

Karakteristik *Fruit Leather Puree* Jeruk Siam Kintamani (*Citrus nobilis* L.) dengan Perbandingan Bahan Pengikat *Puree* Rumput Laut (*Eucheuma cottonii* L.) Dan Biji Selasih (*Ocimum basilicum* L.)

Characteristics of Kintamani Siamese Orange Puree (Citrus nobilis L.) Fruit Leather with a Comparison Binding Agent of Seaweed Puree (Eucheuma cottonii L.) and Basil Seeds (Ocimum basilicum L.)

Ni Komang Legaliang Aribaten, Gusti Ayu Kadek Diah Puspawati*, I Nengah Kencana Putra

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran, Badung-Bali, Indonesia

*Corresponding Author (Gusti Ayu Kadek Diah Puspawati): diahpuspawati@unud.ac.id

Disetujui: 8 Maret 2026 / Diterima 6 Juni 2026

Abstract

Fruit leather is a sheet-shaped food product with a slightly tough texture, easy to roll, attractive color, and made from dried fruit *puree*. Kintamani Siamese orange can be processed into fruit leather, but its elasticity is lacking, so that the addition of a binder is required. The use of a combination of natural and synthetic binders in fruit leather has been widely studied, but combining natural binders is still rarely explored. Seaweed as a natural binder needs to be combined with other natural binders, such as basil seeds, to improve elasticity. This study aimed to determine the effect of the ratio of seaweed puree to basil seeds on the characteristics of fruit leather and to find the best ratio to produce Kintamani Siamese orange fruit leather with optimal characteristics. A Completely Randomized Design was used with six ratios of seaweed to basil seeds: 100%:0%, 80%:20%, 60%:40%, 40%:60%, 20%:80%, and 0%:100%, each with three replications. Data were analyzed using ANOVA at a 95% confidence level, followed by Duncan's multiple range test if significant effects were found. The results showed that the seaweed-basil seed ratio significantly affected ($p<0,05$) moisture content, tensile strength, elongation, elasticity, and hedonic values (appearance, overall acceptance). The best treatment was 60% seaweed and 40% basil seeds, with 12.13% moisture, 0.11 MPa tensile strength, 17.75% elongation, 0.64% elasticity, 41.55% total sugar, 4.06% crude fiber, slightly preferred texture and taste, and preferred appearance, aroma, and overall acceptance.

Keywords: Basil seeds, fruit leather, Kintamani siamese orange, seaweed.

Abstrak

Fruit leather merupakan produk pangan berbentuk lembaran dengan tekstur sedikit liat, mudah digulung, berwarna menarik, yang terbuat dari *puree* buah yang dikeringkan. Jeruk siam Kintamani dapat diolah sebagai *fruit leather* tetapi elastisitasnya masih kurang sehingga diperlukan penambahan bahan pengikat. Penggunaan kombinasi bahan pengikat alami dengan yang diproses secara kimia pada *fruit leather* sudah banyak dikaji namun penggunaan kombinasi antar bahan pengikat alami masih jarang dikaji. Pemanfaatan rumput laut sebagai bahan pengikat alami perlu dikombinasikan dengan pengikat alami lainnya seperti biji selasih untuk menghasilkan *fruit leather* yang elastis. Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh perbandingan *puree* rumput laut dan biji selasih terhadap karakteristik *fruit leather* dan perbandingan *puree* rumput laut dan biji selasih yang tepat untuk menghasilkan *fruit leather* jeruk siam Kintamani dengan karakteristik terbaik. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan perbandingan rumput laut dan biji selasih yang terdiri dari 6 taraf: 100%:0%, 80%:20%, 60%:40%, 40%:60%, 20%:80%, dan 0%:100%, dengan tiga kali ulangan. Data dianalisis menggunakan sidik ragam pada taraf kepercayaan 95%, apabila terdapat pengaruh nyata pada parameter yang diamati, dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan. Hasil penelitian menunjukkan perbandingan *puree* rumput laut dan biji selasih berpengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap kadar air, kuat tarik, perpanjangan, elastisitas,

serta uji hedonik (tampilan, penerimaan keseluruhan). *Fruit leather* jeruk siam Kintamani terbaik pada perlakuan perbandingan *puree* rumput laut dan biji selasih 60%:40% dengan nilai kadar air 12,13%, kuat tarik 0,11 MPa, kemampuan perpanjangan 17,75%, elastisitas 0,64%, total gula 41,55%, serat kasar 4,06, tekstur dan rasa agak disukai serta tampilan, aroma, dan penerimaan keseluruhan disukai.

Kata kunci: Biji selasih, *fruit leather*, jeruk siam Kintamani, rumput laut.

PENDAHULUAN

Jeruk siam Kintamani merupakan varietas jeruk lokal dengan rasa asam manis segar yang banyak ditemukan di daerah Kecamatan Kintamani, Kabupaten Bangli dan menyumbang sebesar 64,42% dari total produktivitas jeruk siam yang ada di Provinsi Bali (Aluhariandu et al., 2016; Fitriyana et al., 2024; Juniari, 2020). Badan Pusat Statistik Kabupaten Bangli (2022) menyatakan jumlah tanaman jeruk siam di Kecamatan Kintamani mencapai sebanyak 1.942.827 pohon dan tercatat sebagai sentra tanaman hortikultura di Kabupaten Bangli yang memiliki jumlah tanaman jeruk siam terbanyak dari tahun ke tahun. Produksi jeruk siam Kintamani yang berlimpah khususnya pada saat panen raya serta tidak diimbangi dengan pemanfaatannya sebagai produk pangan olahan menyebabkan jeruk siam yang belum sempat dipanen menjadi terlalu matang dan rontok dari pohon sehingga harga jeruk ini menjadi murah (Fitriyana et al., 2024; Kristiandi & Sitompul, 2020; Sari et al., 2023). Jeruk siam Kintamani dalam pemanfaatannya sebagai bahan baku produk pangan olahan diantaranya telah diolah menjadi jus, *cocktail*, sirup, teh herbal, dan biskuit sehingga perlu dikaji lebih dalam

pengolahan jeruk siam Kintamani menjadi pangan olahan lainnya seperti menjadi *fruit leather* yang lebih mendekati produk segarnya (Juniari, 2020; Puspawati et al., 2022; Sari et al., 2023).

Fruit leather merupakan produk pangan olahan berbentuk lembaran dengan ketebalan sekitar 1-3 mm yang terbuat dari *puree* buah yang dikeringkan serta memiliki karakteristik tekstur sedikit liat atau kompak, mudah digulung, dan berwarna menarik (Hirdan et al., 2021). Aplikasi *fruit leather* selain dapat dijadikan sebagai isian roti dan bahan campuran dalam pembuatan es krim hingga kue juga dapat dikonsumsi langsung sebagai alternatif camilan sehat pengganti buah segar (Khairunnisa, 2015; Safitri, 2012 dalam Rojabiyah, 2015). Keunggulan dari produk *fruit leather* yaitu mudah diproduksi, memiliki kadar air lebih rendah dari bentuk segarnya, biaya produksi murah, serta proses pengeringan tidak menggunakan suhu tinggi sehingga nutrisi yang terkandung pada buah segarnya tidak banyak berubah (Yusmita dan Wijayanti, 2018). Penelitian *fruit leather* berbahan baku jeruk siam Kintamani telah dilakukan untuk mengetahui karakteristik sensoris serta aktivitas antioksidannya namun belum dikaji terkait karakteristik tekstur maupun

kesesuaian *fruit leather* dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) (Aryawan et al., 2024).

Fruit leather memiliki permasalahan umum yaitu dihasilkannya *fruit leather* dengan karakteristik yang kurang elastis (Luketsi et al., 2021). Menurut Marzelly et al. (2018), bahan utama berupa buah segar dalam pembuatan *fruit leather* belum dapat memperbaiki elastisitas produk sehingga penambahan bahan pengikat dapat menjadi salah satu solusi untuk memperbaiki tekstur *fruit leather*. Bahan pengikat yang umum diaplikasikan pada pembuatan *fruit leather* yaitu bahan pengikat yang diperoleh melalui proses secara kimia seperti CMC (*Carboxymethyl Cellulose*), *xanthan gum*, gum arab, dan karagenan (Herlina et al., 2020; Praseptianga et al., 2016; Salimah et al., 2015). Pemanfaatan bahan pengikat alami pada *fruit leather* masih terbatas, beberapa bahan pengikat alami yang telah diaplikasikan yaitu rumput laut dan biji chia yang masing-masing ditambahkan tanpa kombinasi dengan bahan pengikat alami lainnya (Anggraini et al., 2023; Sari et al., 2018). Rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* dapat dijadikan sebagai bahan pengikat dikarenakan rumput laut ini memiliki karagenan tipe *kappa* yang dapat membentuk gel paling baik diantara jenis karagenan lainnya (Fauziah et al., 2015). Menurut Sari et al. (2018), rumput laut *E. cottonii* sebagai bahan pengikat dapat memberikan tekstur kompak pada *fruit leather* terong belanda namun konsentrasi

yang terlalu tinggi dapat menyebabkan *fruit leather* menjadi keras dan kaku. Penggunaan rumput laut dalam bentuk *puree* sebagai bahan pengikat disamping itu juga mengandung kadar air yang cukup tinggi yaitu sebesar 80-90% sehingga diperlukan kombinasi dengan bahan pengikat alami dengan kadar air lebih rendah lainnya seperti biji selasih (Puspita et al., 2019).

