



PENGARUH KONSENTRASI SODIUM ALGINAT TERHADAP BOBA KULIT BUAH NAGA (*Hylocereus Polyhizus*) MENGGUNAKAN TEKNIK SPHERIFIKASI DASAR

Cicik Agustia Ningrum^{1*}, Yuyun Yuniati², Bambang Sigit Sucahyo³

^{1,2,3}Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Dr. Soetomo, Indonesia

*Email: cicikaugustianingrum@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v12i2.14179>

Submit: 30-11-2024; Revised: 26-12-2024; Accepted: 30-12-2024; Published: 30-12-2024

ABSTRAK: Umumnya buah naga hanya dimanfaatkan daging buahnya saja sementara kulitnya dibuang dan dianggap sebagai limbah. Kulit buah naga mengandung vitamin C, vitamin E, Vitamin A, Alkaloid, Terpenoid, Flavonoid, Tiamin Niasin, Piridoksin, Kobalamin, Fenolik, Karoten, dan Fitoalbumin. Bagian dari buah naga 30-35% merupakan kulit buah namun seringkali hanya dibuang menjadi sampah. Kulit buah naga mengandung zat warna alami antosianin cukup tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pH, kadar air, vitamin C, dan organoleptik terhadap boba kulit buah naga dengan menggunakan tehnik basic spherification. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen laboratorium dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan perlakuan variasi konsentrasi natrium alginat (1gr, 1,1gr, 1,2gr, 1,3gr, dan 1,4gr) kalsium lactat (5gram) masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali, analisis yang diuji pada penelitian ini adalah pH, viskositas dan uji organoleptik data parametrik yang diperoleh dianalisis menggunakan analysis of variance (ANOVA) dengan menggunakan data statistik product and service solution (SPSS) versi 23 dan untuk data non parametrik menggunakan kruskal wallis.

Kata Kunci: kulit buah naga, natrium alginat, kalsium lactat, organoleptik, boba.

ABSTRACT: Usually, dragon fruit is only used for the flesh while the skin is discarded and considered waste. Dragon fruit peel contains vitamin C, vitamin E, vitamin A, alkaloids, terpenoids, flavonoids, thiamine niacin, pyridoxine, cobalamin, phenolics, carotene and phytoalbumin. 30-35% of dragon fruit is the skin of the fruit but it is often just thrown away as trash. Dragon fruit skin contains quite a lot of the natural dye anthocyanin. This research aims to determine the effect of pH, water content, vitamin C, and organoleptics on the of dragon fruit skin boba using the basic spherification technique. This research used laboratory experimental methods using a completely randomized design (CRD) with varying concentrations of sodium alginate (1gr, 1,1gr, 1,2gr, 1,3gr, dan 1,4gr) calcium lactate (5 grams) for each treatment. This was repeated 3 times, the analyzes tested in this study were pH, viscosity and organoleptic tests. The parametric data obtained were analyzed using analysis of variance (ANOVA) using statistical product and service solution (SPSS) version 23 data and for non-parametric data using Kruskal Wallis.

Keywords: dragon fruit peel, sodium alginate, calcium lactate, organoleptic, boba.

How to Cite: Ningrum, C., Yuniarti, Y., & Sucahyo, B. (2024). Pengaruh Konsentrasi Sodium Alginat Terhadap Boba Kulit Buah Naga (*Hylocereus Polyhizus*) Menggunakan Teknik Spherifikasi Dasar. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 12(2), 2542-2553. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v12i2.14179>



Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi is Licensed Under a CC BY-SA [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

PENDAHULUAN

Boba adalah salah satu topping minuman populer yang pertama kali ditemukan di Taiwan pada tahun 1980. Umumnya, boba dibuat dari tepung tapioka

yang membentuk bola kecil dengan tekstur kenyal. Boba sangat digemari diberbagai kalangan dan menjadi campuran dalam minuman seperti teh dan susu (Sukaris *et al.*, 2023). Boba konvensional sering dianggap kurang sehat sebab kandungan kalori yang tinggi dan nilai gizinya yang rendah oleh karena itu, menambahkan sari buah atau sayuran dapat meningkatkan nilai gizi pada boba (Abdul, 2023). Buah naga merah atau juga disebut dengan *Hylocereus Polyrhizus* adalah tanaman tropis yang kaya antioksidan seperti vitamin C, flavonoid, dan polifenol. Buah naga merah juga mengandung pigmen antosianin yang berfungsi sebagai antioksidan (Nizori, 2018), dan mengandung vitamin (Ida & Thahir, 2021). Buah naga adalah buah yang memiliki manfaat kesehatan dan kandungan gizi tinggi, namun 30-35% bagiannya adalah kulit yang sering kali dibuang. Pemanfaatan kulit buah naga sebagai bahan pangan atau minuman masih jarang dilakukan, sehingga inovasi pengolahannya dapat diterapkan.

