

Pilih Bahasa | ▼



JURNAL AGROTEKNOLOGI

[Register](#) [Login](#)[ANNOUNCEMENTS](#)[CURRENT](#)[ARCHIVES](#)[ABOUT ▼](#)[Search](#)

Jurnal Agroteknologi

 2019-01-26

Jurnal Agroteknologi is the faculty-edited flagship journal of the Faculty of Agricultural Technology, University of Jember, Indonesia. It is a scientific journal dedicated to publishing the manuscript of research in the field of agricultural technology, such as agricultural product technology, agricultural engineering, and agricultural industries technology. **Jurnal Agroteknologi** has **p-ISSN 1978-1555** and **e-ISSN 2502-4906**. This journal publishes two times per year in June and December.

Jurnal Agroteknologi has been accredited as a scientific journal with 3rd rank on Sinta (**S3**) by the Ministry of Research-Technology and Higher Education of the Republic of Indonesia. This accreditation status is valid from volume 12 issue 2 (2018) until volume 17 issue 1 (2023).



READ MORE >

CURRENT ISSUE

Vol 16 No 02 (2022)

Jurnal Agroteknologi is a scientific journal dedicated to publishing manuscripts of research in the field of agricultural technology, such as agricultural product technology, agricultural engineering, and agricultural industries technology.

PUBLISHED: 2022-12-26

ARTICLES

Aplikasi Citra Drone untuk Klasifikasi Vegetasi di Cagar Alam Curah Manis Sempolan 1 Menggunakan Metode Manual, Object Base Image Analysis (OBIA), dan K-Means

Rufiani Nadzirah, Yoga Rezky Saputra, Indarto Indarto
99-111

 **PDF**

Aktivitas Antikanker Nanokapsul Ekstrak Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dengan Pengujian in Vivo Pada Fibrosarkoma Mencit Jantan Balb/c

Nur Aisyah, Lulus Kartika Ningtias, Ancah Caesarina Novi Marchianti, Bambang Piluharto, Deltaningtyas Tri Cahyaningrum, Naning Retnowati, Nurud Diniyah, Iswahyono Iswahyono, Riska Rian Fauziah

112-120

 PDF

Karakteristik Fruit Leather Kering dari Apel (*Malus sylvestris*) dan Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

Marina Revitriani, Tri Rahayuningsih, Fungsi Sri Rejeki, Endang Noerhartati

121-134

 PDF

Desain Kemasan Minuman Sari Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*) untuk Meningkatkan Pemasaran di UD Manjur Makmur

Anita Wulandari, Wahyu Kanti Dwi Cahyani, Richardus Widodo, R. Paulus Widyasmono

135-147

 PDF

Potensi Antioksidan Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Kering dengan Pre-Treatment

Gusti Ayu Kadek Diah Puspawati, Putu Timur Ina, Gusti Ayu Ekawati

148-162

 PDF

VIEW ALL ISSUES >



MAKE A SUBMISSION

Journal Details

Editorial Team

Peer-Review Process

Publication Ethics

Focus and Scope

Author Guidelines

Download Article Template

Indexing

Screening for Plagiarism

Copyright Notice

Open Access and License Policies

Article Processing Charges

Journal History

ISSN



p-ISSN 1978-1555



e-ISSN 2502-4906

INFORMATION

For Readers

For Authors

For Librarians



00263875

Statistic for Jurnal Agroteknologi

Search

Search Scope

All ▼

Search

REFERENCE



Indexed by





Jurnal Agroteknologi is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)



Pilih Bahasa | ▼



JURNAL AGROTEKNOLOGI

[Register](#)[Login](#)[ANNOUNCEMENTS](#)[CURRENT](#)[ARCHIVES](#)[ABOUT ▼](#)[Search](#)[HOME](#) / [Editorial Team](#)

EDITORIAL TEAM

EDITOR-IN-CHIEF

[Nurhayati](#), [Scopus ID 57211372146](#); Food Science and Technology; University of Jember, Indonesia

EDITORIAL BOARD

- [Indarto](#), [Scopus ID 57194602119](#); Hydrology, GIS, Remote Sensing; University of Jember, Indonesia
- [Hiroyuki Harada](#), [Scopus ID 57205824703](#); Life and Environmental Science; PUH, Japan
- [Darab Ghadimi](#), [Scopus ID 16039082700](#); Intestine Flora, Microorganisms, Biohydrogenation; Max Rubner-Institut, Germany
- [Dedin F. Rosida](#), [Scopus ID 57189684456](#); Food Technology; UPN Veteran East Java, Indonesia
- [Sih Yuwanti](#), [Scopus ID 50562266000](#); Food Science and Technology; University of Jember, Indonesia
- [Umi Purwandari](#), [Scopus ID 21741020700](#); Food Technology; Trunojoyo University, Madura, Indonesia
- [Triana Lindriati](#), [Scopus ID 57189364889](#); Food Engineering, Food Chemistry, Natural Material; University of Jember, Indonesia
- [Ida Bagus Suryaningrat](#), [Scopus ID 57190165076](#); Agro-industrial Technology; University of Jember, Indonesia
- [Idah Andriyani](#), [Scopus ID 56354772100](#); Natural Resources Management, Irrigation, Soil and Water Conservation; University of Jember, Indonesia

- [Abdullah Muzi Marpaung](#), [Scopus ID 55948038700](#); Food Science and Technology; Swiss German University, Indonesia
- [Eka Ruriani](#), [Scopus ID 57194575373](#); Agroindustrial Technology, University of Jember, Indonesia
- [M. Rondhi](#), [Scopus ID 57204950306](#); Institutional Economics, Agricultural Economics, Land Economics; University of Jember, Indonesia
- [Budi Hariono](#), [Scopus ID 57201194851](#); Biosystems, Food Handling, Agricultural Engineering; Politeknik Negeri Jember, Jember, Indonesia
- [Harsi D. Kusumaningrum](#), [Scopus ID 56422244300](#); Food Microbiology, Food Science and Technology, Food Safety; IPB University, Bogor, Indonesia
- [Dody Dwi Handoko](#), [Scopus ID 57192586935](#); Flavour Chemistry, Rice Grain Quality, Food Chemistry; Indonesian Agency for Agricultural Research and Development, Indonesia
- [Rahmawati](#), [Scopus ID 57212233519](#); Food Processing and Engineering; Sahid University, South Jakarta, Indonesia
- [Fitriyono Ayustaningwarno](#), [Scopus ID 57201741176](#); Food and Nutrition Science; Diponegoro University, Semarang, Indonesia
- [Totok Pujianto](#), [Scopus ID 57211913782](#); Agro-industrial System and Management; Padjadjaran University, Bandung, Indonesia
- [Herpandi](#), [Scopus ID 54389092500](#); Food Technology, Biochemistry, Food Nutritions, Fisheries; Universitas Sriwijaya, Indalaya, Indonesia
- [Rufiani Nadzirah](#), [Scopus ID 57222541001](#); Agricultural Engineering; University of Jember, Indonesia
- [Astriani](#), [Scopus ID 57201976831](#); Food Sciences, Biotechnology, Food Microbiology; University of Jember, Indonesia

STAFF ADMINISTRATOR

- Qoimatul Fitriyah, as Staff Administrator

[MAKE A SUBMISSION](#)