Biji selasih merupakan bahan lokal dengan kadar air rendah yaitu hanya sebesar 9,87% dan kemampuan daya ikat yang mirip seperti biji chia (Data impor ekspor Indonesia, 2017; Fatmawati et al., 2021). Biji chia pernah diaplikasikan sebagai bahan pengikat yang dikombinasikan dengan tepung agar-agar pada *fruit leather* (Anggraini et al., 2023). Kemampuan biji chia sebagai bahan pengikat dapat menghasilkan *fruit leather* tidak mudah sobek pada konsentrasi tertentu (Anggraini et al., 2023). Biji selasih sebagai bahan pengikat juga pernah diaplikasikan pada produk seperti *spreadable gel* dan yogurt namun pengaplikasian biji selasih sebagai bahan pengikat yang dikombinasikan dengan rumput laut pada *fruit leather* belum pernah dikaji, terutama pada karakteristik teksturnya (Fatmawati et al., 2021; Rahmawati et al., 2024). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan *puree* rumput laut dan biji selasih terhadap karakteristik *fruit leather* jeruk siam Kintamani serta memperoleh perbandingan *puree* rumput laut dan biji selasih yang tepat untuk menghasilkan *fruit leather* dengan karakteristik terbaik.

METODE

Bahan Penelitian

Bahan baku yang digunakan untuk pembuatan *fruit leather* yaitu jeruk siam Kintamani yang sudah matang dengan kriteria kulit buah berwarna hijau kekuningan di Desa Bayung Gede Kintamani, biji selasih (TOBANIK), rumput laut (*Eucheuma cottonii* L.) dari *online shop* Shopee, lemon matang berwarna kuning cerah merata dari Tiara Dewata, gula pasir merek dagang (Gulaku). Bahan kimia untuk keperluan analisis yaitu aquades (ROFA), H₂SO₄ (Merck), alkohol (ONEMED), HCl (Merck), indikator Phenolphthalein (Merck), NaOH (Merck), anthrone (Merck), dan glukosa (Merck).

Alat Penelitian

Alat yang digunakan untuk proses pengolahan *fruit leather* yaitu *food dehydrator* (GETRA), timbangan digital (ACIS), kompor gas (Rinnai), blender (Phillips), loyang ukuran 30 x 30 cm, kertas roti (Vintage Story), sendok, pisau (Oxone), talenan (FUFU), baskom, dan panci (Tefal). Alat yang digunakan selama penelitian yaitu timbangan analitik (Shimadzu ATY224), oven (Blue M), *waterbath* (Thermology), spektrofotometer (Thermo Scientific Genesys 10S UV-Vis), desikator, *texture analyzer* (RAMT), *vortex* (Labnet), cawan aluminium dari CV. Fenny, aluminium foil (BestFRESH), pipet tetes (Joanlab), labu ukur (Pyrex), labu pisah (Pyrex), gelas ukur (Pyrex), Erlenmeyer (Pyrex), tabung reaksi (Pyrex), corong, kertas saring (Jayalabo),

kertas whatman no. 42 (cytiva), mortar (Onehealth)

Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan perbandingan *puree* rumput laut dan biji selasih mengacu pada Anggraini et al. (2023) yang terdiri dari 6 taraf yaitu 100%:0%; 80%:20%; 60%:40%; 40%:60%; 20%:80%; 0%:100% yang dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali sehingga dilakukan 18 unit percobaan

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan *Puree* Rumput Laut

Pembuatan *puree* rumput laut mengacu pada penelitian Sari et al. (2018). Rumput laut kering direndam dalam air selama 3 hari dengan perbandingan rumput laut dan air 1:20 (atau hingga rumput laut terendam air seluruhnya) yang tiap harinya diselingi dengan penggantian air rendaman. Perendaman dinyatakan berhasil apabila rumput laut mengembang serta bertekstur lunak dan mudah dihancurkan. Rumput laut selanjutnya dihaluskan dengan menggunakan blender hingga berbentuk *puree* lalu dipanaskan dengan cara tim pada suhu 80°C selama 1 menit.

Pembuatan *Puree* Daging Buah Jeruk Siam Kintamani

Pembuatan *puree* daging buah jeruk siam Kintamani mengacu pada penelitian Sari et al. (2018). Pembuatan *puree* daging buah jeruk siam Kintamani diawali dengan buah jeruk siam Kintamani disortasi kemudian ditimbang sebanyak 150 g. Jeruk

siam Kintamani selanjutnya dicuci dengan air mengalir dan dikupas dari kulit eksokarp serta dihilangkan bijinya lalu daging jeruk beserta dengan kulit endocarp yang membungkusnya ditimbang sebanyak 100 g dan diblender hingga membentuk *puree* daging buah jeruk siam Kintamani.

Pembuatan *Fruit Leather* Jeruk Siam Kintamani

Proses pembuatan *fruit leather* jeruk siam Kintamani diawali dengan *Puree* jeruk siam Kintamani sebanyak 100 g dicampur dengan 35 g sukrosa, 15 g sari lemon, dan *puree* rumput laut serta biji selasih sebanyak 1,5 g dengan perbandingan sesuai perlakuan (100%:0%, 80%:20%, 60%:40%, 40%:60%, 20%:80%, dan 0%:100%). Adonan *fruit leather* selanjutnya dicetak dalam loyang dengan ketebalan 2-3 mm yang sudah diberi kertas roti lalu dikeringkan dengan food

dehydrator pada suhu 65°C selama 9 jam. *Fruit leather* yang telah kering selanjutnya dipotong dengan ukuran 6 cm x 4 cm sehingga dihasilkan *fruit leather* jeruk siam Kintamani dengan variasi perbandingan rumput laut dan biji selasih. Formulasi bahan pembuatan *fruit leather* jeruk siam Kintamani dapat dilihat pada Tabel 1.

Parameter Uji

Parameter yang diuji pada penelitian yaitu kuat tarik (Rahayu, 2016), kemampuan perpanjangan (Putri et al., 2019), elastisitas (Putri et al., 2019), kadar air (AOAC, 2005), dan evaluasi sensoris berupa uji hedonik (tampilan, aroma, tekstur, rasa, dan penerimaan keseluruhan) (Triana et al., 2015). Sampel dengan perlakuan terbaik selanjutnya dilakukan analisis kadar serat kasar (Sudarmadji et al., 1997) dan total gula (Andarwulan et al., 2011).

Tabel 1. Formulasi *fruit leather* jeruk siam Kintamani

Komposisi	Perlakuan					
	A	B	C	D	E	F
<i>Puree</i> rumput laut (g)	1,5	1,2	0,9	0,6	0,3	-
Biji selasih (g)	-	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5
<i>Puree</i> jeruk siam Kintamani (g)	100	100	100	100	100	100
Sukrosa (g)	35	35	35	35	35	35
Sari lemon (g)	15	15	15	15	15	15

Sumber: (Anggraini et al., 2023) yang dimodifikasi

Keterangan: Persentase perbandingan *puree* rumput laut dan biji selasih berdasarkan jumlah bahan pengikat 1,5 g.

Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis dengan ANOVA (*Analysis of Variance*) dengan taraf kepercayaan 95%. Apabila terdapat pengaruh

nyata terhadap variabel yang diteliti maka dilanjutkan uji lanjut yaitu *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) menggunakan *software*

Statistical Product and Service Solution
(SPSS).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Kimia Bahan Baku

Puree rumput laut (*Eucheuma cottonii* L.) dan biji selasih merupakan bahan pengikat yang digunakan dalam pembuatan *fruit leather* berbahan baku jeruk siam Kintamani. Rerata karakteristik kimia jeruk siam Kintamani, *puree* rumput laut, dan biji selasih yang meliputi kadar air, serat kasar, dan total gula dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil analisis karakteristik kimia bahan baku yang meliputi kadar air, serat kasar, dan total gula menunjukkan bahwa *puree* rumput laut dan *puree* daging buah jeruk siam Kintamani memiliki kadar air yang tinggi yaitu secara berturut-turut sebesar 94,63% dan 87,91%, sementara itu biji selasih memiliki kadar air yang rendah yaitu hanya sebesar

7,10%. Pada nilai rata-rata serat kasar, *puree* daging buah jeruk siam Kintamani dan *puree* rumput laut memiliki kadar serat kasar yang cukup rendah yaitu secara berturut-turut sebesar 2,42% dan 1,73%, berbeda dengan biji selasih yang memiliki kadar serat kasar tinggi yaitu sebesar 54,73%. Pada nilai rata-rata total gula, *puree* daging buah jeruk siam Kintamani memiliki total gula sebesar 5,35%, *puree* rumput laut memiliki total gula sebesar 3,66%, dan biji selasih memiliki total gula sebesar 12,77%.

Perbedaan rerata kadar air, serat kasar, dan total gula dapat disebabkan oleh perbedaan jenis bahan baku yang digunakan, dimana jeruk siam Kintamani termasuk kelompok buah-buahan, *Eucheuma cottonii* L. termasuk kelompok alga/rumput laut, dan selasih termasuk kelompok biji-bijian (Djarami et al., 2022; Juniari, 2020; Pratiwi et al., 2024).