Pembuatan boba dengan teknik spherifikasi dasar adalah metode untuk menghasilkan bola kecil dengan lapisan tipis yang hampir tidak terasa di mulut. Teknik ini dilakukan dengan mencampurkan alginat ke dalam cairan berasa, lalu meneteskan campuran ke dalam kalsium laktat. Sehingga menghasilkan permukaan tipis yang pecah saat digigit. Teknik ini umum dipakai untuk produk dengan membran tipis dan ukuran kecil (Sen, 2017). Penggunaan sari buah dalam boba bertujuan meningkatkan nilai gizi, menggantikan tepung tapioka sebagai bahan utama yang kurang baik untuk pencernaan dan rendah nutrisi. Untuk memperkaya kandungan gizi pada boba, inovasi dan pengolahan yang tepat diperlukan. Salah satu cara adalah menciptakan jenis makanan dan minuman baru yang mengikuti perkembangan zaman, seperti boba dari sari buah yang menggunakan teknik spherifikasi dasar (Sukaris *et al.*, 2023).

Berdasarkan hasil penelitian Abdul *et al.* (2023) pada proses pembuatan boba dengan penambahan tepung rumput laut, dapat disimpulkan bahwa boba dengan penambahan tepung rumput laut 35% (P3) memiliki nilai organoleptik terbaik dengan nilai warna 3,9, aroma 3,9, rasa 4,1, tekstur 3,3, dan organoleptik secara keseluruhan 4,0. Boba dengan penambahan tepung rumput laut 35% (P3) memiliki kadar air 59,6%, kadar abu 3,7%, kadar gula 19,6% dan kadar serat kasar 17,9%. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui konsentrasi dan pengaruh teknik spherifikasi dasar yang tepat agar boba kulit buah naga yang dihasilkan dapat memiliki karakteristik yang baik dan disukai para panelis.

Penelitian ini akan mengidentifikasi bagaimana pengaruh sodium alginat terhadap kandungan gizi pada boba kulit buah naga berdasarkan kandungan warna, vitamin C dan kadar serat. Berapa formulasi konsentrasi sodium alginat yang dihasilkan boba kulit buah naga terbaik menggunakan teknik spherifikasi dasar. Serta manakan komposisi pembuatan boba kulit buah naga menggunakan teknik spherifikasi dasar yang paling disukai oleh panelis berdasarkan penilaian terhadap warna, aroma, rasa, dan tekstur sehingga perlu uji organoleptik.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh sodium alginat terhadap kandungan gizi pada boba kulit buah naga berdasarkan kandungan warna, vitamin C, dan kadar serat. Selain itu, mampu menganalisis formulasi konsentrasi sodium alginat yang dihasilkan boba kulit buah naga terbaik menggunakan teknik spherifikasi dasar, dan pembuatan boba kulit buah naga menggunakan teknik



spherifikasi dasar yang akan di uji organoleptik kepada 30 panelis tidak terlatih terhadap warna, aroma, rasa, dan tekstur.

METODE

Penelitian dilaksanakan selama dua bulan yang berempat di Laboratorium Kimia Teknologi Pangan Fakultas Universitas Dr. Soetomo Surabaya. Analisis kimia dilakukan di Laboratorium Terpadu Universitas Trunojoyo Madura. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen laboratoris. Menggunakan teknik pengumpulan data yang dilakukan secara langsung terhadap gejala subyek yang diteliti. Analisis data berdasarkan statistik parametrik dengan menggunakan *Analysis of Variant (ANOVA)* dengan bantuan *Statistik Product and Service Solution (SPSS)* Versi 23.

Bahan utama dalam penelitian ini adalah *Natrium Alginat* yang didapatkan di Toko Jaya Kimia Surabaya, *Kalsium Laktat* didapatkan di Toko Sobat Organik dan buah naga didapatkan di Indomaret dan Pasar Dukuh Kupang Surabaya. Sedangkan alat yang digunakan meliputi Blender (Cosmos CB-802), Timbangan Digital (SF-400), Neraca Analitik (SER 14226114), Gelas ukur, Sendok, Saringan, Pisau, Talenan, Pipet tetes, Saringan kain, Botol jar kaca, Mangkuk, Serbet, Beaker glass, Ekstrator Soxhlet, Viscotester brookfield, Aluminium foil, corong, desikator, dan oven.