[Journal Details](#)

[Editorial Team](#)

[Peer-Review Process](#)

[Publication Ethics](#)

[Focus and Scope](#)

[Author Guidelines](#)

[Download Article Template](#)

[Indexing](#)

[Screening for Plagiarism](#)

[Copyright Notice](#)

[Open Access and License Policies](#)

[Article Processing Charges](#)

[Journal History](#)

ISSN



p-ISSN 1978-1555



e-ISSN 2502-4906

INFORMATION

[For Readers](#)

[For Authors](#)

[For Librarians](#)



00263886

Statistic for Jurnal Agroteknologi

Search

Search Scope

All ▼

Search

REFERENCE



Indexed by



Jurnal Agroteknologi is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

University of Jember



Karakteristik *Fruit Leather* Kering dari Apel (*Malus sylvestris*) dan Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

Characteristics of Dried Fruit Leather Made of Apple (Malus sylvestris) and Red Dragon Fruit (Hylocereus polyrhizu)

Marina Revitriani*, Tri Rahayuningsih, Fungsi Sri Rejeki, Endang Noerhartati

¹Program Studi Teknologi Industri Pertanian Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Jl. Dukuh Kupang XXV/54 Surabaya, Indonesia

*Korespondensi Penulis: marina_revi@uwks.ac.id

Tanggal submit: 15 Oktober 2021, Tanggal review: 2 September 2022, Tanggal diterima: 29 Desember 2022

ABSTRACT

*Processing apples into products such as fruit leather is an effort to extend its shelf life, provide added value, easy to distribute, and potentially an export product, but it has an unattractive color, so it needed to combine with red dragon fruit. In addition, fruit leather has water content of 10-20%, so it has a limited shelf life. Therefore, it's necessary to study dried fruit leather. This study aimed to determine the characteristics of dried fruit leather made from apple and dragon fruit. The experimental design used a randomized block design (RBD) with two factors, i.e. proportion of apples and red dragon fruits (75%:25%, 50%:50%, 25%:75%) and citric acid concentration (0%, 0.1%). The combination of those treatments was conducted in triplicate. Elasticity, tensile strength, L*a*b color, water content, total sugar, and vitamin C were parameters observed of the dried fruit leather. Sensory testing used a rank test of taste, color, texture, and aroma preferences. The data were analyzed by ANOVA ($\alpha=5\%$). If there was a difference, Duncan's test was performed. The Friedman test was used to analyze organoleptic test data. The results showed that there was an interaction between treatments on each parameter and between the treatments of the panelists' preference for the color and texture of the dried fruit leather. The characteristics of dried fruit leather have ranges of elasticity 13.00–33.00%, tensile strength 1.2–3 N, water content ranges from 1.3–5.3%, total sugar ranges from 67.30–71.70%, and vitamin C ranges from 50.00 mg/100g–94.00mg/100g. Brightness values (L) range from 29.50 to 31.40, a* values range from 12.9 to 17.7(red), and b* values range from -8.2 to -14.8 (blue). Apple and red dragon fruit can make into dried fruit leather, which has a reddish-blue color.*

Keywords: apple, citric acid, dragon fruits, dried fruit leather

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris penghasil buah dan sayuran. Beraneka ragam buah dapat tumbuh dengan baik. Buah-buahan merupakan komoditas pertanian bersifat *perishable* yang mudah mengalami kerusakan. Pengolahan buah

menjadi produk olahan pangan merupakan upaya untuk memperpanjang masa simpan dan diversifikasi produk olahan. Selain itu juga mampu memberikan nilai tambah dan mempermudah distribusi produk ke wilayah yang lebih luas.

Jenis produk olahan buah yang sudah sering ditemui di Indonesia adalah selai, manisan, dan sari buah. *Fruit leather* merupakan produk olahan buah yang belum banyak ditemui di pasar Indonesia. *Fruit leather* merupakan produk olahan buah yang banyak dikenal di luar negeri khususnya di Amerika dan Eropa. *Fruit leather* disukai karena rasa buahnya yang khas dan baik untuk kesehatan karena kaya akan vitamin dan serat. Menurut Safitri (2012), *fruit leather* diolah dengan menggunakan bahan baku buah-buahan yang dihancurkan kemudian dikeringkan. Selain itu, menurut penelitian yang dilakukan oleh Rizkianiputri *et al.* (2016), *fruit leather* apel dengan kadar air antara 13,84% sampai 15,87% memiliki daya simpan selama 33,11 hari. Dengan demikian, maka perlu ada pembuatan *fruit leather* kering dengan kadar air lebih rendah dari 13,84% diharapkan akan memiliki masa simpan yang lebih panjang. Masa simpan yang lebih lama menyebabkan *fruit leather* kering memiliki potensi menjadi produk ekspor. Hal ini didukung dengan fakta bahwa *fruit leather* merupakan makanan yang disukai oleh masyarakat Eropa Barat dan Amerika (Lestari *et al.*, 2018).

Bahan baku pembuatan *fruit leather* yang paling sering digunakan di luar negeri adalah apel. Akan tetapi *fruit leather* apel memiliki kelemahan karena warna yang dihasilkan kurang menarik. Pembuatan *fruit leather* dari apel dan pepaya yang dilakukan Fulchand *et al.* (2015) menunjukkan komposisi penambahan apel yang semakin banyak semakin tidak diterima konsumen karena terjadi penurunan kualitas warna, aroma, dan rasa. Menurut penelitian yang dilakukan

Puspaningrum *et al.* (2018), perlakuan terbaik *fruit leather* menggunakan apel dan pisang menghasilkan warna kuning dan sedikit coklat. Selain itu, menurut penelitian Bandaru & Bakshi (2021), *fruit leather* dari apel dan jambu menghasilkan warna jingga kekuningan, dimana perlakuan pengeringan dengan suhu 50°C selama 660 menit merupakan metode pengeringan terbaik dibandingkan pengeringan matahari yang dapat menghasilkan perubahan warna drastis karena terjadi *browning*. Oleh karena itu pada pembuatan *fruit leather* apel, perlu adanya penambahan buah lain yang diharapkan mampu memperbaiki warna *fruit leather*. Warna merah merupakan warna yang secara umum disukai masyarakat. Buah naga merah merupakan salah satu sumber warna merah yang potensial.

Buah naga yang ada di Indonesia memiliki potensi yang bagus untuk dikembangkan. Pada tahun 2019 produksi buah naga di Indonesia mencapai 596 ton (BPS, 2020). Selain itu buah naga memiliki kandungan gizi yang bagus untuk kesehatan seperti serat, vitamin C, kalsium, magnesium, fosfor, dan warna menarik yang disebabkan pigmen antosianin (Kristanto, 2013; Widyasanti *et al.*, 2018). Penambahan buah naga pada pembuatan *fruit leather* diharapkan akan menghasilkan produk dengan warna yang lebih menarik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik *fruit leather* kering dengan perlakuan proporsi buah apel : buah naga dan penambahan asam sitrat.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada pembuatan *fruit leather* kering adalah timbangan, gelas ukur, blender, dandang, kompor, loyang, dan oven pengering. Alat yang digunakan untuk analisis meliputi timbangan analitik (Ohaus), oven pengering (Binder), botol timbang, desikator, penjepit, *color reader* (Konica Minolta CR-10), spektrofotometer Vis merek 20 D Plus, *texture profile analyzer* (TPA merek CT-3), dan *texture analyzer* (AM-ETEK Brookfield, Middleboro, USA), dan alat-alat gelas.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah apel manalagi, buah naga merah, gula, dan asam sitrat yang diperoleh dari pasar Dukuh Kupang Surabaya. Bahan kimia untuk uji kimia adalah akuades, HCL (Merck), NaOH (Merck), Na₂SO₂O₃ (Merck), C₆H₁₀O₅ (Merck), dan I₂ (Merck).