Tabel 2. Nilai rata-rata karakteristik kimia bahan baku

Nama Bahan	Kadar Air (%)	Serat Kasar (%)	Total Gula (%)
<i>Puree</i> daging buah jeruk siam Kintamani	87,91±1,66	2,42±0,01	5,35±0,45
<i>Puree</i> rumput Laut	94,63±0,56	1,73±0,06	3,66±0,23
Biji Selasih	7,10±0,41	54,73±0,87	12,77±0,35

Keterangan: Nilai rata-rata ± standar deviasi (n=2).

Kadar air *puree* rumput laut (*Eucheuma cottonii* L.) pada penelitian ini memiliki kadar air tertinggi yaitu sebesar 94,63%, kadar air ini jauh lebih tinggi dibandingkan dengan pernyataan kadar air rumput laut (*Eucheuma cottonii* L.) oleh Yunizal (2004) yang hanya sebesar 14,96%. Tingginya kadar air rumput laut pada penelitian ini dapat disebabkan karena

rumput laut yang digunakan sebagai bahan baku *fruit leather* yaitu rumput laut dalam bentuk *puree* yang diikuti dengan sifat hidrokoloid pada rumput laut yang memiliki kemampuan tinggi dalam menyerap air (Kurnia et al., 2021).

Nilai serat kasar terbanyak terdapat pada biji selasih dengan nilai mencapai

54,73%. Hasil kadar serat kasar yang tinggi pada biji selasih didukung oleh Isnaini (2024) yang menyatakan bahwa biji selasih kaya akan serat. Tingginya serat kasar pada biji selasih juga dapat disebabkan oleh rendahnya kadar air yang terkandung pada biji selasih yaitu hanya sebesar 7,10% ketimbang bahan lain seperti *puree* rumput laut atau jeruk siam Kintamani yang memiliki nilai kadar air secara berturut-turut sebesar 94,63% dan 87,91%. Pernyataan ini semakin diperkuat oleh Setyowati dan Nisa (2014) yang menyatakan bahwa kadar serat kasar pada suatu produk akan semakin tinggi jika kadar air semakin rendah. Tingginya kadar gula pada biji selasih yaitu sebesar 12,77% juga dapat disebabkan oleh rendahnya kadar air yang terkandung pada biji selasih (Sonya dan Lydia, 2021).

Kadar Air

Hasil sidik ragam memperlihatkan bahwa perbandingan *puree* rumput laut dengan biji selasih berpengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap nilai kadar air produk *fruit leather puree* jeruk siam Kintamani. Nilai rata-rata kadar air *fruit leather puree* jeruk siam Kintamani dapat dilihat pada Tabel 2.

Produk *fruit leather* jeruk siam Kintamani memiliki kadar air berkisar antara 12,13% sampai 15,42%. Rata-rata kadar air *fruit leather* jeruk siam Kintamani terendah pada perlakuan C (*Puree* rumput laut 60%:Biji selasih 40%) sebesar 12,13% yang tidak berbeda dengan perlakuan B (*Puree* rumput laut 80%:Biji selasih 20%). Nilai kadar air terbesar pada perlakuan F (*Puree* rumput laut 0%:Biji selasih 100%) sebesar 15,42% yang tidak berbeda signifikan perlakuan E (*Puree* rumput laut 20%:Biji selasih 80%).

Tabel 2. Kadar air *fruit leather* jeruk siam Kintamani

Perlakuan (<i>Puree</i> rumput Laut : Biji Selasih)	Kadar Air (%)
A (100% : 0%)	13,42±0,55 ^{cd}
B (80% : 20%)	12,67±0,52 ^{de}
C (60% : 40%)	12,13±0,48 ^e
D (40% : 60%)	13,88±0,44 ^{bc}
E (20% : 80%)	14,53±0,52 ^{ab}
F (0% : 100%)	15,42±0,68 ^a

Keterangan: Nilai rata-rata ± standar deviasi (n=3). Nilai rata-rata dengan huruf yang berbeda pada kolom sama memperlihatkan hasil antar perlakuan berbeda nyata ($p<0,05$)

Pada Tabel 2, diketahui terdapat penurunan kadar air pada perlakuan B (*Puree* rumput laut 100%:Biji selasih 0%) hingga perlakuan C (*Puree* rumput 60%:Biji selasih 40%) dan kenaikan kadar air dari perlakuan D (*Puree* rumput laut 40%: Biji selasih 60%)

hingga F (*Puree* rumput laut 0%:Biji selasih 100%). Terjadinya penurunan kadar air *fruit leather* pada perlakuan B hingga perlakuan C disebabkan oleh semakin sedikitnya perbandingan *puree* rumput laut. Rumput laut diketahui memiliki kadar air yang tinggi yaitu

sebesar 94,63% ketimbang biji selasih yang hanya mengandung kadar air sebesar 7,10%. Pada perlakuan D hingga F diketahui mengalami peningkatan kadar air meskipun semakin sedikit perbandingan *puree* rumput laut disebabkan oleh semakin tingginya perbandingan biji selasih yang pada konsentrasi tertentu diketahui memiliki kemampuan daya ikat air yang lebih tinggi dari *puree* rumput laut (Adawiyah et al., 2021). Biji selasih dapat membentuk filamen yang memiliki kemampuan daya ikat air mencapai sebesar 82,73% sedangkan rumput laut (*Eucheuma cottonii*) meskipun mengandung *kappa* karagenan yang mampu mengikat air namun pengolahan rumput laut ke bentuk *puree* diduga dapat menurunkan kemampuan mengikat air yang disebabkan oleh sifat *kappa* karagenan yang dapat larut pada air (Rusli et al., 2017). Sehingga semakin banyak penambahan biji selasih maka semakin tinggi pula kadar air yang terdapat pada *fruit leather* (Adawiyah et al., 2021; Anggraini et al., 2023; Samateh et al., 2018; Safari et al., 2016).

Nilai rata-rata kadar air *fruit leather* jeruk siam Kintamani mendekati nilai rata-rata kadar air Anggraini et al. (2023) yang meneliti seputar *fruit leather* terong belanda dengan perbandingan tepung agar-agar dan biji chia dengan nilai rata-rata kadar air berkisar 11,87%-15,02% dan Sari et al. (2018) yang meneliti tentang *fruit leather* dengan perbandingan terong belanda dan rumput laut dengan nilai rata-rata kadar air sebesar 12,61-15,20%. Menurut SNI 01-1718-1996, batas maksimal kadar air yang terkandung pada produk manisan kering yaitu sebesar 25%

sehingga dapat diketahui bahwa seluruh perlakuan *fruit leather* jeruk siam Kintamani pada penelitian ini memenuhi batas maksimal kadar air manisan buah kering.

Karakteristik Fisik

Karakteristik fisik *fruit leather puree* jeruk siam Kintamani meliputi kuat tarik, kemampuan perpanjangan, dan elastisitas. Hasil analisis dari nilai rata-rata kuat tarik, kemampuan perpanjangan, dan elastisitas tertulis pada Tabel 3.

Kuat tarik

Kuat tarik merupakan besarnya nilai gaya yang diperlukan untuk menarik *fruit leather* hingga terputus (Fatimah, 1987 dalam Fitantri et al., 2014). Hasil sidik ragam memperlihatkan bahwa perbandingan *puree* rumput laut dengan biji selasih berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kuat tarik produk *fruit leather* jeruk siam Kintamani. Pada Tabel 3 menunjukkan produk *fruit leather* jeruk siam Kintamani memiliki kuat tarik berkisar 0,07 MPa-0,11 MPa. Nilai rata-rata kuat tarik *fruit leather* jeruk siam Kintamani terendah terdapat pada perlakuan F (*Puree* rumput laut 0% : Biji selasih 100%) yaitu sebesar 0,07 MPa yang tidak berbeda signifikan dengan perlakuan E (*Puree* rumput laut 20% : Biji selasih 80%) dan nilai rata-rata kuat tarik tertinggi terdapat pada perlakuan C (*Puree* rumput laut 60%:Biji selasih 40%) yaitu 0,11 MPa.

Perbedaan nilai rata-rata kuat tarik antar taraf perlakuan *fruit leather* jeruk siam Kintamani diduga dikarenakan antara bahan pengikat *puree* rumput laut (*Eucheuma cottonii*) dan biji selasih memiliki daya kemampuan mengikat air yang berbeda yang

selanjutnya dapat mempengaruhi hasil kadar air pada *fruit leather* (Anggraini et al., 2023). Menurut Puspaningrum et al. (2018), tinggi rendahnya nilai kuat tarik dapat dipengaruhi oleh kadar air pada *fruit leather* jeruk siam Kintamani dimana semakin rendah kadar air maka semakin tinggi nilai kuat tarik *fruit leather*. Pernyataan ini didukung oleh Rusli et al. (2017), yang menyatakan bahwa semakin rendah kadar air pada *edible film* maka akan meningkatkan ikatan antar molekul yang selanjutnya menyebabkan semakin eratnya matriks film sehingga menyebabkan kuat tarik atau gaya yang dibutuhkan untuk memutus *edible film* semakin besar. Hal ini ditunjang juga oleh data pada Tabel 2, *fruit leather* jeruk siam Kintamani dengan kadar air terendah yaitu sebesar 12,13% memiliki nilai kuat tarik tertinggi yaitu sebesar 0,11 MPa dan *fruit leather* jeruk siam Kintamani dengan kadar air

tertinggi yaitu sebesar 15,42% memiliki nilai kuat tarik terendah yaitu 0,07 MPa.

