

Sifat fisikokimia *marshmallow* kulit buah naga merah (*Holocereus polyrhizus*) dengan perbedaan konsentrasi sari lemon dan gula pasir

Physicochemical properties of red dragon fruit peel marshmallow (Holocereus polyrhizus) with differences in lemon juice and sugar concentrations

Rima Azara^{1)*}, Rahmah Utami Budiandari¹⁾, Poppy Diana Sari¹⁾, Zidny Maziya¹⁾

¹⁾Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Sidoarjo, Jawa Timur
email: rimaazara@umsida.ac.id

Informasi artikel:

Dikirim: 16/05/2025; disetujui: 15/09/2025; diterbitkan: 30/09/2025

ABSTRACT

The red dragon fruit peel (*Hylocereus polyrhizus*), which is often discarded as waste around 30–35% of the total fruit, has potential as a natural food colorant. One innovative use is as a raw material for marshmallow, a soft, spongy candy typically made from sugar, gelatine, colouring, and flavouring agents. Sugar addition plays a role in sweetness, texture, and appearance enhancement. Additionally, lemon juice can be used as a natural flavour due to its bioactive compounds such as flavonoids, limonoids, and high vitamin C content. This study aims to investigate the effect of different concentrations of granulated sugar and lemon juice on the physicochemical characteristics of marshmallow made from red dragon fruit peel. The study employed a randomized complete block design (RCBD) with two factors: sugar concentration (27%, 35%, 43%) and lemon juice concentration (0.7%, 1.3%, 1.9%) with three replications. Parameters observed included moisture content, ash content, vitamin C, total sugar, whiteness index, and hardness. The results showed no interaction between sugar and lemon juice. Sugar concentration significantly affected moisture content, ash content, total sugar, whiteness index, and hardness of the marshmallow. In contrast, lemon juice concentration did not have a significant effect on all measured parameters. Furthermore, vitamin C content showed no significant differences among treatments.

Keywords: red dragon fruit peel, marshmallow, lemon, sugar

ABSTRAK

Kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) yang umumnya terbuang sekitar 30–35% dari total buah, memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai pewarna alami dalam produk pangan. Salah satu inovasi pemanfaatannya adalah sebagai bahan baku *marshmallow*, yakni produk kembang gula bertekstur lembut berbusa yang umumnya dibuat dari gula, gelatin, pewarna, dan perasa. Penambahan gula berperan dalam memberi rasa manis, mempengaruhi tekstur, dan memperbaiki kenampakan produk. Selain itu, sari lemon dapat digunakan sebagai flavor alami karena mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, limonoid, serta kaya akan vitamin C. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi gula pasir dan sari lemon terhadap karakteristik fisikokimia *marshmallow* berbahan dasar kulit buah naga merah. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor: konsentrasi gula pasir (27%, 35%, 43%) dan sari lemon (0,7%, 1,3%, 1,9%) dengan tiga ulangan. Parameter yang diamati meliputi kadar air, kadar abu, vitamin C, gula total, warna (Whiteness Index), dan tekstur (hardness). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara gula pasir dan sari lemon. Konsentrasi gula pasir memberikan

pengaruh nyata terhadap kadar air, kadar abu, gula total, warna, dan tekstur *marshmallow*. Sebaliknya, sari lemon tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap semua parameter uji. Selain itu, kadar vitamin C tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antar perlakuan.

Kata kunci: kulit buah naga merah, *marshmallow*, lemon, gula pasir

PENDAHULUAN

Buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) adalah buah yang berasal dari tempat yang beriklim tropis kering. Kandungan yang dimiliki di dalam buah naga merah sangat banyak seperti vitamin C, antioksidan, senyawa flavonoid, dan lain sebagainya (Yanty et al., 2017). Tak hanya pada daging buahnya, kulit buah naga yang jarang dimanfaatkan juga memiliki berbagai jenis kandungan di dalamnya. Kulit buah naga merah yang akan digunakan adalah buah naga merah yang masih segar dengan kulit bersih tidak tampak busuk dengan sisik berwarna kemerahan (Addion et al., 2020). Selain daging buahnya yang dapat diolah menjadi berbagai produk, kulit buah naga merah juga bisa diproses menjadi produk seperti *marshmallow*.

Marshmallow merupakan produk kembang gula atau permen yang memiliki tekstur berbusa lembut yang terbuat dari gula, sirup glukosa, pewarna, perasa, dan bahan pembentuk gel (Cahyaningrum et al., 2021). Kendala pada pembuatan *marshmallow* ada pada tekstur yang kurang lembut dan kenyal. Hal ini dikarenakan tidak ada bahan tambahan sebagai pembentuk gel (*gelling agent*). Beberapa jenis *gelling agent* ada karagenan, pektin, dan gelatin (Azharuddin et al., 2023). Banyak atau sedikitnya penambahan *gelling agent* maupun gula dan sirup glukosa pada pembuatan *marshmallow* harus disesuaikan untuk menghasilkan produk akhir yang diinginkan.