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 1 faktor dengan 5 level diantaranya yaitu:

A1 = Netral

A2 = Konsentrasi Kalsium Alginat 0,5%

A3 = Konsentrasi Kalsium Alginat 1%

A4 = Konsentrasi Kalsium Alginat 1,5%

A5 = Konsentrasi Kalsium Alginat 2%

Berdasarkan rumus $t(r-1) \geq 15$ dengan t adalah perlakuan dan r adalah ulangan diperoleh perhitungan sebagai berikut:

Ulangan = $(t-1)(r-1) \geq 15$

Ulangan = $(5-1)(r-1) \geq 15$

Ulangan = $4(r-1) \geq 15$

Ulangan = $4r - 4 \geq 15$

Ulangan = $4r \geq 19$

Ulangan = $r \geq 19/4$

Ulangan = 4,75

Perlakuan konsentrasi kalsium alginat dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Perlakuan Penelitian

Perlakuan		Ulangan	
A1	(A1) ₁	(A1) ₂	(A1) ₃
A2	(A1) ₁	(A1) ₂	(A1) ₃
A3	(A1) ₁	(A1) ₂	(A1) ₃
A4	(A1) ₁	(A1) ₂	(A1) ₃
A5	(A1) ₁	(A1) ₂	(A1) ₃

Keterangan: 1,2,3 adalah Ulangan

Prosedur Penelitian

Tahapan penelitian ini dibagi menjadi dua yaitu pembuatan cairan kalsium alginat dengan kulit buah naga dan pembuatan boba.

Pembuatan Campuran Alginat Dan Kulit Buah Naga: Prosedur pembuatan campuran alginat dan kulit buah naga adalah sebagai berikut:

1. Siapkan bahan-bahan dan timbang sesuai takaran.
2. Potong kecil kecil buah untuk memudahkan saat diblender nanti.
3. Peras buah menggunakan kain bersih yang sudah disediakan.
4. Saring sari buah sehingga mendapatkan sari buah kulit buah naga yang murni.
5. Blender kalsium alginat dan sari buah sampai tercampur.
6. Diamkan didalam kulkas selama 2 -24 jam.
7. Keluarkan dari kulkas, buang buih yang ada dipermukaan.

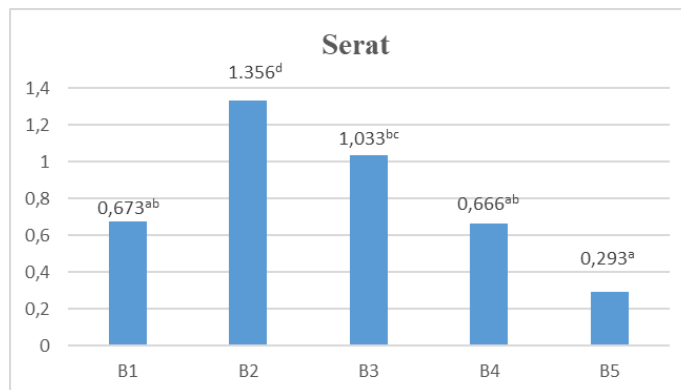
Proses Pembuatan Bulir Boba: Prosedur pembuatan boba adalah sebagai berikut:

1. Larutkan kalsium laktat dengan air menggunakan blender.
2. Ambil cairan menggunakan pipet lalu teteskan kedalam cairan kalsium laktat.
3. Ambil bulir boba yang sudah jadi menggunakan sendok.
4. Letakkan kedalam air rendam agar tidak saling menyatu satu sama lain.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Serat

Berdasarkan hasil uji ANOVA, kadar serat boba kulit buah naga diketahui bahwa penambahan kulit buah naga dengan variasi konsentrasi yang berbeda menghasilkan perbedaan nyata terhadap kadar serat boba kulit buah naga dengan nilai signifikan $p=0,00$ $0,05$. Rara-rata kadar serat boba kulit buah naga disajikan pada Gambar 1 berikut ini.