Tahapan Penelitian

Pembuatan Fruit Leather Kering (Puspaningrum et al., 2018)

Buah apel dan buah naga dicuci dan dikupas. Selanjutnya buah dipotong dan ditimbang sesuai proporsi perlakuan (**Tabel 1**). Buah tersebut kemudian dilakukan *blanching* pada suhu 80°C selama 5 menit. Setelah itu buah diblender dengan menambahkan gula 10% dan asam sitrat

sesuai perlakuan. *Puree* buah dicetak di loyang dengan ketebalan 3 mm dikeringkan dengan oven pengering suhu 60°C selama 12 jam.

Rancangan Percobaan

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan 2 (dua) faktor, yaitu proporsi apel : buah naga dan konsentrasi asam sitrat. Faktor proporsi apel : buah naga terdiri dari tiga perlakuan yaitu P1= apel 75% : buah naga 25 %, P2 = apel 50% : buah naga 50 %, P3 = apel 25% : buah naga 75%. Faktor konsentrasi asam sitrat terdiri atas dua perlakuan yaitu S1 = 0% dan S2 = 0,1%. Dengan demikian terdapat 6 perlakuan, dimana masing-masing perlakuan diulang 3 kali.

Data hasil pengamatan sifat fisik dan kimia diolah menggunakan ANOVA ($\alpha = 5\%$). Apabila terdapat perbedaan nyata maka dilanjutkan menggunakan uji Duncan. Data uji organoleptik diolah menggunakan uji *Friedman*.

Metode Analisis

Fruit leather kering diuji secara fisik, kimia, dan organoleptik. Uji fisik meliputi kecerahan warna (L*), nilai a* (nilai positif menunjukkan warna kemerah-merahan dan apabila negatif kehijau-hijauan), dan b* (nilai positif menunjukkan warna kekuning-kuningan dan apabila negatif kebiru-biruan). Pengujian fisik *fruit leather*

Tabel 1. Proporsi pembuatan *fruit leather* apel dan buah naga

Proporsi apel:buah naga (P)	Asam sitrat (S)	
	0% (S1)	0,1% (S2)
75%:25% (P1)	P1S1	P1S2
50%:50% (P2)	P2S2	P2S2
25%:75% (P3)	P3S3	P3S2

lain meliputi elastisitas (ASTM, 1995), dan kuat tarik (ASTM, 1995). Uji kimia meliputi kadar air metode gravimetri (Sudarmadji *et al.*, 1996), uji total gula dilakukan dengan metode *Luff Schoorl* (Sudarmadji *et al.*, 1996).

Uji Elastisitas dan Kuat Tarik (ASTM, 1995)

Uji ini menggunakan alat *texture analyzer*. Uji elastisitas dilakukan dengan mengatur jarak penetrasi sampel setinggi 1,5 mm. Penekanan dilakukan dan dicatat hasilnya. Pengujian kuat tarik dilakukan dengan menjepit sampel pada alat yang akan menarik sampel dengan kecepatan 100mm/menit sampai terputus. Nilai kuat tarik diperoleh dari tegangan maksimum dibagi luas penampang.

Uji Kadar Gula (Sudarmadji *et al.*, 1996)

Uji kadar gula metode *Luff Schoorl* dilakukan mengukur sebanyak 50 mL filtrat larutan sampel (*dried fruit leather*) dan dimasukkan ke erlenmeyer, kemudian ditambah 25 mL akuades dan 10 mL HCl 30%. Larutan dipanaskan di atas penangas suhu 70°C selama 10 menit, kemudian didinginkan cepat sampai suhu 20°C. Larutan dinetralkan dengan NaOH 45% kemudian diencerkan sampai volume tertentu sehingga 25 mL larutan mengandung 15-60 mg gula reduksi, diambil 25 mL larutan dan ditambah 25 mL larutan *Luff Schrool*, ditambah batu didih, dihubungkan pendingin balik dan dididihkan selama 10 menit, kemudian cepat didinginkan, ditambah KI 20% dan H₂SO₄ 26,5%; lalu yodium dibebaskan dengan cara dititrasi dengan larutan Natriosulfat 0,1 N memakai indikator pati 2-3

mL. Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$\text{Kadar gula} = \frac{\text{mg glukosa} \times \text{F.P}}{\text{mg contoh}} \times 100\%$$

Keterangan: F.P = faktor pengenceran

Uji Vitamin C (AOAC, 2005)

Uji vitamin C dilakukan dengan metode titrasi. Sampel (*fruit leather* kering) dihancurkan dan ditimbang sebanyak 5 gram. Kemudian sampel dilarutkan pada labu 100 mL dan ditanda bataskan. Larutan tersebut disaring dan filtratnya dipipet sebanyak 25 mL. Filtrat tersebut ditambah beberapa tetes indikator kanji, lalu titrasi dengan cepat menggunakan larutan iod (I₂) 0,01 N hingga timbul warna biru. Penentuan kadar vitamin C dengan perhitungan rumus sebagai berikut:

$$\text{Vit. C (mg/100g)} = \frac{(V I_2 \times 0,88 \times Fp) \times 100}{W_s \text{ (g)}}$$

Keterangan:

V = volume (mL)

Fp = faktor pengenceran

W_s = berat sampel (g)

Uji Organoleptik Fruit Leather Kering

Uji organoleptik dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap parameter rasa, warna, tekstur, dan aroma produk *fruit leather* kering (Kartika *et al.*, 1998). Uji organoleptik menggunakan skala hedonik (tingkat kesukaan konsumen) yaitu dengan penyajian secara acak kepada 30 panelis tidak terlatih untuk melakukan pengujian berdasarkan 5 skala hedonik sebagai berikut:

1 = sangat tidak menyukai

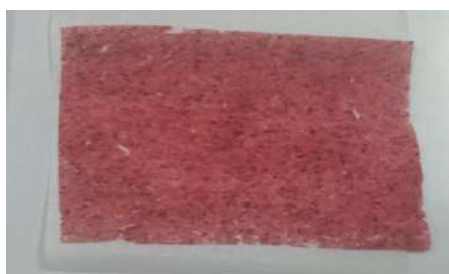
2 = tidak menyukai

3 = netral
4 = menyukai
5 = sangat menyukai

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Fisik Fruit Leather Kering Apel dan Buah Naga

Fruit leather kering apel dan buah naga dengan penambahan asam sitrat memiliki ukuran 6×10 cm dan ketebalan 3 mm. Kenampakan fruit leather kering tersaji pada **Gambar 1**.