Pada umumnya pembuatan produk *marshmallow* membutuhkan bahan dasar berupa gula. Hal ini berfungsi untuk memberikan rasa manis, penentu teksur, dan penentu kenampakan pada *marshmallow* karena pengaruh karamelisasi. Gula sendiri sangat berpengaruh terhadap pembuatan *soft candy* dikarenakan pada pembuatan *soft*

candy jumlah gula menentukan kekerasan atau pengkristalan yang mengakibatkan kekerasan pada *soft candy* (Arizona et al., 2021). Selain penambahan gula pada pembuatan *marshmallow* juga diperlukannya *flavour* untuk penambah rasa pada produk, seperti halnya pada bahan alami yang bisa dijadikan sebagai perasa dari *marshmallow* adalah sari lemon.

Lemon merupakan buah yang kaya akan manfaat dan kandungan (Krisnawan et al., 2017). Perasan air yang didapat pada buah lemon memiliki banyak senyawa bioaktif seperti flavonoid, limonoid, dan masih banyak lagi. Dengan banyaknya kandungan senyawa bioaktif, lemon juga memiliki berbagai manfaat untuk kesehatan karena kaya akan vitamin C, magnesium, kalium, dan kalsium (Zia et al., 2019). Lemon sendiri adalah salah satu buah yang memiliki kadar vitamin C yang cukup bagi tubuh. Dalam 100 gr sari lemon mengandung 40-50 mg vitamin C (Trisnawati et al., 2019). Penambahan sari lemon pada penelitian ini dipergunakan untuk penambahan rasa.

Pada penelitian yang dilakukan sebelumnya, pembuatan *marshmallow* dengan penambahan konsentrasi gula pasir sebesar 60% mendapat nilai efektivitas fisikokimia terbaik, dan pada konsentrasi gula pasir sebanyak 100% mendapat nilai efektivitas organoleptik terbaik (Ratnasari, 2022). Pada pembuatan *marshmallow* dengan penambahan jeruk manis sebanyak 20 ml menjadi perlakuan terbaik dalam uji kadar air, kadar abu, gula reduksi, serta uji vitamin C (Jariyah dan Rosida, 2019).

Latar belakang yang tertulis maka diperlukannya penelitian mengenai “Sifat Fisikokimia *Marshmallow* Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan Perbedaan Konsentrasi Sari Lemon dan Gula Pasir”.

METODE

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan yaitu di Laboratorium Pengembangan Produk, Laboratorium Analisa Sensoris, dan Laboratorium Analisa Pangan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Penelitian dilakukan selama tiga bulan mulai bulan Februari sampai April 2025.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan *marshmallow* kulit buah naga merah adalah kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dan bahan-bahan tambahan seperti gula pasir, sari lemon, air dan gelatin merk Hakiki. Sedangkan bahan kimia yang digunakan selama penelitian analisa kimia antara lain, H₂SO₄, anthrone, glukosa, amilum, iodine, dan aquades.

Alat

Alat yang digunakan adalah telenan, pisau, panci, saringan besi, tinwall, blender merk Philips, sendok, gelas ukur, saringan plastik, wajan, spatula plastik, spatula besi, mixer merk Philips, kulkas merk LG, kompor merk Rinnai, neraca analitik merk OHAUS, cawan, krus, desikator, oven listrik merk Memmert, texture profile analyzer merk IMADA, pipet ukur, pipet tetes, erlenmeyer, gelas ukur, tabung reaksi, gelas arloji, labu ukur, alu, mortar, corong, kertas saring, statif, buret, dan klem.

Metode / pelaksanaan

Rancangan Percobaan: Pada penelitian pembuatan *marshmallow* kulit buah naga merah ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor yang akan diulang sebanyak 3 kali. Sehingga menghasilkan 27 percobaan. Perlakuan pada penelitian *marshmallow* kulit buah naga merah ini adalah perbedaan konsentrasi gula pasir (27%, 35%, 43%) dan konsentrasi lemon (0,7%, 1,3%, 1,9%) yang digunakan.

Prosedur pembuatan *marshmallow* kulit buah naga merah terdiri dari dua tahapan yaitu

pembuatan bubur kulit buah naga merah dan proses pembuatan *marshmallow* kulit buah naga merah. Langkah pertama pembuatan bubur kulit buah naga merah adalah buah naga merah dikupas untuk mendapatkan kulitnya. Kulit buah naga merah kemudian dicuci hingga bersih. Kulit buah naga merah yang sudah bersih kemudian diblansing (*steam blanching*) dengan suhu 80°C selama 5 menit. Kemudian dipotong-potong, ditimbang sebanyak 100 gr dan diblender (kekuatan 2 selama 1 menit) dengan menambahkan 200 ml air. Setelah itu disaring menggunakan saringan teh untuk mendapatkan bubur kulit buah naga.