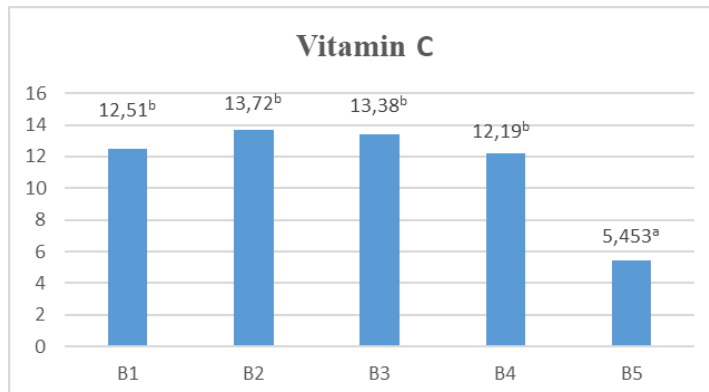
Gambar 1. Histogram Kadar Serat Boba Kulit Buah Naga

Berdasarkan data yang disajikan pada Grafik diatas diketahui bahwa penambahan sodium alginat dengan konsentrasi lebih tinggi menurunkan kadar serat. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Rosmawaty (2015) yang menunjukkan konsentrasi optimal alginat 0,8% dan CaCl_2 0,5%, menghasilkan gel kuat dengan kadar serat 2,46% dan sineresis rendah.

Kadar Vitamin C

Hasil hasil uji ANOVA tentang kadar vitamin C pada boba kulit buah naga diketahui bahwa penambahan kulit buah naga dengan variasi konsentrasi yang

berbeda menghasilkan perbedaan nyata dari kadar serat boba kulit buah naga dengan nilai signifikan $p=0,00 < 0,05$. Hasil tersebut dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini.

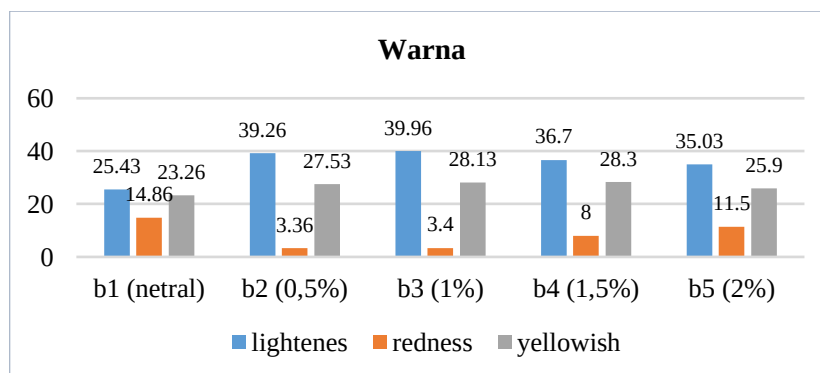


Gambar 2. Histogram Kadar Vitamin C Boba Kulit Buah Naga

Berdasarkan data yang disajikan pada Gambar diatas diketahui bahwa penambahan sodium alginat dengan konsentrasi yang semakin tinggi mengakibatkan penurunan kadar vitamin C. Hal tersebut serupa dengan penelitian oleh Selvi, (2018). Hasil analisis bahan baku terung belanda kadar vitamin C 90,11 mg/100g. Perbandingan daging : air yang terpilih adalah 1 : 5 dengan kadar vitamin C 37,11 mg/100g.

Warna

Berdasarkan hasil uji ANOVA tentang warna boba kulit buah naga diketahui bahwa penambahan kulit buah naga dengan variasi konsentrasi yang berbeda menghasilkan perbedaan nyata terhadap warna boba kulit buah naga dengan nilai signifikan $p = 0,00 < 0,05$. Rata rata warna boba kulit buah naga dapat dilihat pada Gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Histogram Warna Boba Kulit Buah Naga

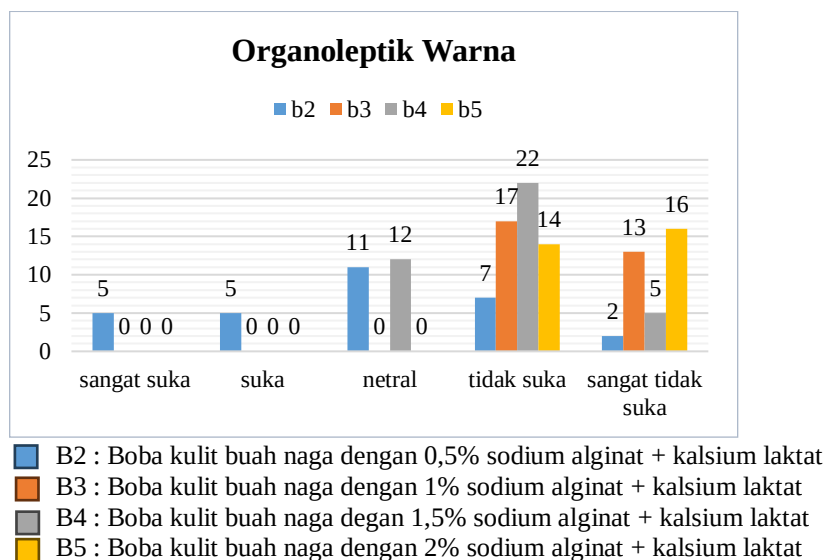
Berdasarkan data yang disajikan pada Gambar diatas diketahui bahwa penambahan sodium alginat dengan konsentrasi yang tinggi meningkatkan warna pada boba kulit buah naga. Nilai *Lightness* menunjukkan tingkat kecerahan kulit buah naga di mana tingkat kecerahan tertinggi dicapai pada konsentrasi sodium alginat 1% sedangkan tingkat kecerahan terendah pada konsentrasi netral (25,43), (39,96). Perbedaan tingkat kecerahan tidak signifikan karena selisih konsentrasi

