah

sesuatu yang dapat diamati dengan indera pembau dan memiliki peranan penting untuk produk makanan karena pengujian terhadap bau atau aroma dapat memberikan hasil penilaian terhadap produk tentang diterima atau tidaknya produk tersebut (Jariah dan Rahayu, 2014). *Overall* merupakan penilaian secara keseluruhan terhadap selai albedo kulit semangka (Utomo *et al.*, 2020). Pemberian rangking berdasarkan analisis, dengan angka dari 1 sampai 5, di mana rangking 1 adalah produk yang paling terpilih dan paling

baik yaitu dengan skor parameter yang terbesar. Skor parameter diperoleh dari jumlah rata-rata hedonik dengan dan tanpa *carrier* dikalikan dengan bobot, nilai total diurutkan hingga diperoleh formulasi terpilih dengan hasil skor parameter paling besar (Qurnaini *et al.*, 2021). Hasil total skor penilaian penentuan formula terpilih berdasarkan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE) terhadap tingkat kesukaan dengan dan tanpa *carrier* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Skor Penilaian Formula Terpilih berdasar hasil Uji Hedonik dengan dan tanpa *Carrier*

Parameter	Skor Uji Hedonik tanpa <i>Carrier</i>				Skor Uji Hedonik dengan <i>Carrier</i>			
	F1	F2	F3	F4	F1	F2	F3	F4
Warna	9,12	9	10,14	11,4	8,64	8,94	10,02	11,22
Rasa	11,84	12,24	12,8	14,64	13,2	13	14,08	15,44
Aroma	5,48	6,04	6,2	6,72	5,96	6,26	6,44	7,16
Tekstur	13,8	14,7	15,1	19	15,1	15,2	17	19
<i>Overall</i>	2,98	3,12	3,30	3,66	3,32	3,18	3,64	3,98
Total	43,22	45,10	47,54	55,42	46,22	46,58	51,18	56,8
Rata-rata	8,64	9,02	9,50	11,08	9,24	9,31	10,23	11,36
Total Nilai Uji	17,88		18,33		19,73		22,44	
Rangking	(F1)		(F2)		(F3)		(F4)	
	4		3		2		1	

Keterangan: F1 (waktu pemanasan 35 menit), F2 (waktu pemanasan 40 menit), F3 (waktu pemanasan 45 menit) dan F4 (waktu pemanasan 50 menit).

Dari hasil tersebut disimpulkan bahwa, selai albedo kulit semangka yang diterima dan paling disukai panelis yaitu F4 waktu pemanasan 50 menit dengan hasil skor akhir berdasarkan metode MPE yaitu 22,44. Hasil ini didapatkan dari rata-rata hedonik dan

hedonik dengan *carrier* pada setiap formulasi.

KESIMPULAN

Waktu pemanasan tidak berpengaruh pada kadar proksimat dan asam amino sitrulin, tetapi berpengaruh