Tahapan kedua setelah pembuatan bubur kulit buah naga merah adalah pembuatan *marshmallow* yaitu dengan mencampur gula pasir (27%, 35%, dan 43%), sari lemon (0,7%, 1,3%, dan 1,9%), gelatin sebanyak 30 gr. Semua bahan diaduk hingga rata, kemudian dipanaskan pada suhu 80°C selama 5 menit sampai semua bahan larut setelah itu kompor dimatikan. Kemudian didinginkan selama 5 menit, jika sudah dingin gelatin (yang sudah dilarutkan) dimasukkan. Selanjutnya dimixer selama 5 menit dengan kekuatan 3. Adonan hasil mixer kemudian dicetak dan didiamkan selama 4 jam di dalam kulkas. Cetakan sebelumnya dilumuri terlebih dahulu menggunakan tepung maizena yang sudah disangrai. Setelah 4 jam produk dikeluarkan dari kulkas dan ditaburi tepung maizena yang telah disangrai di seluruh sisinya.

Variabel pengamatan: Pengamatan yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi analisis fisik dan analisis kimia. Analisis fisik mencakup tekstur dan warna. Analisis kimia mencakup kadar air, kadar abu, vitamin C, dan gula total.

Analisis data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA ?), jika hasil analisis menunjukkan perbedaan yang nyata maka dilakukan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisa fisik

Analisis fisik pada *marshmallow* kulit buah naga merah meliputi warna yaitu rerata

Whiteness Index (WI) dan tekstur. Hasil analisis fisik *marshmallow* kulit buah naga merah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata *whiteness index* (WI) dan tekstur *marshmallow* kulit buah naga merah dengan perbedaan konsentrasi gula pasir dan lemon.

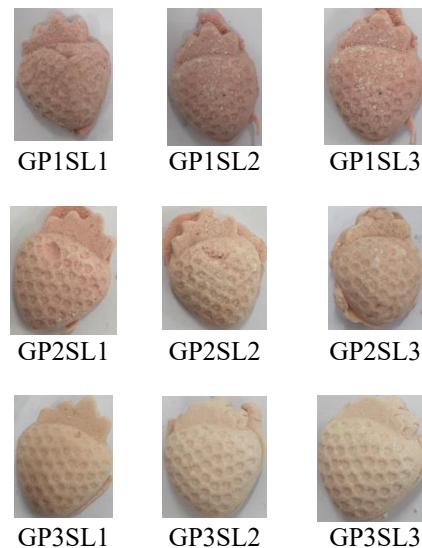
Perlakuan	Rerata <i>Whiteness Index</i> (WI)	Rerata <i>Hardness</i> (N)
GP1 (Gula Pasir 27%)	68,84 ^a	8,94 ^a
GP2 (Gula Pasir 35%)	71,15 ^{ab}	14,62 ^{ab}
GP3 (Gula Pasir 43%)	76,73 ^b	21,96 ^b
BNJ 5%	7,18	12,41
SL1 (Sari Lemon 0,7%)	71,84	13,18
SL2 (Sari Lemon 1,3%)	72,15	14,87
SL3 (Sari Lemon 1,9%)	72,73	17,46
BNJ 5%	tn	tn

Keterangan : angka yang tidak diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda nyata (BNJ 5%)

Whiteness index (WI)

Warna merupakan salah satu faktor yang menentukan menarik atau tidak suatu produk (Akilie et al., 2023). Pengukuran warna dilakukan menggunakan alat *colorimeter* yang dapat menentukan warna merah, biru, kuning, dan hijau dari cahaya yang terserap oleh sampel (Amanda et al., 2022). Oleh karena itu, tujuan analisis warna bermaksud untuk mengetahui tingkat kecerahan dalam perhitungan *whiteness index* yang berfungsi untuk mengukur tingkat keputihan *marshmallow* kulit buah naga merah setelah diberi perbedaan konsentrasi gula pasir dan sari lemon. Penampakan produk *marshmallow* kulit buah naga merah dapat dilihat pada Gambar 1.

Berdasarkan data penelitian yang terdapat pada Tabel 1 diatas, hasil analisis ragam mengenai *marshmallow* kulit buah naga merah tidak terdapat interaksi pada gula pasir dan sari lemon terhadap nilai rerata *whiteness index marshmallow* kulit buah naga. Namun berdasarkan Tabel 1, konsentrasi gula pasir berpengaruh nyata terhadap nilai rerata *whiteness index marshmallow* kulit buah naga merah dengan hasil berkisar antara 68,84 -76,73.



Gambar 1. *Marshmallow* kulit buah naga merah

Penambahan gula berdampak pada tingkat warna suatu produk (Setiawati dan Cendana, 2023). Pada *marshmallow* kulit buah naga merah penambahan gula dapat mengurangi atau memudahkan warna yang dihasilkan dari kulit buah naga merah (Merta, 2017). Proses pemanasan yang menyebabkan karamelisasi gula dapat menyebabkan perubahan warna (Sunardi dan Ihromi, 2018).