Uniform Resource Locator: <https://e-journal.undikma.ac.id/index.php/bioscientist>

sodium alginat yang ditambahkan relatif kecil. Sodium alginat yang larut dalam air tidak menyebabkan perubahan warna (transparan), sehingga menghasilkan tingkat kecerahan yang tinggi. Penambahan sodium alginat dalam jus buah kulit naga membentuk gelembung atau busa di dalam larutan kental yang memberikan efek warna lebih terang.

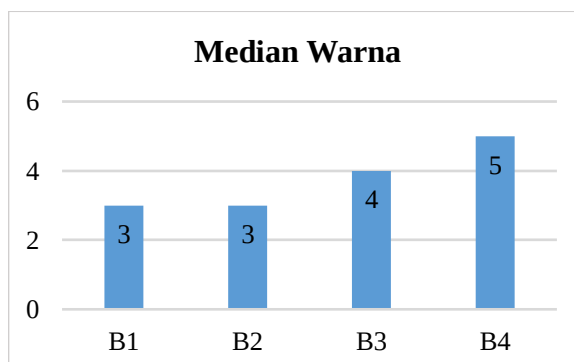
Analisis Organoleptik Warna

Pengujian ini bertujuan untuk menilai tingkat kesukaan panelis terhadap boba kulit buah naga dan menentukan formulasi terbaik. Parameter yang diukur meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, dan penampilan menggunakan hedonik lima poin (1 = Sangat Tidak Suka hingga 5 = Sangat Suka) (Selvakumaran, 2019). Berdasarkan hasil uji organoleptik boba kulit buah naga, didapati grafik tingkat kesukaan warna boba kulit buah naga yang disajikan pada Gambar 4 berikut ini.



Gambar 4. Grafik kesukaan Panelis Terhadap Boba Kulit Buah Naga

Berdasarkan hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan signifikan $p = 0,00 < \alpha = 0,05$ yang berarti terdapat perbedaan nyata antar perlakuan, penambahan natrium alginat dengan konsentrasi berbeda. Tingkat penerimaan panelis terhadap warna boba kulit buah naga disajikan pada gambar 5 berikut ini.

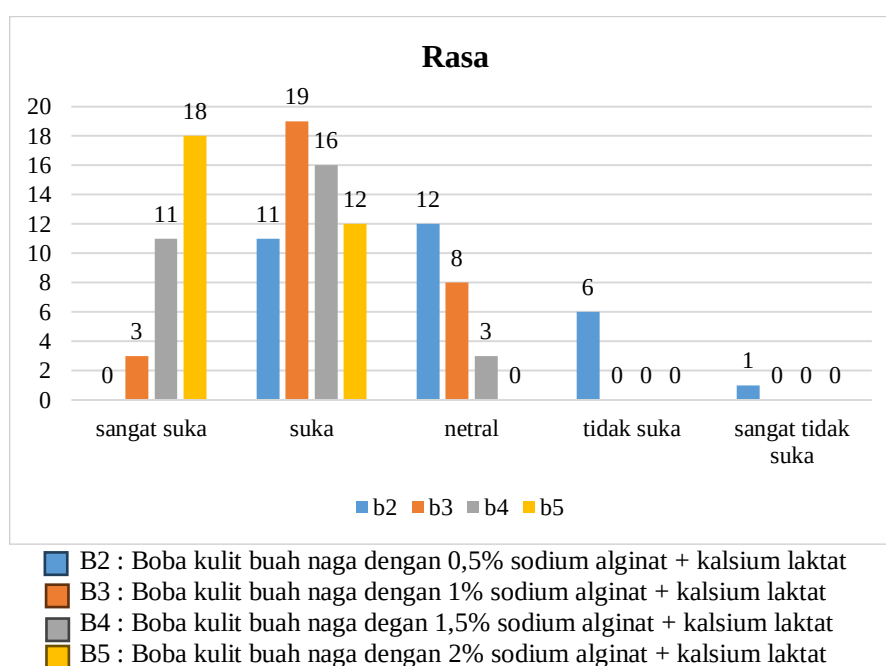


Gambar 5. Grafik Kesukaan Panelis Terhadap Warna Boba

Berdasarkan rerata tingkat kesukaan panelis terhadap warna boba kulit buah naga tidak berbeda jauh, menunjukkan seluruh warna produk dapat diterima. Variasi konsentrasi sodium alginat tidak terlalu mempengaruhi warna, sebab sodium alginat membentuk larutan transparan yang efektif mempertahankan karakteristik warna bahan baku.