Nilai rata-rata kuat tarik *fruit leather* jeruk siam Kintamani diketahui serupa dengan Yahya et al. (2022) yang meneliti tentang *fruit leather* jambu kristal dan bit dengan variasi konsentrasi dekstrin yang memiliki nilai rata-rata kuat tarik sebesar 0,05-0,18 MPa namun diketahui lebih rendah dari penelitian Anggraini et al. (2023) tentang *fruit leather* terong belanda dengan perbandingan tepung agar-agar dan biji chia dengan rata-rata kuat tarik berkisar 1,49-2,57 MPa.

Kemampuan perpanjangan

Kemampuan perpanjangan dapat diartikan sebagai kemampuan maksimal memanjang *fruit leather* saat mulai sobek sehingga semakin tinggi nilai perpanjangan maka semakin susah bagi produk *fruit leather* untuk sobek (Septiosari et al., 2014).

Tabel 3. Nilai rerata karakteristik fisik *fruit leather* jeruk siam Kintamani

Perlakuan (<i>Puree</i> rumput laut : Biji selasih)	Kuat Tarik (MPa)	Kemampuan Perpanjangan (%)	Elastisitas (%)
A (100%:0%)	0,08±0,0016 ^c	19,73±0,4789 ^c	0,41±0,0141 ^c
B (80%:20%)	0,10±0,0020 ^b	18,13±0,7526 ^d	0,53±0,0175 ^b
C (60%:40%)	0,11±0,0060 ^a	17,75±0,7276 ^d	0,64±0,0613 ^a
D (40%:60%)	0,08±0,0002 ^c	19,80±0,2537 ^{bc}	0,39±0,0043 ^c
E (20%:80%)	0,07±0,0013 ^d	21,20±0,5292 ^{ab}	0,32±0,0024 ^d
F (0%:100%)	0,07±0,0014 ^d	22,43±1,4416 ^a	0,30±0,0252 ^d

Keterangan: Nilai rata-rata ± standar deviasi (n=3). Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama memperlihatkan hasil antar perlakuan berbeda nyata ($p<0,05$).

Hasil sidik ragam memperlihatkan bahwa perbandingan *puree* rumput laut dengan biji selasih berpengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap perpanjangan produk *fruit leather* jeruk siam Kintamani. Tabel 3 menunjukkan

produk *fruit leather* jeruk siam Kintamani memiliki kemampuan perpanjangan berkisar 17,75%-22,43%. Nilai rata-rata kemampuan perpanjangan *fruit leather* jeruk siam Kintamani terendah terdapat pada perlakuan C

(*Puree* umput laut 60%:Biji selasih 40%) yaitu sebesar 17,75% yang tidak berbeda signifikan dengan perlakuan B (*Puree* umput laut 80% : Biji selasih 20%) serta nilai kemampuan perpanjangan terbesar terdapat pada perlakuan F (*Puree* rumput laut 0% : Biji selasih 100%) yaitu sebesar 22,43% yang tidak berbeda signifikan dengan perlakuan E (*Puree* rumput laut 20%:Biji selasih 80%).

Menurut Septiosari et al. (2014) dan Puspaningrum et al. (2018), nilai perpanjangan *fruit leather* dapat dipengaruhi kadar air yang terdapat pada *fruit leather* dimana semakin tinggi kadar air maka semakin tinggi pula nilai kemampuan perpanjangan pada *fruit leather*, hal ini terjadi karena pada kadar air yang tinggi, ikatan antar molekul *fruit leather* semakin sedikit dan selanjutnya menyebabkan matriks *fruit leather* lebih longgar atau tidak terlalu erat sehingga apabila diberi gaya tarik *fruit leather* tersebut tidak mudah sobek dan semakin meningkatkan nilai kemampuan perpanjangan (Rusli et al., 2017). Nilai kemampuan perpanjangan disamping itu juga memiliki hubungan berbanding terbalik sehingga semakin tinggi nilai kuat tarik maka semakin rendah nilai kemampuan perpanjangan dan sebaliknya. Hal ini ditunjang juga oleh data pada Tabel 2 dan Tabel 3, *fruit leather* jeruk siam Kintamani dengan nilai kuat tarik terendah yaitu sebesar 0,07 MPa memiliki nilai kemampuan perpanjangan tertinggi yaitu sebesar 22,43% dengan kadar air sebesar 15,42% dan *fruit leather* jeruk siam Kintamani dengan nilai kuat tarik tertinggi yaitu sebesar 0,11 MPa memiliki nilai kemampuan perpanjangan terendah yaitu 17,75% dengan

kadar air sebesar 12,13%. Nilai rata-rata kemampuan perpanjangan *fruit leather* jeruk siam Kintamani ini mendekati nilai rata-rata kemampuan perpanjangan *fruit leather* pisang ambon dengan penambahan gula dan karagenan yaitu berkisar 10,91-23,75% (Marzelly et al., 2017).

Elastisitas

Elastisitas merupakan kemampuan *fruit leather* untuk kembali ke bentuk semula setelah pemberian tekanan/gaya sehingga *fruit leather* mudah digulung atau tidak mudah sobek/patah (Rahmawati dan Malik, 2023). Hasil sidik ragam memperlihatkan bahwa perbandingan *puree* rumput laut dengan biji selasih berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap elastisitas produk *fruit leather* jeruk siam Kintamani. Pada Tabel 3 menunjukkan produk *fruit leather* jeruk siam Kintamani memiliki elastisitas berkisar 0,30%-0,64%. Nilai rata-rata elastisitas *fruit leather* jeruk siam Kintamani terendah terdapat pada perlakuan F (*Puree* rumput laut 0%:Biji selasih 100%) yaitu sebesar 0,30% yang tidak berbeda signifikan dengan perlakuan E (*Puree* rumput laut 20%:Biji selasih 80%) serta nilai elastisitas terbesar terdapat pada perlakuan C (*Puree* rumput laut 60%:Biji selasih 40%) yaitu sebesar 0,64%.

Menurut Ariska dan Suyatno (2015) serta Putri et al. (2019), nilai elastisitas dapat dipengaruhi oleh nilai kuat tarik maupun kemampuan perpanjangan dari *fruit leather* jeruk siam Kintamani dimana terdapat hubungan berbanding lurus antara elastisitas dengan kuat tarik dan hubungan berbanding terbalik antara elastisitas dengan kemampuan perpanjangan. Hal ini didukung oleh data pada

Tabel 3, *fruit leather* jeruk siam Kintamani dengan kuat tarik tertinggi yaitu sebesar 0,11 MPa memiliki elastisitas tertinggi yaitu sebesar 0,64% dan *fruit leather* jeruk siam Kintamani dengan kuat tarik terendah yaitu 0,07 MPa memiliki elastisitas terendah yaitu sebesar 0,30%. Perbedaan nilai rata-rata elastisitas *fruit leather* jeruk siam Kintamani diduga juga dapat disebabkan oleh interaksi antara *puree* rumput laut dengan biji selasih sebagai bahan pengikat sehingga nilai rata-rata elastisitas tertinggi terdapat pada perlakuan C (Rumput laut 60%:Biji selasih 40%).

Nilai rata-rata elastisitas *fruit leather* jeruk siam Kintamani ini diketahui lebih rendah dari nilai rata-rata elastisitas *fruit leather* buah nanas subgrade yang berkisar pada 13,33%-20%, lebih tingginya nilai rata-rata elastisitas *fruit leather* nanas subgrade dapat disebabkan

oleh jenis bahan pengikat yang digunakan yaitu dengan karagenan sebanyak 2% dimana karagenan sendiri merupakan senyawa hidrokoloid yang tergolong pada kelompok polisakarida galaktosa yang didapat dari ekstraksi rumput laut sehingga memiliki daya ikat yang lebih kuat ketimbang bentuk segar dari rumput laut itu sendiri dan disamping itu konsentrasi penambahan karagenan sebanyak 2% lebih tinggi dari penambahan bahan pengikat pada penelitian ini yaitu sebesar 1,5% (Agustin dan Putri, 2014; Luketsi et al., 2021).

Karakteristik Sensoris

Karakteristik sensoris *fruit leather puree* jeruk siam Kintamani meliputi uji kesukaan terhadap tampilan, aroma, tekstur, rasa, dan penerimaan keseluruhan. Karakteristik sensoris tersebut ditampilkan di Tabel 4.