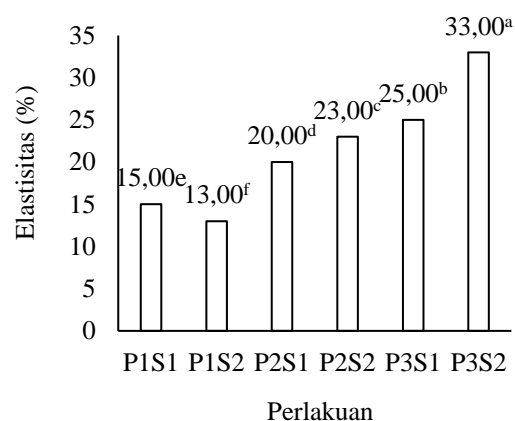
Gambar 1. Fruit leather kering apel dan buah naga

Elastisitas Fruit Leather Kering Apel dan Buah Naga

Berdasarkan hasil analisis ragam terdapat interaksi antara perlakuan konsentrasi apel dan buah naga dan penambahan asam sitrat yang berpengaruh terhadap elastisitas. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan proporsi apel : buah naga serta konsentrasi asam sitrat berpengaruh nyata terhadap elastisitas. Nilai elastisitas fruit leather kering berkisar antara 13,00-33,00 % disajikan pada **Gambar 2**.

Terdapat kecenderungan peningkatan elastisitas fruit leather kering sejalan dengan penambahan proporsi buah naga dan asam sitrat (**Gambar 2**). Perlakuan P3S2 (proporsi apel : buah naga sebesar 25%:75% dan asam sitrat 0,1%) memiliki elastisitas paling tinggi (33%), sedangkan perlakuan P1S2 memiliki

elastisitas paling rendah (13%). Hal ini disebabkan adanya kandungan pektin pada buah naga dan penambahan asam sitrat yang memengaruhi pembentukan gel sehingga fruit leather kering yang dihasilkan lebih elastis. Menurut Fajarwati *et al.* (2017), asam sitrat bersama gula dan pektin berperan dalam pembentukan gel.



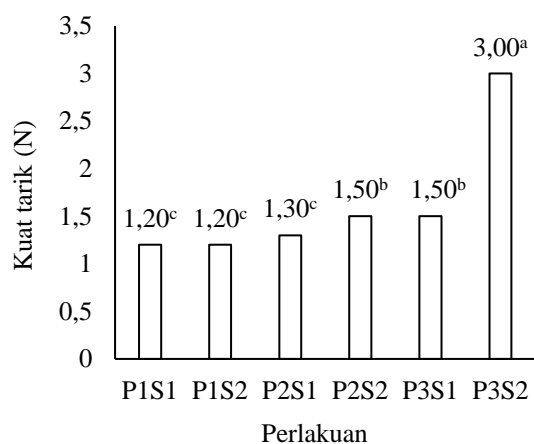
Gambar 2. Nilai elastisitas fruit leather kering dengan perlakuan proporsi buah apel : buah naga (P) dan konsentrasi asam sitrat (S), P1= 75%:25% P2=50%:50%, P3= 25%:75%, S1=0%, S2= 0,1%

Keterangan: Notasi yang berbeda menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata

Kuat Tarik Fruit Leather Kering Apel dan Buah Naga

Kuat tarik merupakan tarikan maksimal yang dapat dicapai sebelum produk putus atau robek (Sidi *et al.*, 2014). Semakin tinggi nilai kuat tarik maka semakin tinggi ketahanan fruit leather kering terhadap gaya tarik sehingga tidak mudah putus atau robek. Berdasarkan hasil analisis ragam terdapat interaksi antara dua perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan proporsi apel : buah naga serta konsentrasi asam sitrat berpengaruh nyata terhadap kuat tarik fruit leather kering.

Nilai kuat tarik *fruit leather* kering berkisar antara 1,2–3 N disajikan pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Nilai kuat tarik *fruit leather* kering dengan perlakuan proporsi apel : buah naga (P) dan konsentrasi asam sitrat (S), P1= 75%:25% P2=50%:50%, P3= 25%:75%, S1=0%, S2= 0,1%

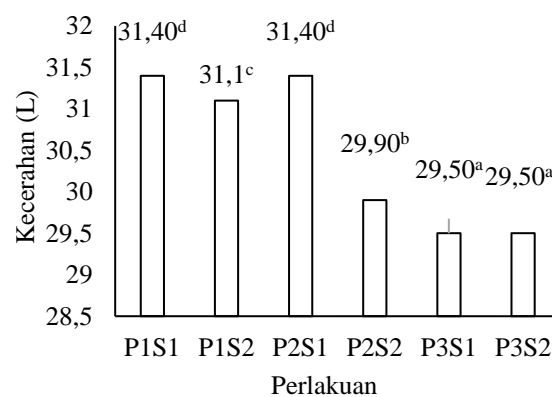
Keterangan: Notasi yang berbeda menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata

Perlakuan P3S2 (proporsi buah apel : buah naga sebesar 25%:75% dan konsentrasi asam sitrat sebesar 0,1%) memiliki nilai kuat tarik yang paling tinggi yaitu 3 N (**Gambar 2**). Widyaningsih *et al.* (2012) mengungkapkan bahwa kuat tarik dipengaruhi oleh kandungan pektin. Semakin tinggi kandungan pektin maka kuat tarik suatu produk akan semakin tinggi. Kandungan pektin pada buah naga lebih banyak dibanding pada apel. Menurut Agustina & Handayani (2016), kandungan pektin pada buah naga kering sebesar 14,6-20,14%; sedangkan menurut Wahyuningtyas *et al.* (2017) kandungan pektin pada apel manalagi yaitu 1,28%.

Nilai Kecerahan Fruit Leather Kering Apel dan Buah Naga

Menurut Pujilestari (2017), nilai kecerahan (L) menunjukkan nilai 0 (gelap/hitam) hingga 100 (terang/putih).

Berdasarkan hasil analisis ragam terdapat interaksi antara dua perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan proporsi apel : buah naga serta konsentrasi asam sitrat berpengaruh nyata terhadap kecerahan. Nilai kecerahan *fruit leather* kering berkisar antara 29,50–31,40 disajikan pada **Gambar 4**.



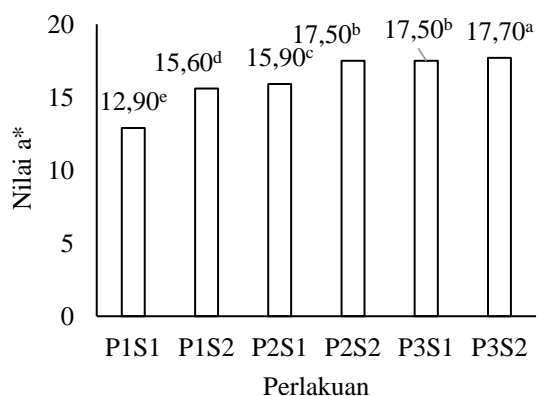
Gambar 4. Nilai kecerahan *fruit leather* kering dengan perlakuan proporsi apel : buah naga (P) dan konsentrasi asam sitrat (S), P1= 75%:25% P2=50%:50%, P3= 25%:75%, S1=0%, S2= 0,1%

Keterangan: Notasi yang berbeda menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata

Fruit leather kering dengan proporsi buah naga terbesar (75%) pada perlakuan P3S1 dan P3S2 memiliki nilai kecerahan yang paling rendah (29,50) (**Gambar 3**). Hal ini menunjukkan *fruit leather* kering yang dihasilkan semakin gelap yang disebabkan oleh kandungan antosianin yang lebih besar pada penambahan buah naga yang semakin banyak. Menurut Widayasanti *et al.* (2018), warna gelap pada hasil ekstrak kulit buah naga menunjukkan adanya antosianin. Semakin banyak antosianin yang terekstrak maka warna akan semakin gelap.