Tekstur

Tekstur merupakan salah satu parameter yang berperan penting dalam kenampakan suatu produk. Menurut Merta

(2017), kualitas tekstur pada suatu produk dipengaruhi oleh penggunaan bahan dalam prosesnya (Verawati *et al.*, 2020). *Marshmallow* sendiri merupakan salah satu jenis permen lunak yang memiliki tekstur busa yang lembut, kenyal, dan ringan, sedangkan pada prinsipnya pembuatan *marshmallow* adalah membentuk gelembung udara secara cepat dan menyerapnya sehingga berbentuk busa stabil (Sarofa dan Wulandari, 2019). Karena itu, tujuan analisis tekstur bermaksud untuk mengetahui tekstur dalam *hardness* yang berfungsi untuk mengetahui tingkat kekerasan dari *marshmallow* kulit buah naga dengan perbedaan konsentrasi gula pasir dan sari lemon.

Berdasarkan data penelitian yang terdapat pada Tabel 1 diatas, hasil analisis ragam mengenai *marshmallow* kulit buah naga merah tidak terdapat interaksi pada gula pasir dan sari lemon terhadap nilai rerata tekstur kulit buah naga. Namun berdasarkan Tabel 1, konsentrasi gula pasir berpengaruh nyata terhadap nilai tekstur *marshmallow*

kulit buah naga merah dengan nilai berkisar antara 8,94 -21,96 N. Dalam penambahan gula pasir berpengaruh karena gula pasir berperan membantu stabilisasi struktur viskositas adonan dan membantu stabilisasi struktur busa yang semakin kokoh.

Tabel 1 menunjukkan bahwa penambahan gula pasir pada *marshmallow* kulit buah naga menghasilkan tekstur yang lebih keras. Penggunaan gula yang begitu tinggi dapat memperbanyak volume buih yang terbentuk, dikarenakan interaksi dengan komponen lain yang memiliki pengaruh penting dalam pembentukan struktur produk selama proses pembuatan. Campuran sukrosa yang tersebut dapat menghasilkan tekstur yang lebih liat (Arizona *et al.*, 2021).

Hasil analisa kimia

Analisis kimia pada *marshmallow* kulit buah naga merah meliputi analisa kadar air, kadar abu, vitamin C, dan gula total. Hasil analisis kimia *marshmallow* kulit buah naga merah dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata kadar air, kadar abu, vitamin C, dan gula total *marshmallow* kulit buah naga merah dengan perbedaan konsentrasi gula pasir dan lemon

Perlakuan	Rerata Kadar Air (%)	Rerata Kadar Abu (%)	Rerata Vitamin C (%)	Rerata Gula Total (%)
GP1 (Gula Pasir 27%)	10,59% ^a	0,26% ^a	0,02%	51,87% ^a
GP2 (Gula Pasir 35%)	8,87% ^a	0,31% ^a	0,02%	55,52% ^{ab}
GP3 (Gula Pasir 43%)	7,24% ^a	0,34% ^a	0,02%	60,74% ^b
BNJ 5%	3,54	0,11	tn	4,37
Perlakuan	Rerata Kadar Air (%)	Rerata Kadar Abu (%)	Rerata Vitamin C (%)	Rerata Gula Total (%)
SL1 (Sari Lemon 0,7%)	9,27%	0,29%	0,02%	55,14% ^a
SL2 (Sari Lemon 1,3%)	8,69%	0,30%	0,02%	56,15% ^a
SL3 (Sari Lemon 1,9%)	8,74%	0,32%	0,02%	56,87% ^a
BNJ 5%	tn	tn	tn	4,37

Keterangan : angka yang tidak diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda nyata (BNJ 5%)

Kadar air

Kadar air merupakan salah satu uji kimia pada laboratorium yang terpenting pada industri pangan dan ketahanan pangan yang dapat di tentukan dengan metode gravimetri (Jutrialni *et al.*, 2024). Kadar air sendiri dapat mempengaruhi kenampakan, tekstur, dan cita

rasa pada produk pangan (Atmaja *et al.*, 2022). Kadar air sendiri dapat mempengaruhi mutu karena tingkat masa simpan sendiri erat hubungannya dengan kandungan air, dimana produk pangan sendiri perlu memiliki kadar air yang rendah agar dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama (Amalia *et al.*, 2021).

Berdasarkan data penelitian yang terdapat pada Tabel 2 diatas, hasil analisis ragam mengenai *marshmallow* kulit buah naga merah tidak terdapat interaksi pada gula pasir dan sari lemon terhadap kadar air *marshmallow* kulit buah naga. Namun berdasarkan Tabel 2, konsentrasi gula pasir berpengaruh nyata terhadap kadar air *marshmallow* kulit buah naga merah berkisar antara 10,59 -7,24%. Pada kadar air berpengaruhnya gula pasir dikarenakan semakin tinggi konsentrasi gula yang ditambahkan semakin rendah kadar air yang terukur dalam produk akhir.