Tabel 4. Nilai rata-rata uji kesukaan *fruit leather puree* jeruk siam Kintamani

Perlakuan (<i>Puree</i> rumput laut : Biji selasih)	Hedonik				
	Tampilan	Aroma	Tekstur	Rasa	Penerimaan keseluruhan
A (100%:0%)	5,60±1,15 ^a	6,00±0,65 ^a	5,20±1,35 ^a	5,52±1,12 ^a	5,28±1,31 ^b
B (80%:20%)	5,80±1,00 ^a	6,00±0,65 ^a	5,68±1,11 ^a	6,00±0,91 ^a	5,80±1,00 ^b
C (60%:40%)	6,08±0,86 ^a	6,00±0,65 ^a	5,96±0,89 ^a	5,92±0,91 ^a	6,04±0,89 ^a
D (40%:60%)	5,92±0,91 ^a	6,20±0,71 ^a	5,68±0,99 ^a	6,00±0,71 ^a	6,08±0,64 ^a
E (20%:80%)	5,64±0,76 ^a	6,20±0,71 ^a	5,72±1,10 ^a	6,12±0,93 ^a	5,96±0,93 ^a
F (0%:100%)	4,56±0,96 ^b	6,08±0,76 ^a	5,56±1,36 ^a	5,56±1,12 ^a	5,36±0,91 ^b

Keterangan: Nilai rata-rata ± standar deviasi (n=3). Nilai rata-rata dengan huruf yang berbeda pada kolom sama menunjukkan perlakuan berbeda nyata ($p < 0,05$).

Kriteria uji kesukaan: 1 = Sangat tidak suka; 2 = Tidak suka; 3 = Agak tidak suka; 4 = Netral; 5 = Agak suka; 6 = Suka; 7 = Sangat suka

Tampilan

Tampilan (*appearance*) merupakan salah bagian dari komponen utama profil

pangan karena menjadi faktor pertama yang mempengaruhi derajat penerimaan serta daya tarik konsumen sebelum faktor lainnya

(Agustin et al., 2022; Kusumastuti et al., 2022). Hasil sidik ragam memperlihatkan bahwa perbandingan *puree* rumput laut dengan biji selasih berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap hedonik tampilan (*appearance*) *fruit leather* jeruk siam Kintamani. Tabel 4 memperlihatkan nilai rata-rata uji hedonik tampilan *fruit leather* jeruk siam Kintamani dengan kriteria netral – suka dengan nilai rata-rata berkisar 4,56 – 6,08. Nilai rata-rata hedonik terhadap tampilan tertinggi diperoleh pada perlakuan A (*Puree* rumput laut 100%:Biji selasih 0%) yaitu sebesar 5,6 dengan kriteria agak suka yang tidak berbeda signifikan dengan perlakuan B (*Puree* rumput laut 80%:Biji selasih 20%), C (*Puree* rumput laut 60%:Biji selasih 40%), D (*Puree* rumput laut 40%: Biji selasih 60%), dan E (*Puree* rumput laut 60% : Biji selasih 40 serta nilai rata-rata terendah diperoleh pada perlakuan F (*Puree* rumput laut 0% : Biji selasih 100%) dengan nilai rata-rata yaitu sebesar 4,56 dengan kriteria netral.

Perbedaan nilai rata-rata pada uji hedonik tampilan (*appearance*) antar taraf perlakuan *fruit leather* dapat disebabkan oleh penggunaan jenis bahan baku/ komposisi *fruit leather* itu sendiri (Anggraini et al., 2023). Rumput laut memiliki warna merah kecoklatan hingga kekuningan sedangkan biji selasih memiliki warna hitam yang kontras dengan warna *fruit leather* jeruk siam Kintamani sehingga dapat memberikan kesan corak pada *fruit leather* (Aslan, 1998; Fatmawati et al., 2021). Dari Tabel 4, panelis semakin menyukai adanya penambahan biji selasih pada *fruit leather* hingga pada perlakuan C (*Puree* rumput laut 60%:Biji selasih 40%) namun kesukaan

akan tampilan dari banyaknya jumlah selasih yang ditambahkan mulai mengalami penurunan dari perlakuan D (*Puree* rumput laut 40%:Biji selasih 60%) hingga mencapai nilai terendah pada perlakuan F (*Puree* rumput laut 0%:Biji selasih 100%). Penurunan kesukaan terhadap tampilan ini dapat diakibatkan oleh terlalu tingginya konsentrasi penambahan biji selasih yang kemudian menyebabkan *fruit leather* jeruk siam Kintamani terkesan berwarna lebih gelap seiring dengan bertambahnya biji selasih (Anggraini et al., 2023; Romankiewicz et al., 2017).

Aroma

Aroma merupakan respon yang tercipta ketika suatu senyawa volatil dari produk pangan masuk kedalam rongga hidung pada sistem olfaktori (Yusrina et al., 2019). Hasil sidik ragam memperlihatkan bahwa perbandingan *puree* rumput laut dengan biji selasih tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap hedonik aroma *fruit leather* jeruk siam Kintamani. Tabel 4 memperlihatkan nilai rata-rata uji hedonik aroma *fruit leather* jeruk siam Kintamani seluruhnya berada pada kriteria suka dengan nilai rata-rata berkisar 6 – 6,2.

Perlakuan perbandingan *puree* rumput laut (*Eucheuma cottonii*) dengan biji selasih tidak berpengaruh terhadap hedonik aroma *fruit leather* jeruk siam Kintamani dapat disebabkan oleh karakteristik dari rumput laut maupun biji selasih itu sendiri. Menurut Dewi et al. (2010) rumput laut (*Eucheuma cottonii*) memiliki aroma khas rumput laut yang mendekati normal atau tidak memiliki aroma cenderung amis seperti rumput laut (*Gracilaria verrucosa*), biji selasih disamping itu juga tidak memiliki

aroma kacang (*nutty*) yang tajam seperti biji chia (Rahmawati dan Prangdimurti, 2024).

Aroma yang dimiliki oleh *fruit leather* jeruk siam Kintamani didominasi oleh aroma dari jeruk siam Kintamani itu sendiri dengan sari lemon yang ditambahkan pada *fruit leather* dilihat dari lebih tingginya konsentrasi jeruk siam Kintamani sebagai bahan baku maupun penambahan sari lemon ketimbang *puree* rumput laut dan biji selasih yang berperan sebagai bahan pengikat. Menurut Kelebek dan Selli (2011), Jeruk siam Kintamani diketahui memiliki senyawa volatil bernama nootkatone sebesar 501 µg/L yang kemudian diikuti dengan etil butanilat sebesar 102 µg/L dan lemon yang umum digunakan sebagai penegas rasa dikarenakan kandungan senyawa volatil utama bernama limonen yang menyumbang sebesar 53,56% senyawa volatil (Karabagias, 2017; Setiawan et al., 2024).

Tekstur

Tekstur yang dimaksud pada uji hedonik yaitu tekstur *fruit leather* pada saat digigit/ dikunyah dalam mulut. Hasil sidik ragam memperlihatkan bahwa perbandingan *puree* rumput laut dengan biji selasih tidak berpengaruh nyata ($p>0,05$) terhadap kesukaan atribut tekstur *fruit leather* jeruk siam Kintamani. Tabel 4 memperlihatkan nilai uji kesukaan tekstur *fruit leather* jeruk siam Kintamani seluruhnya berada pada skor agak suka dengan nilai rerata berkisar 5,2 – 5,96.

Perlakuan perbandingan *puree* rumput laut dengan biji selasih tidak berpengaruh terhadap hedonik tekstur *fruit leather* jeruk siam Kintamani diduga dapat disebabkan oleh selisih persentase yang terlalu kecil antar

perbandingan *puree* rumput laut dengan biji selasih (100%:0%; 80%:20%; 60%:40%; 40%:60%; 20%:80%) yang hanya sebesar 20% sehingga belum merubah tingkat penerimaan tekstur bagi panelis. Panelis memberikan kriteria agak suka pada *fruit leather* dikarenakan panelis menyukai adanya sensasi tekstur yang berbeda yang diakibatkan oleh penambahan biji selasih (Lestari, 2021). Pernyataan ini diperkuat oleh Attala dan Hussieny (2017) yang menyatakan bahwa panelis lebih menyukai produk yogurt yang ditambahkan dengan biji chia dikarenakan adanya tekstur crunchy yang dihasilkan dari biji chia.

Rasa

Rasa merupakan tanggapan dari rangsangan kimiawi indra pengecap khususnya jenis rasa dasar manis, asin, asam, pahit, dan umami yang merupakan faktor penentu yang dapat menentukan daya terima konsumen terhadap suatu produk makanan (Kinteki et al., 2019). Hasil sidik ragam memperlihatkan bahwa perbandingan *puree* rumput laut dengan biji selasih tidak berpengaruh nyata ($p>0,05$) terhadap hedonik rasa *fruit leather* jeruk siam Kintamani. Tabel 4 memperlihatkan nilai rerata uji kesukaan rasa *fruit leather* jeruk siam Kintamani berada pada skor agak suka – suka dengan nilai rerata kisaran 5,52– 6,12.

Perlakuan perbandingan *puree* rumput laut dengan biji selasih tidak berpengaruh terhadap hedonik rasa *fruit leather* jeruk siam Kintamani dapat disebabkan karena *puree* rumput laut dan biji selasih sendiri memiliki rasa yang cenderung netral (Dewi et al., 2010; Rahmawati et al., 2024). Menurut Ramadina

(2013) dan Dewi et al. (2010), penambahan gula pasir dapat mempengaruhi rasa pada produk pangan, lemon disamping itu juga dapat meningkatkan rasa atau sebagai penegas rasa hingga dapat menutupi *aftertaste* yang tidak diinginkan pada suatu produk pangan (Saragih et al., 2017; Setiawan et al., 2024).