Nilai a* Fruit Leather Kering Apel dan Buah Naga

Menurut Pujilestari (2017), nilai a* negatif menunjukkan warna hijau bahan, sedangkan apabila positif menunjukkan warna merah. Berdasarkan hasil analisis ragam terdapat interaksi antara dua perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan proporsi apel : buah naga serta konsentrasi asam sitrat berpengaruh nyata terhadap nilai a*. Nilai a* *fruit leather* kering dengan variasi proporsi apel : buah naga serta konsentrasi asam sitrat ditunjukkan pada **Gambar 4**. Nilai a* yang dihasilkan berkisar antara 12,9–17,7 dengan angka positif. Hal ini menunjukkan bahwa warna yang dihasilkan adalah merah.



Gambar 4. Nilai a* *fruit leather* kering dengan perlakuan proporsi apel : buah naga (P) dan konsentrasi asam sitrat (S), P1= 75%:25% P2=50%:50%, P3= 25%:75%, S1=0%, S2= 0,1%

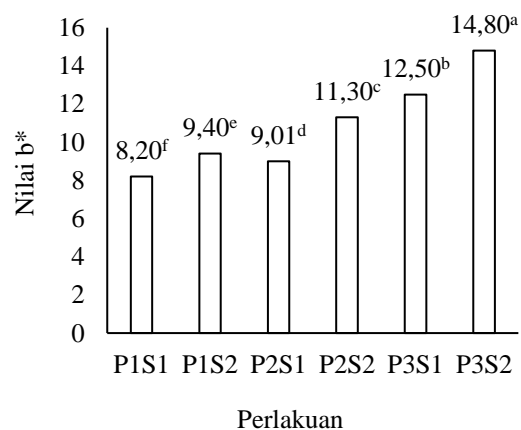
Keterangan: Notasi yang berbeda menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata

Kecenderungan kenaikan nilai a* pada kenaikan proporsi buah naga disajikan pada **Gambar 4**. Hal ini sesuai dengan penelitian oleh Werdhosari *et al.* (2019) bahwa semakin tinggi proporsi buah naga maka makin intens warna merah pada *fruit leather* kering yang dihasilkan. Warna

merah tersebut disebabkan buah naga mengandung pigmen. Selain itu menurut Sartika *et al.* (2017), buah naga mengandung antosianin. Sementara itu Winarno (2008) mengungkapkan bahwa antosianin merupakan senyawa fenolik golongan flavonoid yang memberikan warna merah, ungu, dan biru.

Nilai b* Fruit Leather Kering Apel dan Buah Naga

Menurut Pujilestari (2017) nilai b* negatif menunjukkan warna biru bahan, sedangkan apabila positif menunjukkan warna kuning. Nilai b* yang dihasilkan antara -8,2 sampai -14,8. Angka negatif menunjukkan *fruit leather* kering yang dihasilkan berwarna biru. Berdasarkan hasil analisis ragam terdapat interaksi antara dua perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan proporsi apel : buah naga serta konsentrasi asam sitrat berpengaruh nyata terhadap nilai b*. Nilai b* *fruit leather* kering disajikan pada **Gambar 5**.



Gambar 5. Nilai b* *fruit leather* kering dengan perlakuan proporsi apel : buah naga (P) dan konsentrasi asam sitrat (S), P1= 75%:25% P2=50%:50%, P3= 25%:75%, S1=0%, S2= 0,1%

Keterangan: Notasi yang berbeda menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata

Berdasarkan **Gambar 5**, terjadi kenaikan nilai b^* seiring dengan kenaikan proporsi buah naga. Hal ini menunjukkan bahwa buah naga memberikan warna biru pada *fruit leather* kering. Warna biru tersebut disebabkan karena adanya kandungan antosianin. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Sartika *et al.* (2017), buah naga segar mengandung total antosianin sebesar 138,04 ppm.

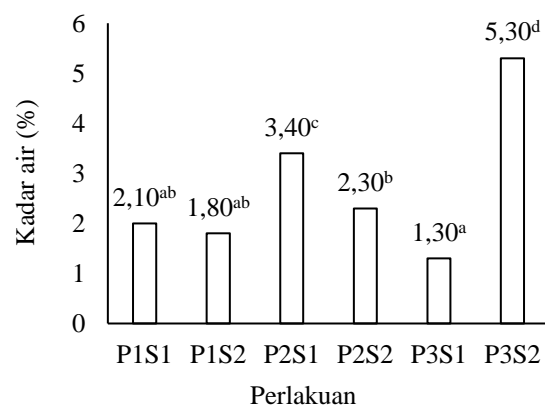
Karakteristik Kimia Fruit Leather Kering Apel dan Buah Naga

Kadar Air Fruit Leather Kering Apel dan Buah Naga

Kadar air berhubungan dengan masa simpan, semakin sedikit kadar air maka akan memperpanjang masa simpan. Kadar air *fruit leather* kering apel : buah naga berkisar antara 1,3–5,3% (**Gambar 6**). Rizkianiputri *et al.* (2016) mengungkapkan bahwa *fruit leather* kering apel dengan kadar air antara 13,84–15,87% memiliki daya simpan selama 33,11 hari. Sementara itu menurut Hapsari & Estiasih (2015), produk pertanian dengan kadar air 4% memiliki masa simpan selama 10 bulan. Berdasarkan hal tersebut, *fruit leather* kering apel : buah naga ini diperkirakan akan memiliki masa simpan yang lebih lama dari 33,11 hari. Hal tersebut dikarenakan *fruit leather* kering apel : buah naga memiliki kadar air lebih rendah dibanding *fruit leather* kering apel hasil penelitian Rizkianiputri *et al.* (2016) sehingga menyebabkan produk akan memiliki masa simpan yang lebih lama.

Berdasarkan hasil analisis ragam terdapat interaksi antara dua perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan proporsi apel : buah naga serta konsentrasi asam sitrat berpengaruh nyata terhadap kadar air.

Nilai kadar air *fruit leather* kering disajikan pada **Gambar 6**.