Rasa

Berdasarkan hasil uji organoleptik boba kulit buah naga yang telah dilakukan, terdapat grafik tingkat kesukaan rasa pada boba kulit buah naga seperti disajikan pada gambar 6 sebagai berikut. Gambar 6 dibawah ini menunjukkan bahwa panelis lebih memilih tingkat kesukaan pada rentang suka sampai sangat suka.

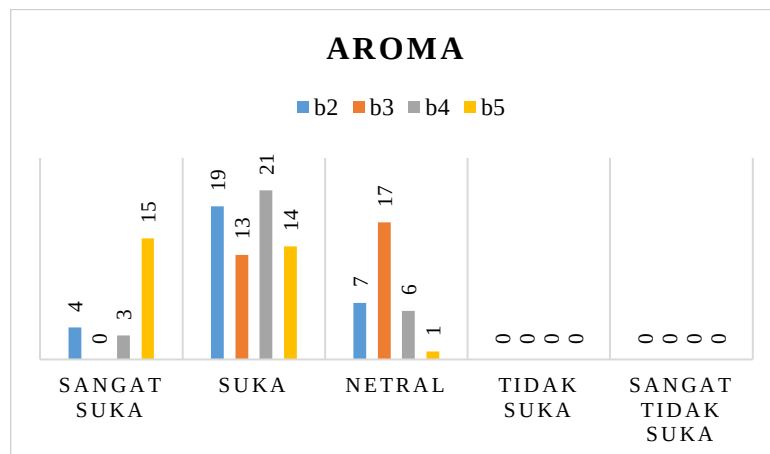


Gambar 6. Grafik Kesukaan Panelis terhadap Boba Kulit Buah Naga

Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan bahwa nilai signifikan $p=00,00 < \alpha = 0,05$ menandakan perbedaan nyata antar perlakuan, penambahan natrium alginat dengan konsentrasi berbeda memengaruhi tingkat penerimaan panelis terhadap rasa boba kulit buah naga. Tingkat kesukaan panelis pada rentang netral. Tingkat kesukaan cita rasa diberikan panelis cenderung sama antar perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi sodium alginat dan jenis garam kalsium yang ditambahkan tidak mempengaruhi rasa akhir dari produk boba kulit buah naga.

Aroma

Hasil dari uji organoleptik boba kulit buah naga yang dilakukan dapat dilihat pada grafik tingkat kesukaan aroma boba kulit buah naga sebagaimana disajikan pada Gambar 7 berikut ini.



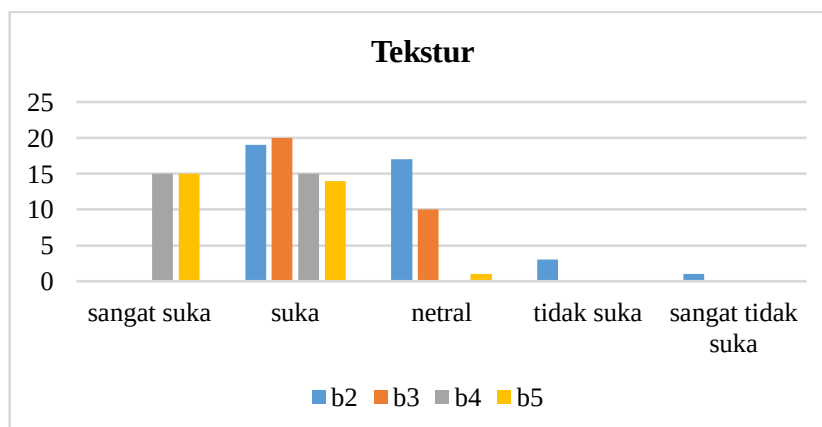
- B2 : Boba kulit buah naga dengan 0,5% sodium alginat + kalsium laktat
- B3 : Boba kulit buah naga dengan 1% sodium alginat + kalsium laktat
- B4 : Boba kulit buah naga dengan 1,5% sodium alginat + kalsium laktat
- B5 : Boba kulit buah naga dengan 2% sodium alginat + kalsium laktat

Gambar 7. Grafik Kesukaan Panelis Terhadap Boba Kulit Buah Naga

Hasil analisis uji Kruskal-Wallis terhadap Aroma boba kulit buah naga mendapatkan signifikansi $p = 0,00 \geq \alpha = 0,05$ artinya terdapat perbedaan nyata antar perlakuan. Sehingga penambahan natrium alginat dengan konsentrasi yang berbeda memengaruhi tingkat penerimaan panelis pada warna boba kulit buah naga. Seluruh produk boba kulit buah naga diterima oleh panelis meskipun produk dengan konsentrasi sodium alginat 1% kurang disukai.