Penerimaan Keseluruhan

Hasil sidik ragam memperlihatkan bahwa perbandingan *puree* rumput laut dengan biji selasih berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap hedonik penerimaan keseluruhan *fruit leather* jeruk siam Kintamani. Tabel 4 memperlihatkan nilai rata-rata uji hedonik penerimaan keseluruhan *fruit leather* jeruk siam Kintamani dengan kriteria agak suka – suka dengan nilai rata-rata berkisar 5,28 – 6,08. Nilai rata-rata hedonik terhadap penilaian keseluruhan tertinggi diperoleh pada perlakuan D (*Puree* rumput laut 40%:Biji selasih 60%) yaitu sebesar 6,08 dengan kriteria suka yang tidak berbeda signifikan dengan perlakuan C

(*Puree* rumput laut 60%:Biji selasih 40%) dan E (*Puree* rumput laut 20% : Biji selasih 80%). Nilai rata-rata terendah diperoleh pada perlakuan A (*Puree* rumput laut 100% : Biji selasih 0%) yaitu sebesar 5,28 dengan kriteria agak suka yang tidak berbeda signifikan dengan perlakuan B (*Puree* rumput laut 80%:Biji selasih 20%) dan F (*Puree* rumput laut 0%:Biji selasih 100%).

Penentuan Perlakuan Terbaik *Fruit Leather*

Perlakuan terbaik *fruit leather* ditentukan berdasarkan nilai terbaik di setiap parameter uji. Berdasarkan perhitungan matriks nilai terbaik diperoleh perlakuan C (*Puree* rumput laut 60%:Biji selasih 40%) sebagai perlakuan terbaik. Perlakuan terbaik selanjutnya dianalisis total gula dan serat kasarnya.

Karakteristik Kimia

Nilai rata-rata karakteristik kimia *fruit leather puree* jeruk siam Kintamani dengan perlakuan terbaik meliputi total gula dan serat kasar yang dapat diamati pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai rata-rata karakteristik kimia pada *fruit leather puree* jeruk siam Kintamani dengan perlakuan terbaik

Sampel Perlakuan Terbaik	Total Gula (%)	Serat Kasar (%)
<i>Fruit leather puree</i> jeruk siam Kintamani dengan perbandingan <i>puree</i> rumput laut 60% : biji selasih 40%	41,55±0,64	4,06±0,14

Keterangan: Nilai rata-rata ± standar deviasi (n=3).

Total Gula

Nilai rata-rata total gula *fruit leather puree* jeruk siam Kintamani perlakuan terbaik (*Puree* rumput laut 60% : Biji selasih 40%) didapatkan sebesar 41,55%. Hasil total gula *fruit leather* tersebut diketahui lebih tinggi dari total gula *fruit leather* terong belanda perlakuan terbaik (Terong belanda 75% : Rumput laut

25%) yaitu sebesar 23,93% dan lebih kecil dari total *fruit leather* mangga-rosela dengan penambahan karagenan 1,2% yaitu sebesar 53,92% (Krismawan dan Pato, 2023; Sari et al., 2018). Lebih tingginya nilai total gula *fruit leather* jeruk siam Kintamani dari *fruit leather* terong belanda diduga dapat disebabkan oleh terdapatnya penambahan biji selasih sebesar

0,6 g yang menyumbang total gula tertinggi pada bahan baku *fruit leather* jeruk siam Kintamani lainnya, disamping itu juga dapat dikarenakan oleh penambahan sukrosa sebanyak 35% yang lebih banyak ketimbang penambahan sukrosa *fruit leather* terong belanda yang hanya sebesar 25% (Sari et al., 2018). Lebih rendahnya nilai total gula *fruit leather* jeruk siam Kintamani dari *fruit leather* mangga-rosella dapat disebabkan oleh bahan baku berupa *puree* buah yang digunakan dalam pembuatan *fruit leather* itu sendiri (Krismawan dan Pato, 2023). Menurut Maldonado et al. (2019), mangga matang diketahui mengandung total gula sebesar 15% dimana jumlah ini lebih tinggi ketimbang total gula pada jeruk siam Kintamani yang hanya sebesar 5,35% sehingga total gula *fruit leather* mangga-rosella dapat lebih tinggi dari *fruit leather* jeruk siam Kintamani.

Dikutip dari *World Health Organization* (2015), kebutuhan asupan gula harian untuk individu yang membutuhkan energi sekitar 2.000 kalori per hari yaitu sebesar 50 gram gula (setara dengan 12 sendok teh gula) sehingga pengkonsumsian sebanyak 100 g *fruit leather* jeruk siam Kintamani per harinya dinilai dapat mencukupi kebutuhan gula harian sebesar 83,1%. Batas minimal total gula pada produk manisan buah kering menurut SNI 01-1718-1996 yaitu sebesar 40% sehingga *fruit leather* jeruk siam Kintamani sudah memenuhi batas minimal total gula yang dipersyaratkan.

Serat Kasar

Nilai rata-rata serat kasar pada *fruit leather puree* jeruk siam Kintamani perlakuan terbaik (*Puree* rumput laut 60% : Biji selasih

40%) yaitu sebesar 4,06%. Kadar serat kasar ini diketahui lebih tinggi dari *fruit leather* jambu biji merah dengan serat kasar pada kisaran 2,46-3,91% (Manurung et al., 2020). *Fruit leather* jambu biji merah dalam pembuatannya hanya menggunakan jambu biji merah dengan bubur kulit pisang kepek sebagai bahan pengikat, kadar serat kasar jambu biji merah yaitu sebesar 2,8-5,5% dan pada kulit pisang kepek sebesar 18,71% (Geno et al., 2020; Yousaf et al., 2020). *Fruit leather* jeruk siam Kintamani disamping itu menggunakan *puree* daging jeruk siam Kintamani, *puree* rumput laut, dan/ biji selasih dengan kadar serat kasar bahan baku yang dapat dilihat pada Tabel 1 dengan kadar serat kasar *puree* daging buah jeruk siam Kintamani sebesar 2,42%, rumput laut sebesar 1,73%, dan biji selasih sebesar 54,73%. World Health Organization (2003), menyarankan untuk mengkonsumsi serat sebesar 25 g per harinya untuk orang dewasa sehingga konsumsi sebanyak 100 g *fruit leather* jeruk siam Kintamani dengan kadar serat kasar sebesar 4,06% per harinya dapat dijadikan sebagai salah satu camilan alternatif untuk mencukupi kebutuhan serat harian sebesar 16,24%.

KESIMPULAN

Perbandingan *puree* rumput laut (*Eucheuma cottonii* L.) dan biji selasih berpengaruh nyata terhadap kadar air, kuat tarik, kemampuan perpanjangan, elastisitas, serta uji hedonik (tampilan, penerimaan keseluruhan) *fruit leather puree* jeruk siam Kintamani dan kombinasi *puree* rumput laut dan biji selasih sebagai bahan pengikat

diketahui dapat memperbaiki elastisitas *fruit leather*. Perlakuan perbandingan *puree* rumput laut (*Eucheuma cottonii* L.) dan biji selasih (60%:40%) menghasilkan karakteristik *fruit leather* jeruk siam Kintamani terbaik dengan kriteria kadar air 12,13%, kuat tarik 0,11 MPa, kemampuan perpanjangan 17,75%, elastisitas 0,64%, total gula 41,55%, serat kasar 4,06%, tekstur dan rasa agak disukai, serta tampilan, aroma, dan penerimaan keseluruhan disukai.