Tabel 2 dapat dilihat bahwa penambahan gula pasir memberi nilai lebih rendah kadar air pada *marshmallow* kulit buah naga merah. Hal ini terjadi karena, sukrosa memiliki sifat higroskopis yang lebih kuat dibandingkan gula lainnya sehingga semakin tinggi kadar sukrosa pada suatu produk, maka kadar airnya semakin rendah (Ridhani et al., 2021). Karena sifat higroskopis yang dimiliki oleh gula dapat menurunkan kadar air bebas, proses penambahan gula menyebabkan penurunan kadar air bebas, sebagian kandungan air bahan terikat dan sebaliknya kandungan air bebas yang terikat meningkat ketika jumlah gula yang digunakan tinggi dan membuat kadar air rendah (Inayah et al., 2023). Menurut Saputra et al. (2022), penambahan sari lemon berpengaruh dalam peningkatan kadar air. Hal ini dikarenakan, semakin rendah pH membuat suasana asam semakin tinggi, hal ini menyebabkan air tertahan lebih banyak (Arifiansyah et al., 2014). Mengacu pada SNI 3547.2-2008 mengenai produk kembang gula, *marshmallow* dengan kadar air melebihi 7,50% dinyatakan belum memenuhi syarat mutu kembang gula lunak bukan jelly (BSN, 2008). Dari perlakuan perbedaan konsentrasi gula pasir dan sari lemon produk yang memenuhi adalah penambahan gula pasir sebanyak 43%.

Kadar abu

Sebagian besar produk pangan mengandung bahan organik yang sisanya berupa mineral, mineral sendiri dikenal

sebagai zat anorganik atau kadar abu (Arizona et al., 2021). Kadar abu berhubungan dengan kadar mineral pada suatu bahan menunjukkan tinggi rendahnya mineral yang terdapat di produk tersebut (Dewi et al., 2022). Analisa kadar abu ini bertujuan untuk mengetahui banyaknya zat yang tersisa dari pembakaran organik yang ada pada produk *marshmallow* kulit buah naga merah.

Berdasarkan data penelitian yang terdapat pada Tabel 2 diatas, hasil analisis ragam mengenai *marshmallow* kulit buah naga merah tidak terdapat interaksi pada gula pasir dan sari lemon terhadap kadar abu *marshmallow* kulit buah naga. Namun berdasarkan Tabel 2, konsentrasi gula pasir berpengaruh nyata terhadap kadar abu *marshmallow* kulit buah naga merah berkisar antara 0,26 -0,34%. Pada gula pasir berpengaruhnya dalam nilai kadar abu dan tidak memberikan nilai BNJ yang berbeda nyata karena kandungan mineral dari gula pasir yang rendah sehingga penambahannya tidak memberikan kontribusi yang besar.

Tabel 2 penambahan gula pasir memberi pengaruh nilai kadar abu pada *marshmallow* kulit buah naga merah. Perbedaan nilai dikarenakan adanya perbedaan konsentrasi antara gula pasir dan sari lemon. Pada hasil penelitian yang didapatkan berupa penambahan gula pasir dapat menurunkan kadar abu dari *marshmallow* kulit buah naga. Bertambahnya nilai kadar abu pada *marshmallow* kulit buah naga merah berkaitan dengan bertambahnya kandungan mineral pada bahan pangan seperti gula pasir, yang dapat meningkatkan kandungan mineral (Tanjung et al., 2012). Menurut SNI 3547.2-2008 yang membahas tentang kembang gula, produk kembang gula lunak bukan jelly berupa *marshmallow* memenuhi syarat mutu kadar abu dengan persyaratan maksimal kadar abu sebanyak 2% (BSN, 2008). Sehingga kadar abu dari seluruh perlakuan penambahan gula pasir menunjukkan jika *marshmallow* kulit buah naga memenuhi syarat mutu kadar abu.

Vitamin C

Vitamin C merupakan salah satu jenis antioksidan dan merupakan vitamin yang mudah larut di air, vitamin C sendiri mudah ditemukan pada sayuran maupun buah-buahan (Rahayuningsih *et al.*, 2022). Vitamin C diperlukan oleh tubuh karena salah satu peranannya dapat meningkatkan daya tahan tubuh (Rosyida dan Kholifatannisaul, 2024). Sehingga tujuan analisis ini untuk mengetahui jumlah vitamin C yang terkandung dalam *marshmallow* kulit buah naga merah.

Berdasarkan data penelitian yang terdapat pada Tabel 2 diatas, hasil analisis ragam mengenai *marshmallow* kulit buah naga merah tidak terdapat interaksi yang nyata pada gula pasir dan sari lemon terhadap kadar vitamin C *marshmallow* kulit buah naga. Namun berdasarkan Tabel 2, konsentrasi gula pasir tidak berpengaruh nyata terhadap kadar vitamin C *marshmallow* kulit buah naga merah dengan kadar vitamin C berkisar antara 0,02%.