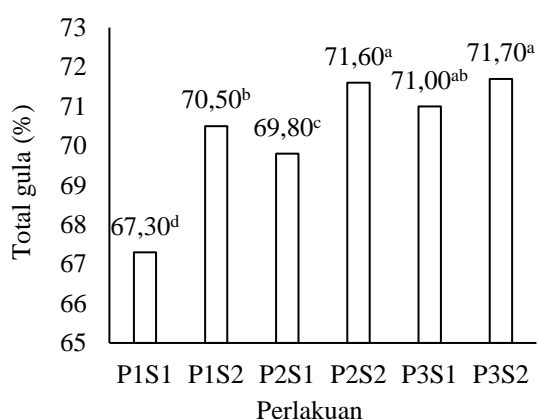
Gambar 6. Kadar air *fruit leather* kering dengan perlakuan proporsi buah apel : buah naga (P) dan konsentrasi asam sitrat (S), P1= 75%:25% P2=50%:50%, P3= 25%:75%, S1=0%, S2= 0,1%

Keterangan: Notasi yang berbeda menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata

Semakin tinggi proporsi buah naga maka akan meningkatkan kadar air *fruit leather* kering (**Gambar 6**). Hal ini disebabkan karena buah naga memiliki kadar air yang lebih tinggi dibanding apel. *Fruit leather* kering dengan perlakuan P3 (apel 25% : buah naga 75%) memiliki kadar air yang lebih tinggi dibandingkan P2 (apel 50% : buah naga 50%) dan P1 (apel 75% : buah naga 25%). Menurut Kristanto (2013), kadar air buah naga yaitu 90,02%; sedangkan apel manalagi memiliki kadar air 84% (Hapsari & Estiasih, 2015). Penambahan asam sitrat diikuti dengan peningkatan kadar air *fruit leather* kering (**Gambar 6**). Menurut Fajarwati *et al.* (2017), semakin besar penambahan asam sitrat maka menyebabkan pembentukan gel semakin kuat atau kemampuan mengikat airnya makin tinggi, sehingga pada saat pengeringan makin sedikit air yang dapat dilepaskan.

Total Gula Fruit Leather Kering Apel dan Buah Naga

Berdasarkan hasil analisis ragam terdapat interaksi antara dua perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan proporsi apel : buah naga serta konsentrasi asam sitrat berpengaruh nyata terhadap total gula. Nilai total gula *fruit leather* kering berkisar antara 67,30–71,70% disajikan pada **Gambar 7**.



Gambar 7. Nilai total gula *fruit leather* kering dengan perlakuan proporsi buah apel : buah naga (P) dan konsentrasi asam sitrat (S), P1= 75%:25% P2=50%:50%, P3= 25%:75%, S1=0%, S2= 0,1%

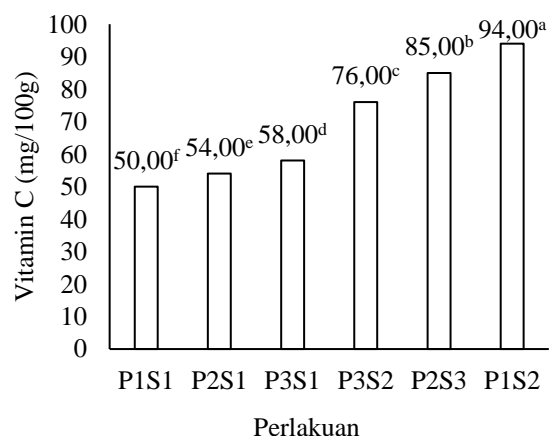
Keterangan: Notasi yang berbeda menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata

Perlakuan P3S2 (proporsi apel : buah naga = 25%:75% dan asam sitrat 0,1%) memiliki total gula paling tinggi, sedangkan P1S1 (proporsi apel : buah naga 75%:25% dan asam sitrat 0%) memiliki total gula paling rendah. Kecenderungan peningkatan total gula sejalan dengan peningkatan proporsi buah naga. Hal ini disebabkan kandungan gula pada buah naga yang lebih tinggi dibanding pada apel. Kandungan total gula pada buah naga sebesar 11,5% (Lamban *et al.*, 2017), sedangkan apel manalagi sebesar 8,4%

(Wahyuningtyas *et al.*, 2017). Selain itu penambahan asam sitrat menghasilkan *fruit leather* kering dengan total gula yang lebih rendah. Penambahan asam sitrat dapat menghidrolisis sukrosa sehingga kadar gulanya rendah. Menurut Fajarwati *et al.* (2017), semakin rendah konsentrasi asam sitrat yang ditambahkan maka semakin sedikit sukrosa yang terhidrolisis. Menurut Erwinda & Susanto (2014), sukrosa pada kondisi asam dapat terhidrolisis menjadi glukosa dan fruktosa yang disebut gula reduksi.

Vitamin C Fruit Leather Kering Apel dan Buah Naga

Berdasarkan hasil analisis ragam terdapat interaksi antara dua perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan proporsi apel : buah naga serta konsentrasi asam sitrat berpengaruh nyata terhadap kandungan vitamin C. Kandungan vitamin C *fruit leather* kering berkisar antara 50,00–94,00 mg/100g (**Gambar 8**).



Gambar 8. Nilai vitamin C *fruit leather* kering dengan perlakuan proporsi buah apel : buah naga (P) dan konsentrasi asam sitrat (S), P1= 75%:25% P2=50%:50%, P3= 25%:75%, S1=0%, S2= 0,1%

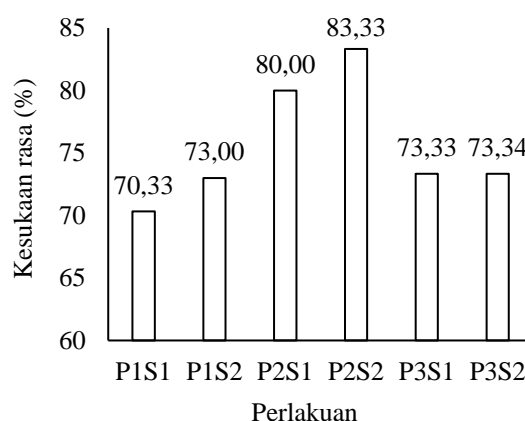
Keterangan: Notasi yang berbeda menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata

Berdasarkan **Gambar 8**, terdapat peningkatan vitamin C *fruit leather* kering sejalan dengan adanya penambahan asam sitrat. Perlakuan *fruit leather* P1S2 (proporsi apel : buah naga = 75%:25% dan asam sitrat 0,1%) memiliki nilai vitamin C paling tinggi, sedangkan P1S1 (proporsi apel : buah naga = 25%:75% dan asam sitrat 0,1%) menghasilkan nilai vitamin C paling rendah. Hal diduga penambahan asam sitrat dapat mempertahankan kadar vitamin C *fruit leather* kering. Menurut Putri (2016), kondisi asam akibat penambahan asam sitrat dapat mencegah reaksi oksidasi sehingga mampu mempertahankan kadar vitamin C.