Saran

Kombinasi *puree* rumput laut dan biji selasih dengan perbandingan 60%:40% sangat berpotensi dalam pembuatan *fruit leather puree* jeruk siam Kintamani sebagai camilan sehat yang kaya serat dan elastisitas yang baik. Perlu diteliti lebih lanjut terhadap masa simpan serta karakteristik kimia lainnya seperti proksimat hingga kadar vitamin C dari *fruit leather puree* jeruk siam Kintamani sehingga diperoleh produk yang siap dipasarkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, D. R., Wefiana, F. P., & Patricia, K. (2021). Karakterisasi Serat Pangan, Kapasitas Pengikatan Air dan Kemampuan Emulsifikasi Biji Selasih dan Chia. *Jurnal Mutu Pangan* 8(2):63-69, <https://doi.org/10.29244/jmpi.2021.8.2.63>.
- Agustin, A. R., Karyantina, M., Widanti, Y. A. 2022. Karakteristik Fisikokimia Dan Sensoris Mochi Bit (Beta vulgaris L.) Dengan Variasi Rasio Tepung Kacang Hijau (Vigna radiata L.) Tepung Ketan. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan Unisri* 7 (1): 40-48. <https://doi.org/10.33061/jitipari.v7i1.6109>.
- Agustin, F., & Putri, W. D. R. (2014). Pembuatan jelly drink avertroa blimbi l.(kajian proporsi belimbing wuluh: air dan konsentrasi karagenan). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(3), 1-9.
- Aluhariandu, V. E., Tariningsih, D., Lestari, P. F. K. (2016). Analisis usahatani jeruk siam dan faktor-faktor yang mempengaruhi penerimaan petani (Studi kasus di Desa Bayung Gede Kecamatan Kintamani Kabupaten Bangli). *Agrimeta*, 6(12), 77-86.
- Andarwulan, N., F. Kusnandar, D. Herawati. (2011). *Analisis Pangan*. Dian Rakyat, Jakarta.
- Anggraini, F. D., Puspawati, G. A. K. D., Nocianitri, K. A. (2023). Pengaruh perbandingan konsentrasi tepung agar-agar dan biji chia (*Salvia hispanica* L.) terhadap sifat fisikokimia dan sensori fruit leather terong belanda (*Solanum Betaceum* Cav.). *Jurnal Itepa*, 13(2), 283-298.
- AOAC. (2005). *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analysis Chemistry. Washington: Association of Official Analytical Chemists. Pages 273-277.
- Ariska, R. E., & Suyatno. (2015). Mekanik Edible Film dari Pati Bonggol Pisang dan Karagenan dengan Plasticizer Gliserol. *Prosiding Seminar Nasional Kimia*, 3-4
- Aryawan, K. D. D., Putra, I. G. A. M., Sadyasmara, C. A. B., Dewi, I. G. A. B. M., & Sekarhita, P. C. (2024). Sensory Properties and Antioxidant Activity of Siamese Orange (Citrus nobilis L.) Fruit Leather. *SEAS (Sustainable Environment Agricultural Science)*, 8(2), 96-102. <http://dx.doi.org/10.22225/seas.8.2.10714.96-102>.
- Aslan, La Ode M. (1998). *Budidaya rumput laut*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Bangli. (2022). *Statistik Tanaman Hortikultura Kabupaten Bangli*. Bangli: Statistik Kabupaten Bangli
- Dewi, E. N., Surti, T., & Ulfatun, U. (2010). Kualitas Selai yang Diolah dari Rumput Laut, Gracilaria Verrucosa, Eucheuma Cottonii, serta Campuran Keduanya. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 12(1), 20-27. <https://doi.org/10.22146/jfs.2904>.
- Djarami, J., Ibrahim, M. A., & Mamulaty, S. R. (2022). Formulasi Lotion Ekstrak Rumput Laut (Eucheuma Cottonii) Dengan Menggunakan Variasi Konsentrasi Emulgator Asal Dusun Saliong Kabupaten Buru. *Jurnal Rumpun Ilmu Kesehatan*, 2(1),

- 160-169.
<https://doi.org/10.55606/jrik.v2i1.1442>.
- Export Genius. "Chia seeds import data of Indonesia." Indonesianimporter. <https://www.indonesianimporter.com/indonesia-import-data/chia-seeds.html>. (diakses pada 23 September 2024)
- Fatmawati, A. H., Adawiyah, D. R., Wulandari, N. (2021). Optimasi Formula Produk Spreadable Gel Berbahan Dasar Biji Selasih Menggunakan Teknik Response Surface Methodology. *Agritech*, 41(3), 294-304. <http://doi.org/10.22146/agritech.55833>.
- Fauziah, E., Widowati, E., & Atmaka, W. (2015). Kajian karakteristik sensoris dan fisikokimia fruit leather pisang tanduk (*Musa corniculata*) dengan penambahan berbagai konsentrasi karagenan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 4(1), 11-16.
- Fitantri, A. L., Parnanto, N. H. R., & Praseptianga, D. (2014). Kajian karakteristik fisikokimia dan sensoris fruit leather nangka (*Artocarpus heterophyllus*) dengan penambahan karaginan. *Jurnal Teknosains Pangan*, 3(1)
- Fitriyana, N. I., Adiwijaya, P. A., Sudirman, I. N. (2024). Peningkatan profit dan mutu pasca panen jeruk siam Kintamani melalui edukasi dan pendampingan produksi Bali Orange Wine. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 8(2), 1788-1797. <https://doi.org/10.31764/jpmb.v8i2.23397>.
- Geno, Y. J., Dahoklory, N., & Rebhung, F. (2023). Pengaruh Lama Fermentasi Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.) terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Bandeng (*Chanos chanos*). *Jurnal Aquatik*, 6(1), 58-66. <https://doi.org/10.35508/aquatik.v6i1.9869>
- Herlina, H., Belgis, M., Wirantika, L. (2020). Karakteristik fisikokimia dan organoleptik fruit leather kenit (*Chrysophyllum cainito* L.) dengan penambahan CMC dan karagenan. *Jurnal Agroteknologi*, 14(02), 103-114. <https://doi.org/10.19184/jagt.v14i02.12938>.
- Hirdan, H., Pato, U., Rossi, E. (2021). Pemanfaatan buah nipah (*Nypa fruticans*) dan buah pepaya (*Carica papaya* L) dalam pembuatan fruit leather. *Agricultural Science and Technology Journal*, 20(1), 8-15. <http://dx.doi.org/10.31258/sagu.v20i1.7897>.
- Juniari, N. K. E. (2020). Tingkat kesukaan terhadap minuman Cocktail Harvey Wallbanger berbahan dasar jus jeruk siam Kintamani segar dan jus jeruk dalam kemasan. *Jurnal Gastronomi Indonesia*, 8(1), 23-31. <https://doi.org/10.52352/jgi.v8i1.547>.
- Karabagias, I. K. (2017). Volatile Compounds of Freshly Prepared Lemon Juice from the Region of Kalamata. *SM Analytical and Bioanalytical Techniques*, 2(2), 1-4.
- Kelebek, H., and Selli, S. (2011). Determination of volatile, phenolic, organic acid and sugar components in a turkish cv. dortyol (Citrus sinensis L. osbeck) orange juice. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 91(10):1855–1862
- polymorphisms in Zebu and crossbred beef cattle. *Genet. Mol. Biol.* 29(1):56-61. <https://doi.org/10.1002/jsfa.4396>
- Khairunnisa, A., Windi Atmaka., Esti Widiowati. (2015). Pengaruh Penambahan Hidrokoloid (CMC dan Agar-Agar Tepung) Terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Sensoris Fruit Leather Semangka (*Citrullus lanatus*(thumb.) Matsum. Et Nakai). *Jurnal Teknosains Pangan*, 4(1), 1-9. <https://jurnal.uns.ac.id/teknosains-pangan/article/viewFile/4672/4056>.
- Kinteki, G. A., Rizqiati, H., & Hintono, A. (2019). Pengaruh lama fermentasi kefir susu kambing terhadap mutu hedonik, total bakteri asam laktat (BAL), total khamir dan pH. *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(1), 42-50. <https://doi.org/10.14710/jtp.2019.20685>.
- Krismawan, A., & Pato, U. (2023). Karakteristik Fruit Leather Mangga-Rosela Dengan Konsentrasi Karagenan Berbeda Characteristic Of Mango-Rosella Fruit Leather With Different Concentration Of Carrageenan. Sumber: <https://sagu.ejournal.unri.ac.id>.
- Kristiandi, K., Sitompul, N. (2020). Retensi vitamin C pada olahan limbah jeruk siam (*Citrus nobilis*. *Citrus reticulate*). *Prosiding Seminar Nasional Riset Teknologi Terapan*, 1-7.