nyata pada kekentalan dan kesukaan selai albedo kulit semangka dengan *carrier*, maupun tanpa *carrier*. Selai albedo kulit semangka yang paling disukai adalah selai dengan waktu pemanasan 50 menit. Selai albedo kulit semangka cocok dikonsumsi oleh penderita hipertensi, dikarenakan asam amino sitrulin merupakan prekursor dalam sintesis arginine yang berfungsi membentuk nitrat oksida oleh sel-sel pelapis pembuluh darah, sehingga dapat melemaskan pembuluh darah dan menurunkan tekanan darah.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, M.F. 2015. *Formulasi daya terima dan kandungan gizi selai Kacang-Galohgor 2013–2015*.
- Astuti, A.F., Larasati, D. dan Putri, A.S. 1967. *Karakteristik sifat fisikokimia dan organoleptik selai tomat (Lycopersicon Esculentum) pada berbagai konsentrasi gula pasir*. The Hokuriku Crop Science, 3: 1-3.
- Astuti, W., Sulistyarningsih, T., dan Prastiyanto, D. 2019. *Peningkatan kualitas gula aren tradisional produksi desa Jawisari Kabupaten Kendal*. Jurnal Puruhita, 1(1): 66-70.
- BPOM RI. 2019. Badan pengawas obat dan makanan Republik Indonesia. BPOM RI, 11: 1-16.
- BPOM. 2011 RI. Peraturan BPOM Nomor 16 Tahun 2020 Tentang Pencantuman Informasi Nilai Gizi. 88: 1-155.
- BSNI. 2008. Selai Buah. Badan Standar Nasional Indonesia, 1-30.
- Habibah, R., Atmaka, W. dan Anam, C. 2015. *Pengaruh penambahan tomat terhadap sifat fisikokimia dan sensori selai semangka (Citrullus vulgaris, Schrad)*. Jurnal Teknologi Hasil Pertanian, 8(1): 21-29.
- Hermawati, F. 2017. *Pengaruh terapi ekstrak albedo semangka merah (Citrullus vulgaris) pada tikus putih (Rattus norvegicus) model diabetes melitus tipe i yang diinduksi Streptozotocin terhadap sel Kupffer dan ekspresi IL-1 β hepar*. Universitas Brawijaya.
- Jariah, N.U. dan Rahayu, T. 2014. *Uji organoleptik dan daya simpan selai krokot (Portulaca oleracea) dengan pewarna sari buah naga merah dan penambahan jahe serta gula aren dengan konsentrasi yang berbeda* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Kemenkes. 2018. Tabel komposisi Pangan Indonesia (2nd ed.). Kementerian Kesehatan RI.
- Laswatin, D.T. 2020. *Pengaruh waktu pemanasan terhadap aktivitas antioksidan dan daya terima selai buah naga merah (Hylocereus polyrhizus)*. Agrotech: Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian, 3(1).
- Lavintang, M., Erwin, E. dan Dewi, Y.I. 2018. *Pengaruh jus semangka (Citrullus vulgaris schrad) terhadap tekanan darah pada penderita hipertensi primer*. Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Ilmu Keperawatan, 5(2): 287-296.
- Mawarni, S.A. dan Yuwono, S.S. 2018. *Pengaruh lama pemasakan dan konsentrasi karagenan fruit (belimbing dan apel)*. Jurnal

- Pangan dan Agroindustri, 6(2): 33-41.
- Mutumanikan, R. 2013. Kontribusi asupan makanan selingan terhadap persentase angka kecukupan gizi pada anak usia prasekolah di kelurahan Semanggi dan Sangkrah kecamatan pasar Kliwon Surakarta.
- Mutumanikam, R., Isnaeni, F.N., dan Rusdjianto, S.K.M. 2013. *Kontribusi asupan makanan selingan terhadap persentase angka kecukupan gizi pada anak usia prasekolah di kelurahan Semanggi dan Sangkrah Kecamatan Pasar Kliwon Surakarta* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Nafi', A., Maqdz, C.H.P. dan Maryanto, M. 2018. *Karakteristik selai oles koro pedang (Canavalia ensiformis L.) dengan variasi penambahan susu full krim*. Jurnal Agroteknologi, 12(02): 126. <https://doi.org/10.19184/j-agt.v12i02.9278>
- Nilasari, O.W., Susanto, W.H., dan Maligan, J.M. 2017. *Pengaruh suhu dan lama pemasakan terhadap karakteristik lempok labu kuning (waluh)*. Jurnal Pangan dan Agroindustri, 5(3): 15-26.
- Novia, D., Melia, S. dan Ayuza, N.Z. 2011. *Kajian suhu pengovenan terhadap kadar protein dan nilai organoleptik telur asin*. Jurnal Peternakan, 8(2): 70-76.
- Nuraini, V. dan Karyantina, M. 2019. *Pengaruh waktu pemanasan dan penambahan air terhadap aktivitas antioksidan selai buah bit (Beta vulgaris L.)*. Jurnal Teknologi Pangan, 1(4): 26-36.
- Nursafa, N., Muhamad Saleh, E. R., and Masuku, M. A. 2020. *The differencies addition of cristal sugar ratio on red peanut jam in local North Maluku*. Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan, 13(2): 479-485.
- Octaviani, L.F. dan Rahayuni, A. 2014. *Pengaruh Berbagai Konsentrasi Gula Terhadap Aktivitas Antioksidan Dan*. 3.
- Octaviani, L.F. dan Rahayuni, A. 2014. *Pengaruh berbagai konsentrasi gula terhadap aktivitas antioksidan dan tingkat penerimaan sari buah buni (Antidesma bunius)*. Journal of Nutrition College, 3(4): 958-965.
- Perawati, H. dan Tutuarima, T. 2018. *Studi pembuatan marmalade jeruk kalamansi (Citrus microcarpa) dengan variasi suhu dan lama pemanasan*. Reka Pangan, 12(1): 41-46.
- Putri, G. S. N., Setiani, B. E. dan Hintono, A. 2017. *Karakteristik selai wortel (Daucus carota l) dengan penambahan pektin*. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan, 6(4): 156-160.
- Qurnaini, N.R., Nasrullah, N. dan Fauziah, A. 2021. *Pengaruh substitusi biji jali (Coix lacryma-jobi L.) terhadap kadar lemak, serat fenol dan sifat organoleptik tempe*. Jurnal Pangan Dan Gizi, 11(01): 30-42.
- Ramadhani, P.D., Setiani, B.E. dan Rizqiati, H. 2017. *Kualitas selai alpukat (Persea americana Mill) dengan perisa berbagai pemanis alami*. Jurnal Teknologi Pangan, 1(1): 8-15.
- Ratu, A.P., Himawan, H.C. dan Radhi, M.R. 2016. *Analisis senyawa ekstrak air dan ekstrak etanol*