Tabel 2 yang telah disajikan, perbedaan vitamin C *marshmallow* kulit buah naga merah tidak menunjukkan perbedaan. Sehingga saat dilakukan analisa ragam tidak memberikan perbedaan interaksi dan berpengaruh nyata. Hal ini terjadi dikarenakan vitamin C yang mudah terdegradasi baik yang dikarenakan oleh suhu, cahaya, maupun udara (Rahayu dan Pribadi, 2012). Sifat vitamin C yang sangat tidak stabil terhadap suhu panas dan sangat sensitif terhadap pengaruh-pengaruh luar (Vehheo dan Daulay, 2022), Menyebabkan ketidakstabilan vitamin C selama proses pemanasan dan vitamin C mudah larut di dalam air (Sunardi dan Ihromi, 2018). Oleh sebab itu, kandungan vitamin C yang terdapat pada produk akan mengalami penurunan ketika diolah, karena semakin banyak proses pengolahan suatu bahan akan mengurangi nilai gizi maupun vitamin yang terkandung dalam bahan. Penurunan kadar vitamin C pada produk dapat dikarena vitamin C yang larut air ketika penambahan gula semakin tinggi dan vitamin C yang sudah terlarut dalam air terikat oleh gula sehingga saat pemanasan terjadi penguapan yang menyebabkan kehilangan vitamin C.

Gula total

Pengujian kadar gula total berfungsi untuk mencakup keseluruhan kandungan gula yang ada pada produk, baik monosakarida maupun oligosakrida (Nursaumi *et al.*, 2023). Gula total merupakan gabungan antara gula non reduksi dan gula reduksi (Purwaningtyas *et al.*, 2017). Senyawa karbohidrat dari gula berperan sebagai pemanis pada produk pangan dan sumber energi (Jutrialni *et al.*, 2024). Tujuan dari analisis untuk mengetahui jumlah gula total yang terdapat dalam *marshmallow* kulit buah naga merah.

Berdasarkan data penelitian yang terdapat pada Tabel 2 diatas, hasil analisis ragam mengenai *marshmallow* kulit buah naga merah tidak terdapat interaksi pada gula pasir dan sari lemon terhadap kadar gula total *marshmallow* kulit buah naga. Namun berdasarkan Tabel 2, perlakuan konsentrasi gula pasir berpengaruh nyata terhadap kadar gula total *marshmallow* kulit buah naga merah dengan kadar gula total berkisar antara 51,87-60,74% dan perlakuan konsentrasi sari lemon berpengaruh nyata terhadap kadar air *marshmallow* kulit buah naga merah berkisar antara 55,14-56,87%.

Penambahan gula pasir dapat mempengaruhi nilai gula total karena gula pasir memiliki komponen sukrosa dan non sukrosa yang dapat meningkatkan nilai gula total (Nainggolan *et al.*, 2023). Sukrosa yang terdapat di gula pasir mudah larut di dalam air dan larutan sukrosa jika dipanaskan akan terurai menjadi gula sederhana seperti glukosa dan fruktosa (Manurung *et al.*, 2018). Pada produk *marshmallow* kulit buah naga merah, kadar gula total yang terakumulasi pada data tidak hanya komponen gula, tetapi pada bahan dasar lain seperti tepung maizena yang juga mengandung gula (pati) didalamnya (Arizona *et al.*, 2021).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, tidak terdapat interaksi antara faktor gula pasir dan sari lemon terhadap karakteristik *marshmallow* kulit buah naga. Faktor gula pasir memberikan pengaruh signifikan