Tekstur

Berdasarkan hasil uji organoleptik, didapatkan grafik tingkat kesukaan tekstur boba kulit buah naga sebagaimana disajikan pada Gambar 8 berikut ini.



- B2 : Boba kulit buah naga dengan 0,5% sodium alginat + kalsium laktat
- B3 : Boba kulit buah naga dengan 1% sodium alginat + kalsium laktat
- B4 : Boba kulit buah naga dengan 1,5% sodium alginat + kalsium laktat
- B5 : Boba kulit buah naga dengan 2% sodium alginat + kalsium laktat

Gambar 8. Grafik Kesukaan Panelis Terhadap Boba Kulit Buah Naga

Hasil analisis uji Kruskal-Wallis terhadap tekstur boba kulit buah naga mendapatkan signifikansi $p = 0,00 \geq \alpha = 0,05$ artinya terdapat perbedaan nyata antar

perlakuan. Sehingga penambahan natrium alginat dengan konsentrasi yang berbeda memengaruhi tingkat penerimaan panelis pada warna boba kulit buah naga. Panelis paling suka tekstur boba kulit buah naga dengan konsentrasi B4 dan B5. Perbedaan tingkat kesukaan disebabkan dari variasi konsentrasi sodium dan jenis garam kalsium sehingga mempengaruhi tekstur boba.

Uji Efektivitas

Uji efektivitas bertujuan untuk mengetahui perlakuan yang paling baik dari semua parameter yang dilihat pada nilai hasil (NH) dengan nilai paling tinggi. Nilai hasil uji efektivitas tersaji pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Rerata NH Uji Efektivitas

Parameter	Nilai Hasil (NH)				
	B1	B2	B3	B4	B4
Serat	0,05	0,14	0,09	0,04	0
Vitamin C	0,12	0,14	0,13	0,11	0
Redness	0,12	0	0,002	0,05	0,08
Lightness	0	0,12	0,12	0,011	0,08
Yellowish	0	0,10	0,12	0,12	0,06
Warna	0	0	0,05	0,11	-
Rasa	0	0,05	0,05	0,11	-
Aroma	0,08	0	0,08	0,11	-
Tekstur	0	0,08	0,11	0,11	-
Total	0,37	0,63	0,75	0,78*	0,24

Keterangan: (*) perlakuan terbaik

Berdasarkan hasil uji efektivitas dari seluruh parameter penelitian, menunjukkan bahwa perlakuan terbaik diperoleh dari perlakuan B4 dengan penambahan konsentrasi natrium alginat sebanyak 1,5% dengan Nilai Hasil (NH) sebesar 0,78 dengan parameter serat = 0,6666, vitamin C = 12,19667, Redness = 8, Lightness = 36,7, yellowish = 28,3, warna = 5, rasa = 5, Aroma = 4,5 dan tekstur = 4,5.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa (1) Variasi konsentrasi natrium alginat yang berbeda memiliki pengaruh sangat nyata terhadap kadar serat, vitamin c, dan warna pada boba kulit buah naga; (2) Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa perlakuan B4 dengan penambahan konsentrasi natrium alginat 1,5% mendapat respon paling positif dari panelis. Nilai median yang diperoleh untuk tiap parameter menunjukkan kesukaan yang tinggi yaitu warna = 4 (suka), rasa = 4 (suka), aroma = 4 (suka), dan tekstur = 5 (sangat suka). (3) Hasil uji efektivitas menunjukkan bahwa perlakuan terbaik yang diperoleh B4 dengan Nilai Hasil (NH) sebesar 0,78 dengan parameter yaitu serat = 0,6666, vitamin c = 12,19667, redness = 8, lightness = 36,7, yellowish = 28,3, warna = 5, rasa = 5, aroma = 4,5, tekstur = 4,5.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan agar penelitian lebih lanjut dengan menggunakan variasi konsentrasi natrium alginat yang lebih luas, serta