Karakteristik Organoleptik *Fruit Leather* Kering Apel dan Buah Naga

Rasa *Fruit Leather* Kering Apel dan Buah Naga

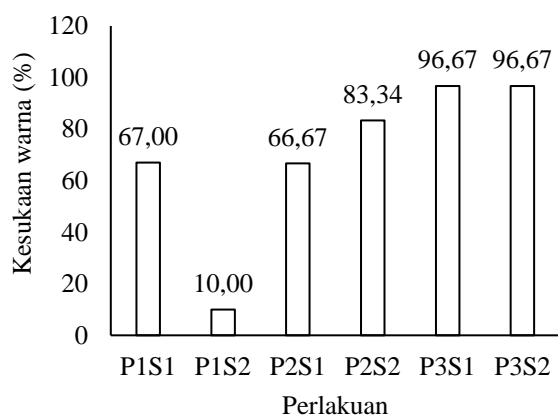
Rasa pada produk pangan melibatkan indra pengecap yaitu lidah. Tingkat kesukaan panelis terhadap rasa *fruit leather* kering yang dihasilkan dari perlakuan proporsi apel : buah naga serta konsentrasi asam sitrat disajikan pada **Gambar 9**. Berdasarkan gambar tersebut menunjukkan bahwa perlakuan proporsi apel : buah naga sebesar 50%:50% dan asam sitrat 0,1% memperoleh persentase kesukaan panelis terhadap rasa *fruit leather* kering yang paling tinggi yaitu 83%. Berdasarkan hasil uji *Friedman* menunjukkan perlakuan proporsi apel : buah naga serta konsentrasi asam sitrat tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan rasa panelis.



Gambar 9. Nilai kesukaan rasa *fruit leather* kering perlakuan proporsi apel : buah naga (P) dan konsentrasi asam sitrat (S), P1= 75%:25% P2=50%:50%, P3= 25%:75%, S1=0%, S2= 0,1%

Warna *Fruit Leather* Kering Apel dan Buah Naga

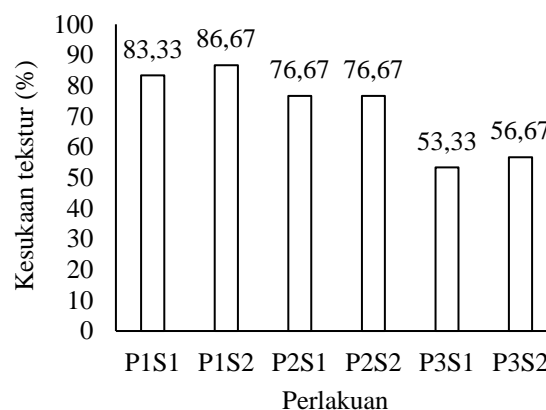
Warna memegang peranan penting dalam menentukan tingkat penerimaan suatu produk pangan (Winarno, 2008). Tingkat kesukaan panelis terhadap warna *fruit leather* kering yang dihasilkan dari variasi proporsi kering apel : buah naga serta konsentrasi asam sitrat disajikan pada **Gambar 10**. *Fruit leather* kering perlakuan proporsi apel : buah naga sebesar 25%:75% dan asam sitrat 0% dan perlakuan proporsi apel : buah naga sebesar 25%:75% dan asam sitrat 0,1% memperoleh persentase kesukaan panelis yang paling tinggi yaitu 97%. Perlakuan proporsi apel : buah naga sebesar 25%:75% (P3) memiliki proporsi buah naga yang lebih tinggi dibanding apel sehingga menghasilkan warna yang lebih menarik. Hal ini disebabkan buah naga yang memberikan warna merah yang lebih menarik pada *fruit leather* kering.



Gambar 10. Nilai kesukaan warna *fruit leather* kering perlakuan proporsi buah apel: buah naga (P) dan konsentrasi asam sitrat (S), P1= 75%:25% P2=50%:50%, P3= 25%:75%, S1=0%, S2= 0,1%

Tekstur Fruit Leather Kering Apel dan Buah Naga

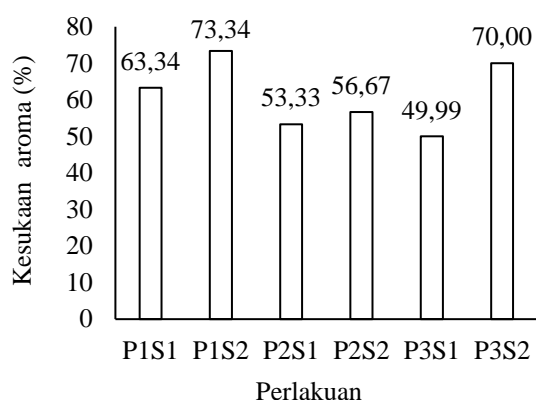
Tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur *fruit leather* kering yang dihasilkan dari perlakuan proporsi apel : buah naga serta konsentrasi asam sitrat disajikan pada **Gambar 11**. Perlakuan P1S2 (proporsi apel : buah naga sebesar 75%:25% dan konsentrasi asam sitrat 0,1%) memperoleh persentase tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur yang tertinggi yaitu 87%. Hal ini disebabkan panelis lebih menyukai tekstur mudah dikunyah dan tidak liat. Selain itu adanya penambahan asam sitrat juga dapat menghasilkan tekstur yang lebih disukai. Hal ini disebabkan asam sitrat bersama dengan pektin dan gula dapat memengaruhi pembentukan gel sehingga tekstur *fruit leather* kering lebih plastis dan lunak. Berdasarkan hasil uji *Friedman* menunjukkan perlakuan proporsi apel : buah naga serta konsentrasi asam sitrat berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan panelis. Persentase tingkat kesukaan panelis terhadap warna *fruit leather* kering disajikan pada **Gambar 11**.



Gambar 11. Nilai kesukaan tekstur *fruit leather* kering dengan perlakuan proporsi buah apel : buah naga (P) dan konsentrasi asam sitrat (S), P1= 75%:25% P2=50%:50%, P3= 25%:75%, S1=0%, S2= 0,1%

Aroma Fruit Leather Kering Apel dan Buah Naga

Tingkat kesukaan panelis terhadap aroma *fruit leather* kering yang dihasilkan dari variasi proporsi apel : buah naga serta konsentrasi asam sitrat disajikan pada **Gambar 12**. Berdasarkan gambar tersebut terlihat bahwa perlakuan P1S2 (proporsi apel : buah naga sebesar 75%:25% dan konsentrasi asam sitrat 0,1%) memperoleh persentase kesukaan panelis terhadap aroma yang paling tinggi yaitu 74%. Berdasarkan hasil uji *Friedman* menunjukkan perlakuan proporsi apel : buah naga serta konsentrasi asam sitrat tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan panelis. Persentase tingkat kesukaan panelis terhadap aroma *fruit leather* kering disajikan pada **Gambar 12**.