terhadap kadar air, kadar abu, kadar gula total, warna (*whiteness index*), dan tekstur (*hardness*). Sebaliknya, penambahan sari lemon tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap seluruh parameter yang diamati, termasuk kadar vitamin C, berdasarkan uji BNJ 5%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini adalah luaran dari penelitian Hibah Riset Internal Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, oleh karena itu peneliti mengucapkan terimakasih kepada Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang telah mendanai sehingga penelitian ini terselesaikan dengan baik dan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Addion, S., Nola, & Nizori, S. (2020). Karakteristik ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan penambahan berbagai konsentrasi asam sitrat sebagai pewarna alami makanan. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 30(2), 228–233. <https://doi.org/10.24961/j.tek.ind.pert.2020.30.2.228>
- Arifiansyah, M., Wulandari, E., & Chairunnisa, H. (2014). *Chemical characteristics (water and protein content) and acceptability of fresh cheese by using lime, lemon juice and citric acid as coagulant*. [Manuskrip tidak dipublikasikan].
- Akilie, M. S., Wahid, S. C., & Anto. (2023). Faktor pemasakan dan rasio beras dengan air nasi nutrizink pada sifat sensori, tekstur, dan derajat putih (*whiteness index*). *Jurnal Sains dan Teknologi Hasil Pertanian*, 3(1), 18–27. <https://doi.org/10.55678/jasathp.v3i1.920>
- Amalia, R. R., Lestari, E., & Safitri, N. E. (2021). Pemanfaatan jagung (*Zea mays*) sebagai bahan tambahan dalam pembuatan permen jelly. *Teknologi Pangan: Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 12(1), 123–130. <https://doi.org/10.35891/tp.v12i1.2163>
- Amanda, S., Setyawardani, T., & Sumarmono, J. (2022). Pengaruh penambahan pektin terhadap viskositas, warna dan *water holding capacity* yoghurt susu sapi low fat. *Journals and Proceedings Fakultas Peternakan UNSOED*, 9, 621–629. <https://jnp.fapet.unsoed.ac.id/index.php/psv/article/view/1659>
- Arizona, K., Dyah, T., & Laswati, K. S. (2021). Studi pembuatan *marshmallow* dengan variasi konsentrasi gelatin dan sukrosa. *AGROTECH: Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian*, 3(2), 11–17. <https://doi.org/10.37631/agrotech.v3i2.279>
- Atmaja, H. P., Setyaningrum, Z., Wardana, A. S., & Nur, L. M. (2022). Karakteristik produk *energy chews* kulit buah semangka dengan penambahan air jeruk. *SAGU Journal – Agri. Sci. Tech*, 21(1), 29–37. <https://sagu.ejournal.unri.ac.id>
- Azharuddin, M. F., Sarofa, U., & Yulistiani, R. (2023). Karakteristik fisikokimia dan organoleptik *marshmallow* jambu kristal afkir (*Psidium guajava* var. *kristal*) dengan perlakuan penambahan gelatin dan putih telur. *Sinta Journal (Science, Technology, and Agricultural)*, 4(1), 81–92. <https://doi.org/10.37638/sinta.4.1.81-92>
- Badan Standardisasi Nasional. (2008). *Kembang gula – Bagian 2: Lunak (SNI 3547.2:2008)*.
- Cahyaningrum, R., Hernani, H., & Prayitno, T. A. (2021). Potensi gelatin dari berbagai sumber dalam memperbaiki karakteristik *marshmallow*: Review. *Pasundan Food Technology Journal*, 8(2), 39–44. <https://doi.org/10.23969/pftj.v8i2.4035>
- Dewi, D. A. P. K., Gusti, I. A. E., & Sri, A. W. (2022). Pengaruh penambahan *puree* buah nangka (*Artocarpus heterophyllus*) terhadap karakteristik *marshmallows*. *Jurnal Ilmu dan*

- Teknologi Pangan*, 11(2), 272–279. <https://doi.org/10.24843/itepa.2022.v11.i02.p09>
- Inayah, A. N., Arsyad, M., & Pratiwi, N. A. (2023). Uji berbagai konsentrasi larutan gula terhadap mutu manisan kolang-kaling. *Gorontalo Agriculture Technology Journal*, 6(1), 37–45. <https://doi.org/10.32662/gatj.v0i0.2676>
- Jariyah, & Rosida. (2019). Karakteristik *marshmallow* dari perlakuan proporsi ciplukan (*Physalis peruviana* L) dan jeruk manis (*Citrus sinensis*) serta penambahan gelatin. *Jurnal Teknologi Pangan*, 13(1), 28–38. <https://doi.org/10.33005/jtp.v13i1.1506>
- Junaida, S., & Deny, U. (2016). Pengaruh konsentrasi penambahan gula pasir terhadap kualitas permen jelly ekstrak kulit buah naga putih (*Hylocereus undatus*). *Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Yudharta Pasuruan*. [Manuskrip tidak dipublikasikan].
- Jutrialni, D. R., Syahbanu, F., & Sefrina, L. R. (2024). Organoleptik dan karakteristik kimia permen jelly dengan penambahan ekstrak daun kersen, ekstrak daun jambu biji dan stevia. *INNOVATIVE: Journal of Social Science Research*, 4(5), 518–531. <https://doi.org/10.31004/innovative.v4i5.13997>
- Krisnawan, A. H., Ryanto, B., Devi, R. S., & Weilinten, S. (2017). Potensi antioksidan ekstrak kulit dan perasan daging buah melon (*Citrus lemon*) lokal dan impor. Dalam *Prosiding Seminar Nasional 2017 Fakultas Pertanian UMJ: Pertanian dan Tanaman Herbal Berkelanjutan di Indonesia*.
- Leo, R., & Daulay, A. S. (2022). Penentuan kadar vitamin C pada minuman bervitamin yang disimpan pada berbagai waktu dengan metode spektrofotometri UV. *Journal of Health and Medical Science*, 1(2). <https://pusdikra-publishing.com/index.php/jkes/home>
- Manurung, E., Putri, R. M. S., & Suhandana, M. (2018). Karakteristik permen jelly dari rumput laut (*Gelidium sp.*) dan gelatin. *Jurnal UMRAH*, 1(1), 36–44.
- Merta, C. R. (2017). *Pengaruh kadar gula terhadap kualitas permen jeli belimbing wuluh* [Skripsi, Universitas Negeri Padang].
- Nainggolan, I., Ruswanto, A., & Widiasaputra, R. (2023). Kajian variasi penambahan gula dan lama pemanasan terhadap karakteristik minuman sari jeruk lemon (*Citrus limon*). *AGROFORETECH*, 1(3), 1863–1872.
- Nursaumi, I., Setiawan, A., Ummah, A. C., & Hakim, N. (2023). Analisis proksimat, kandungan gula total dan uji organoleptik beras analog Gaogu sebagai alternatif pangan ramah diabetes. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan (JSTP)*, 9(1), 6963–6975. <https://doi.org/10.33772/jstp.v9i1.46403>
- Purwaningtyas, H. P., Suhartatik, N., & Mustofa, A. (2017). Formulasi permen jelly ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.)–daun suji (*Pleomele angustifolia*). *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Industri Pangan UNISRI*, 2(1). <https://doi.org/10.33061/jitipari.v2i1.1532>
- Rahayu, E. S., & Pribadi, P. (2012). Kadar vitamin dan mineral dalam buah segar dan manisan basah karika Dieng (*Carica pubescens* Lenne & K. Koch). *Biosaintifika*. <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/biosaintifika>
- Rahayuningsih, J., Sisca, V., & Eliyarti, E. (2022). Analisis vitamin C pada buah jeruk Pasaman untuk meningkatkan imunitas tubuh pada masa pandemi. *Journal of Research and Education Chemistry*, 4(1), 29. [https://doi.org/10.25299/jrec.2022.4\(1\).9363](https://doi.org/10.25299/jrec.2022.4(1).9363)
- Ridhani, M. A., Rahayu, N., Wijayanti, R., & Gunawan, S. (2021). Potensi penambahan berbagai jenis gula terhadap sifat sensori dan fisikokimia