- daging dan kulit blewah (Cucumis Melo L).* Jurnal Farmamedika, 1(2): 48-52.
- Rizal, M. dan Segalita, C. 2018. *Peran asam amino sitrulin dalam meningkatkan performa olahraga pada atlet.* Amerta Nutrition, 299-306.
- Sangur, K. 2020. *Uji organoleptik dan kimia selai berbahan dasar kulit pisang tongkat langit (Musa troglodytarum L.).* BIOPENDIX: Jurnal Biologi, Pendidikan dan Terapan, 7(1): 26-38
- Sangur, K., 2020. *Uji Organoleptik dan Kimia Selai Berbahan Dasar Kulit Pisang Tongkat Langit (Musa troglodytarum L.).* BIOPENDIX: Jurnal Biologi, Pendidikan dan Terapan, 7(1), pp.26-38.
- Saputro, T.A., Permana, I.D.G.M. dan Yusasrini, N.L.A. 2018. *Pengaruh perbandingan nanas (Ananas comosus L. Merr.) dan sawi hijau (Brassica juncea L.) terhadap karakteristik selai.* Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan, 7(1): 52-60.
- Siagian, N.U.A., Rahim, A., Baharuddin, B. dan Ifall, I. 2019. *Pengaruh penambahan carboxy methylcellulose dan waktu pemasakan terhadap mutu selai nanas.* Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian, 44(2): 121-133.
- Soputan, D.D., Mamujaja, C.F. dan Lolowang, T.F. 2016. *Uji organoleptik dan karakteristik kimia produk klappertaart di kota Manado selama penyimpanan.* Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan, 4(1): 18-27.
- Suneth, N.A. dan Tuapattinaya, P.M. 2016. *Uji organoleptik selai buah salak (Salacca edulis Reinw) berdasarkan penambahan gula.* BIOPENDIX: Jurnal Biologi, Pendidikan Dan Terapan, 3(1): 40-45.
- Suparmi, S., Sumarto, S., Sari, N. I. dan Hidayat, T. 2021. *Pengaruh kombinasi tepung sagu dan tepung udang rebon terhadap karakteristik kimia dan organoleptik makaroni.* Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia, 24(2): 218–226.
- Suprayitno, E. dan Sulistiyati, T.D. 2017. *Metabolisme protein (U.B. Press (ed.) pertama).* Universitas Brawijaya Press.
- Utomo, R.C., Elly, I., Sani, Y., Si, M., Sri, I. dan Si, M. 2020. *Konsentrasi gula pasir terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik selai timun krai (Curcumis sp).* Jurnal Teknologi Pangan Dan Hasil Pertanian, 15(1), pp.1-4.
- Welis, W. dan Sazeli, R.M. 2013. *Gizi untuk aktifitas fisik dan kebugaran.* Sukabina Press.
- Wulandari, A.A. 2012. *Budidaya Tanaman Buah Semangka (Citrullus Lanatus).* Universitas Sebelas Maret.