- <https://jurnal.untidar.ac.id/index.php/senaster/article/view/2573>.
- Kurnia, J. F., Dewi, E. N., & Kurniasih, R. A. (2021). Pengaruh konsentrasi bubur *eucheuma cottonii* terhadap karakteristik selai lembaran. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 3(1), 43-49. <https://doi.org/10.14710/jitpi.2021.11410>.
- Kusumastuti, I., Kusumah, S. H., Tatang. 2022. Daya Terima Panelis Terhadap Sifat Sensoris Velvee Tomat Dengan Penambahan Madu Murni Pada Berbagai Konsentrasi. *Jurnal Ilmu Teknk 3* (2): 42-49.
- Lestari, Y. N. (2021). Pengembangan Produk Dan Uji Sensori “Serbat Herbal” Sebagai Minuman Peningkat Daya Tahan Tubuh. *Jurnal Gizi dan Pangan Soedirman*, 5(1), 1-16. <https://doi.org/10.20884/1.jgipas.2021.5.1.3600>
- Luketsi, W. P., Wibowo, R. K. P., & Ramadiansyah, B. A. G. (2021). Pengaruh Pengeringan Terhadap Kuat Tarik dan Elastisitas Fruit Leather Dari Buah Nanas (*Ananas cosmosus* L.) Subgrade. *Prosiding Sains Nasional dan Teknologi*, 1(1). <https://doi.org/10.36499/psnst.v1i1.5209>.
- Maldonado-Celis, M. E., Yahia, E. M., Bedoya, R., Landázuri, P., Loango, N., Aguilón, J., ... & Guerrero Ospina, J. C. (2019). Chemical composition of mango (*Mangifera indica* L.) fruit: Nutritional and phytochemical compounds. *Frontiers in plant science*, 10, 1073.
- Manurung, F., Hamzah, F., & Efendi, R. (2020). Pemanfaatan bubur kulit pisang kepek dalam pembuatan fruit leather jambu biji merah. *Sagu*, 19(2), 10-17.
- Marzelly, A. D., Lindriati, T., Yuwanti, S. (2018). Karakteristik fisik, kimia, dan sensoris fruit leather pisang ambon (*Musa paradisiaca* S.) dengan penambahan gula dan karagenan. *Jurnal Agroteknologi*, 11(2), 172-185. <https://doi.org/10.19184/j-agt.v1i102.6526>.
- Praseptiangga, D., Aviany, T. P., Parnanto, N. H. R. (2016). Pengaruh penambahan gum arab terhadap karakteristik fisikokimia dan sensoris fruit leather nangka (*Artocarpus heterophyllus*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 9(1), 71-83. <https://doi.org/10.20961/jthp.v9i2.12858>
- Pratiwi, Y. S., Sholekhah, N. N., & Trisanti, D. A. L. (2024). Pemberdayaan Kelompok Masyarakat Desa Tawangargo Kabupaten Malang Melalui Pengembangan Produk Minuman Kesehatan. *Jurnal Ilmiah Pangabdhi*, 10(1), 33-37. <https://doi.org/10.21107/pangabdhi.v10i1.20015>.
- Puspita, D., Merdekawati, W., & Rahangmetan, N. S. (2019). Pemanfaatan anggur laut (*Caulerpa racemosa*) dalam pembuatan sup krim instan. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 29(1). <https://doi.org/10.24961/j.tek.ind.pert.2019.29.1.72>
- Puspawati, G. A. D., Putra, I. N. K., Ina, P. T., Ekawati, I. G. A., Wiadnyani, A. A. I. S. “Handling over production during harvest, food technology unud develops kintamani Siamese citrus fruit processing innovation with zero waste process modeling.” Food Technology Study Program Udayana University. <https://surl.luwgzemx> (accessed May 2, 2025).
- Putri, R. D. A., Sulistyowati, D., & Ardhiani, T. (2019). Analisis penambahan carboxymethyl cellulose terhadap edible film pati umbi garut sebagai pengemas buah strawberry. *JRST (Jurnal Riset Sains Dan Teknologi)*, 3(2), 77-83. <https://doi.org/10.30595/jrst.v3i2.4911>.
- Rahayu, S. W., Tjiptasurasa, Indriyani, D. (2010). Kurkuminoid, penetapan kadarnya pada jamu serbuk temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza* Roxb) secara spektrofotometri ultraviolet-visibel. *Jurnal Pharmacy*, 7(2), 131-137.
- Rahmawati, D., & Malik, A. (2023). Analisis Pengaruh Massa Beban Terhadap Pertambahan Panjang dan Konstanta Pegas. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains (JPFS)*, 6(2), 100-107.
- Rahmawati, M. A., Patricia, K., Adawiyah, D. R., Prangdimurti, E. (2024). Pengaruh Penambahan Biji Chia dan Selasih Terhidrasi terhadap Sifat Fisikokimia, Sensori, dan Mikrobiologis Yoghurt. *Journal of Food Technology &*

- Industry/Jurnal Teknologi & Industri Pangan*, 35(1), 106-118.
<https://doi.org/10.6066/jtip.2024.35.1.106>.
- Ramadina, A. (2013). Pengaruh Penggunaan Jumlah Gula terhadap Karakteristik Inderawi Minuman Instan Serbuk Sari Daun Sirsak. Skripsi. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Rojabiyah, N. S. (2015). "Pengaruh Substitusi Kulit Pisang Agung (*Musa paradisiaca*) terhadap Daya Terima, Nilai Gizi, dan Nilai Ekonomi Fruit Leather Nanas (*Ananas comosus*).” Universitas Airlangga.
<https://repository.unair.ac.id/22834/>.
- Romankiewicz, D., Hassoon, W. H., Pietrzak, G.C., Sobczyk, M., Wojdyla, M.W., Ceglinska, A., & Dziki, D. (2017). The effect of chia seeds (*Salvia hispanica* L.) Addition on Quality and Nutritional Value of Wheat Bread. *Journal of Food Quality*.
<https://doi.org/10.1155/2017/7352631>.
- Rusli, A., Metusalach, S., & Tahir, M. M. (2017). Karakterisasi edible film karagenan dengan pemlastis gliserol. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(2), 219-229.
<http://dx.doi.org/10.17844/jphpi.v20i2.17499>
- Safari, A., Kusnandar, F., Syamsir, E. (2016). Biji chia: Karakteristik gum dan potensi kesehatannya. *Jurnal Pangan*, 25(2), 137–146. <https://doi.org/10.33964/jp.v25i2.329>.
- Salimah, D. M., Lindriati, T., Purnomo, B. H. (2015). Sifat fisik dan kimia puree jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) dengan penambahan gum arab dan gum xanthan. *Jurnal Agroteknologi*, 9(2), 145-155.
<https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JAGT/article/view/3540>.
- Samateh, M., Pottackal, N., Manafirasi, S., Vidyasagar, A., Maldarelli, C., & John, G. (2018). Unravelling the secret of seed-based gels in water: the nanoscale 3D network formation. *Scientific reports*, 8(1), 7315.
<https://doi.org/10.1038/s41598-018-25691-3>
- Saragih, C., Netti, H., & Raswen, E. (2017). Pembuatan Sirup Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas* L.) dengan Penambahan Sari Lemon (*Citrus limon* L.). *J. Teknologi Hasil Pertanian*, 4(1), 1-15.
- Sari, D., Zurmansyah, E., Hamdi, H., Kristiandi, K. (2023). Analisis antioksidan, total asam, total padatan terlarut dan viskositas pada minuman sirup jeruk siam (*Citrus nobilis* var. microcarpa). *Journal of Food Security and Agroindustry*, 1(1), 12-17.
<https://doi.org/10.58184/jfsa.v1i1.15>.
- Sari, N. P. Y. W., Permana, I. D. G. M., Sugitha, I. M. (2018). Pengaruh Perbandingan Terong Belanda (*Solanum Betaceum* Cav.) Dengan Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) Terhadap Karakteristik Leather. *Jurnal Itepa*, 7(2), 65-75.
- Septiosari, A., Latifah, L., & Kusumastuti, E. (2014). Pembuatan dan karakterisasi bioplastik limbah biji mangga dengan penambahan selulosa dan gliserol. *Indonesian journal of chemical science*, 3(2).
<https://journal.unnes.ac.id/sju/ijcs/article/view/3504/3149>.
- Setiawan, B. A., Puspasari, E., & Rohmayanti, T. (2024). Karakteristik Kimia dan Sensori Minuman Serbuk Instan Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L) Merr) dengan Kombinasi Sari Lemon (*Citrus limon* L). *Karimah Tauhid*, 3(9), 10349-10365.
<https://doi.org/10.30997/karimahtauhid.v3i9.15319>.
- Setyowati, W. T., & Nisa, F. C. (2014). Formulasi Biskuit Tinggi Serat (Kajian Proporsi Bekatul Jagung : Tepung Terigu dan Penambahan Baking Powder). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 2(3), 224–231.
<https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/71>.
- Sonya, N. T., & Lydia, S. H. R. (2021). Analisis kandungan gula reduksi pada gula semut dari nira aren yang dipengaruhi pH dan kadar air. *BIOEDUKASI: Jurnal Pendidikan Biologi*, 12(1), 101-108.
<http://dx.doi.org/10.24127/bioedukasi.v12i1.3760>.
- Sudarmadji, S., B. Haryono, E. Suhardi, 1997. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian Edisi Keempat*. Liberty, Yogyakarta.
- Triana, R. N., Andarwulan, N., Affandi, A. R., Nur, R. C. (2015). Karakteristik sensori

- donat dengan penambahan emulsifier mono-diasilgliserol dari fully hydrogenated palm stearin. *Jurnal Mutu Pangan: Indonesian Journal of Food Quality*, 2(1), 34-40. <https://jurnalpenyuluhan.ipb.ac.id/index.php/jmpi/article/view/27868>.
- World Health Organization. (2015). Guideline: sugars intake for adults and children. *World Health Organization*
- Yahya, M. H., Wulandari, Y. W., & Widanti, Y. A. (2022). Formulasi Fruit Leather Jambu Kristal (*Psidium guajava* L.)-Bit (*Beta vulgaris* L) dengan Variasi Konsentrasi Dekstrin. *JITIPARI (Jurnal Ilmiah Teknologi dan Industri Pangan UNISRI)*, 7(1), 30-39.
- Yousaf, A. A., Abbasi, K. S., Ahmad, A., Hassan, I., Sohail, A., Qayyum, A., & Akram, M. A. (2020). Physico-chemical and nutraceutical characterization of selected indigenous guava (*Psidium guajava* L.) cultivars. *Food Science and Technology*, 41, 47-58. <https://doi.org/10.1590/fst.35319>
- Yunizal. (2004). *Teknologi Pengolahan Alginat*. BRKP. Jakarta.
- Yusmita, L , Wijayanti, R. (2018). Pengaruh penambahan jerami nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam) terhadap karakteristik fruit leather mangga (*Mangifera indica* L). *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 10(1), 36-41. <https://doi.org/10.17969/jtipi.v10i1.10152>.
- Yusrina, I. H., Purwasih, R., & Fathurohman, F. (2019). Pemanfaatan limbah keju mozzarella sebagai minuman fungsional dengan penambahan rasa nanas dan jeruk siam. *Bulletin of Applied Animal Research*, 1(1), 1-7. <https://www.ejournal.unper.ac.id/index.php/BAAR>.