Gambar 12. Nilai kesukaan aroma *fruit leather* kering dengan perlakuan proporsi buah apel : buah naga (P) dan konsentrasi asam sitrat (S), P1= 75%:25% P2=50%:50%, P3= 25%:75%, S1=0%, S2= 0,1%

KESIMPULAN

Karakteristik *fruit leather* kering dengan perlakuan proporsi buah apel : buah naga merah dan konsentrasi asam sitrat memiliki nilai elastisitas antara 13,00–33,00%; kekuatan tarik antara 1,2–3 N; kadar air antara 1,3–5,3%, total gula antara 67,30–71,70%, dan vitamin C antara 50,00–94,00mg/100g. Nilai kecerahan (L) *fruit leather* kering ini antara 29,50–31,40; nilai a* (merah) 12,9–17,7; dan nilai b* (biru) antara -8,2 sampai -14,8. Terdapat interaksi antar perlakuan proporsi apel : buah naga serta penambahan asam sitrat pada semua parameter yaitu elastisitas, kuat tarik, kecerahan (L*), nilai a*, nilai b*, kadar air, total gula, dan vitamin C. Perlakuan proporsi apel:buah naga berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap warna dan tekstur *fruit leather* kering. *Fruit leather* kering dengan perlakuan proporsi buah apel : buah naga merah dan penambahan asam sitrat memiliki warna merah kebiruan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada ketua LPPM Universitas Wijaya Kusuma yang telah mendanai kegiatan penelitian ini dengan Nomor: 130/LPPM/UWKS/IV/2019.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC [Association of Official Analytical Chemistry]. (2005). *Official Method of Analysis The Association of Official Analytical Chemistry*. Association of Official Chemist, Washington D.C.
- ASTM [American Standard Testing and Material]. (1995). D 3039: *Standart Test Methods for Tensile Properties of Plastic*. American Society of Testing and Materials, USA.
- BPS [Badan Pusat Statistik]. (2020). Provinsi Jawa Timur dalam angka 2020. Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur. (<https://jatim.bps.go.id/publication/2020/05/19/6225e5df323aa13d4fb1e4f4/provinsi-jawa-timur-dalam-angka-2020.html>) [Diakses tanggal 16 Oktober 2020].
- Agustina, W.W., & Handayani, M.N. (2016). Pengaruh penambahan wortel (*Daucus carota*) terhadap karakteristik sensori dan fisikokimia selai buah naga merah (*Hylloreceus polyrhizus*). *Edufortech*, 1(1),16-28. <https://doi.org/10.17509/edufortech.v1i1.3970>
- Bandaru, H., & Bakshi, M. (2021). Effect of different drying conditions on the quality of apple and guava fruit leather. *The Pharma Innovation Journal*, 10(8), 233-237. <http://www.thepharmajournal.com>
- Hapsari, M.D.Y., & Estiasih, T. (2015). Variasi proses dan grade apel (*Malus sylvestris* Mill) pada pengolahan minuman sari buah apel: kajian pustaka. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(3), 939-949.

- Erwinda, M.D., & Susanto, W.H. (2014). Pengaruh pH nira tebu (*Saccharum officinarum*) dan konsentrasi penambahan kapur terhadap kualitas gula merah. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(3), 54–64.
- Fajarwati, N.H., Parnanto, N.H.R., & Manuhara, G.J. (2017). Pengaruh konsentrasi asam sitrat dan suhu pengeringan terhadap karakteristik fisik, kimia, dan sensoris manisan kering labu siam (*Sechium edule* Sw.) dengan pemanfaatan pewarna alami dari ekstrak rosela ungu (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 10(1), 50–66.
<https://doi.org/10.20961/jthp.v10i1.17494>
- Kartika, B., Hastuti, P., & Soepartono, W. (1998). *Pedoman uji inderawi bahan pangan. Edisi kedua*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Kristanto. (2013). *Buah naga pembudidayaan di pot dan di kebun*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Lamban, L., Kandou, J., & Djarkasi, G. (2017). Pengaruh proporsi buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dan buah sirsak (*Annona muricata* L.) terhadap tingkat kesukaan panelis pada fruit leather. *Cocos*, 1(7), 1–13.
<https://doi.org/10.35791/cocos.v1i7.16915>
- Lestari, N., Widjajanti, R., Junaidi, L., & Isyanti, M. (2018). Pengembangan modifikasi pengolahan fruit leather dari puree buah-buahan tropis. *Journal of Agro-based Industry*, 35(1), 12–19. DOI: 10.32765/wartaihp.v35i1.3802
- Pujilestari, T. (2017). Optimasi pencelupan kain batik katun dengan pewarna alam tingi (*Ceriops tagal*) dan *Indigofera* sp. *Majalah Ilmiah: Dinamika Kerajinan dan Batik*, 34(1), 53–62.
<http://dx.doi.org/10.22322/dkb.v34i1.2606>
- Puspaningrum, L., Yuwono, S.S., & Martati, E. (2018). Karakteristik fisikokimia dan sensoris fruit leather apel manalagi (*Malus sylvestris* Mill) dengan substitusi pisang candi (*Musa paradisiaca*). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 19(3), 173–182.
<https://doi.org/10.21776/ub.jtp.2018.019.03.4>
- Putri, S. (2016). Pengaruh konsentrasi asam sitrat terhadap sifat organoleptik dan kandungan vitamin C manisan basah labu siam. *Jurnal Kebidanan Malahayati*, 2(3), 121–127.
- Fulchand, C.R., Gunvantrao, J.V., & Pralhad, I.M. (2015). Studies on effect of drying temperature and storage time on vitamin C retention capacity and moisture content of papaya apple fruit leather. *Asian Journal of Dairy and Food Research*, 34(4), 319–323. DOI: 10.18805/ajdfr.v34i4.6886
- Rizkianiputri, D., Atmaka, W., & Sari, A.M. (2016). Pendugaan umur simpan fruit leather apel manalagi (*Malus sylvestris*) menggunakan metode ASLT (Accelerated Shelf Life Test) dengan model Arrhenius. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 9(2), 40–50.
<https://doi.org/10.20961/jthp.v9i2.17464>
- Safitri, A. (2012). "Studi Pembuatan Fruit Leather Mangga dan Rosella". Skripsi. Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanudin, Makassar.
- Sartika, D., Gozali, T., & Ikrawan, Y. (2017). "Ekstraksi dan Stabilitas Antosianin dalam Kulit Buah Naga Merah dan Daging Buah Naga Merah sebagai Pewarna Alami (*Hylocereus polyrhizus*)". Skripsi. Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Bandung
- Sidi, N.C., Widowati, E., & Nursiwi, A. (2014).

- Pengaruh penambahan karagenan pada karakteristik fisikokimia dan sensoris fruit leather nanas (*Ananas comosus* L. Merr.) dan wortel (*Daucus carota*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 3(4), 122–127.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., & Suhardi. (1996). *Prosedur analisa untuk bahan makanan dan pertanian*. Yogyakarta: Penerbit Liberti.
- Wahyuningtyas, C.T., Susanto, W.H., & Purwantiningrum, I. (2017). Pengaruh varietas apel (*Malus sylvestris* Mill) di Kota Batu dan konsentrasi gula terhadap karakteristik lempok apel. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 5(2), 1–11. <https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/download/526/383>
- Werdhosari, N., Hintono, A., & Dwiloka, B. (2019). Pengaruh proporsi bengkung (*Pachyrrhizus erosus*) dan buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap karakteristik dan kesukaan fruit leather. *Journal Teknologi Pangan*, 3(2), 343–348.
- Widyarningsih, S., Kartika, D., & Yuni, T. (2012). Pengaruh penambahan sorbitol dan kalsium karbonat terhadap karakteristik dan sifat biodegradasi dari pati kulit pisang. *Molekul*. 7(1), 69-81. <http://dx.doi.org/10.20884/1.jm.2012.7.1.108>
- Widyasanti, A., Nurlaily, N., & Wulandari, E. (2018). Karakteristik fisikokimia antosianin ekstrak kulit buah naga merah menggunakan metode UAE. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, 6(1), 27–38. <https://doi.org/10.29303/jrpb.v6i1.63>
- Winarno. (2008). *Kimia pangan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.