- roti manis: Review. *Jurnal Teknologi Pangan dan Agroindustri*, 9(2), 123–134.
- Rosyida, F. F., & Kholifatannisaul, A. (2024). Analisis vitamin C pada suplemen menggunakan titrasi asam basa (*Analysis of Vitamin C in Supplements Using Acid-Base Titration*). *JAFI: Jurnal Inovasi Farmasi Indonesia*, 5(2), 94–97.
<https://doi.org/10.30737/jafi.v5i2.5629>
- Saputra, M. A. C., Anita, & Sutrisno, E. (2022). Karakteristik kimia dan organoleptik permen jelly air kelapa (*Cocos nucifera*), jahe merah (*Zingiber officinale*) dengan variasi penambahan ekstrak jeruk lemon (*Citrus limon*). *Seminar Nasional Fakultas Teknik*, 1(1), 310–323.
<https://doi.org/10.36815/semastek.v1i1.53>
- Sarofa, U., & Putri, D. W. L. (2019). Karakteristik *marshmallow* dari kulit pisang raja (*Musa textilia*): Kajian konsentrasi gelatin dan putih telur. *UPN "Veteran" Jawa Timur*.
- Setiawati, V. R., & Cendana, S. (2023). Uji mutu kimia, fisik dan organoleptik permen jeli rumput laut (*Eucheuma cottonii*) dengan penambahan sari jahe dan sari kunyit. *Journal of Agritechology and Food Processing*, 3(1).
- Sunardi, H., & Ihromi, S. (2018). Kajian persentase penambahan gula terhadap komponen mutu sirup buah naga merah. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 13(2), 45–52.
- Tanjung, R. A., Karo-Karo, T., & Julianti, E. (2018). The effect of the addition of crystal sugar and drying time on the quality of brown sugar from palm oil *neera* (*Elaeis guineensis* Jacq.). *International Journal of Food Studies*, 5(1), 90–99.
- Trisnawati, I., Hersoelisyorini, W., & Nurhidajah. (2019). Tingkat kekeruhan kadar vitamin C dan aktivitas antioksidan *infused water* lemon dengan variasi suhu dan lama perendaman. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 9(1), 27–38.
<https://doi.org/10.26714/jpg.9.1.2019.27-38>
- Verawati, N., Aida, N., Assrorudin, A., & Wijayanto, A. (2020). Pengaruh konsentrasi agar-agar terhadap karakteristik kimia dan sensori permen jelly buah mangga kweni (*Mangifera odorata* Griff). *Agritekno: Jurnal Teknologi Pertanian*, 9(2), 81–87.
<https://doi.org/10.30598/jagritekno.2020.9.2.81>
- Yanty, Y. N., & Ade, V. S. (2017). Ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai antioksidan dalam formulasi sediaan lotio. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 3(2), 166–172.
- Zia, K., Aisyah, Y., Zaidiyah, Z., & Widayat, H. P. (2019). Karakteristik fisikokimia dan sensori permen jelly kulit buah kopi dengan penambahan gelatin dan sari lemon. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 11(1), 32–37.
<https://doi.org/10.17969/jtipi.v11i1.12988>