eksplorasi penggunaan bahan tambahan lain untuk meningkatkan kualitas dan nilai gizi boba kulit naga. Selain itu, diperlukan penelitian tentang penerimaan konsumen terhadap produk ini juga perlu dilakukan untuk memahami potensi pasar yang lebih baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini. Terima kasih pada dosen pembimbing yang memberikan arahan serta kepada para rekan yang membantu dalam proses pengumpulan data dan analisis. Semoga penelitian ini memberikan manfaat bagi pengembangan produk pangan sehat di masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul. J. O., 2023, *Karakteristik Boba Dengan Penambahan Tepung Rumput Laut Eucheuma cottonii*, Jurusan Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan, Universitas Pattimura
- Anisa, K., 2018. *Pemanfaatan Kulit Buah Naga Merah Sebagai Bahan Baku Pembuatan Permen Jelly Dengan Variasi Jahe Merah*. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Agustiani, S., 2018. *Pengaruh konsentrasi natrium alginat dan konsentrasi kalsium klorida Terhadap Karakteristik ruit Caviar Sari Buah Terung Belanda*. Prgram Study Teknlgil Pangan Universitas Pasundan. Bandung.
- BPOM. (2019). *Batas Maksimum Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Pengatur Keasaman*. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2019. Jakarta.
- Citramukti, I., (2008), *Ekstraksi dan Uji Kualitas Pigmen Antosianin Pada Kulit Buah Naga Merah (Hylocereus costaricensis)*, (Kajian Masa Simpan Buah dan Penggunaan Jenis Pelarut), Skripsi Jurusan THP Universitas Muhammadiyah Malang, Malang.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia Edisi Kedua*. Jakarta: Ditjen POM RI. Hal : 528
- Erma, Y. (2019). *Validasi Metode Penetapan Kadar Vitamin C Kulit Jeruk Keprok Secara Spektrofotometri uv-*, Akademi armasi Indonesia Yogyakarta
- Fitria. N. I. (2016) *Uji Kadar Serat dan Daya Terima Kue Pukis Dengan Substitusi Tepung Kacang Merah (Phaseolus vulgaris L)*. Seklah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKES) PKU Muhammadiyah Surakarta
- Flinn Scientific. (2016). *Sodium Alginate: Food Additives*. Publication No. 91070. <https://www.flinnsci.com/api/library/Download/3a0c348137584c589ac2f6d5b431>. 6 Juni 2023: (17:00).
- Gaikwad, S. A., Kulthe, A. A., and Suthar, T. R. (2018). Characterization of Flavor Sweet Water Balls Prepared by Basic Spherification Technique. *International Journal of Chemical Studies*, 7(1): 1714-1718.
- Hardiyanti., dan Khairun, N, 2019 *Analisis Kadar Serat Pada Bakso Bekatul Dengan Metode Gravimetri*. Universitas Islam Negri Ar-Raniry.
- Indra, G.,2019. *Respon Tanaman Meoln (Cucumin mel L.) Terhadap Pemberian Pupuk Kascing dan Pc Sabut Kelapa*. Universitas Islam Riau Pekanbaru.



- Ishak, M. A., B.S. Daryono. 2018. *Kesetabilan Karakter Fenotip Melon (Cucumis melo L) Hasil Budidaya di Dusun Jamusan Prambanan*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek ke-3. Yogyakarta.
- Jaafar, Ali, R., Nazri, M., dan Khairuddin, W., 2009, Proximate Analysis of Dragon Fruit (*Hylocereus polyrhizus*). *American Journal of Applied Sciences*.
- Lembong, E., & Utama, G.L. (2021). Potensi Pewarna dari Bit Merah (*Beta vulgaris L.*) sebagai Antioksidan. *Jurnal Agercolere*, 3(1), 7-13.
- Lydia. (2019). *Pengaruh Knsentrasi Natrium Alginat dan Kalsium Klorida Terhadap Hasil Restrukturisasi Buah Strawberry*, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
- Nizori (2020). *Karakteristik Ekstrak Kulit Buah Naga Merah Dengan Penambahan Berbagai Asam Sitrat Sebagai pewarna Alami Makanan*, Fakultas Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Jambi.
- Ismanto, H. (2022). *Uji Organoleptik Keripik Udang (L. Vannamei) Hasil Penggorengan Vakum*. *Urnal Agrosainta: Widyaaiswara Mandiri Membangun Bangsa*. 6(2): 53-58.
- Kambodji, A. D. (2019). *Pengaruh Konsentrasi Sodium Alginat dan Jenis Garam Kalsium Terhadap Karakteristik Sensoris, Fisikokimia, dan Sifat Gel Kaviar Kopi Yang Dibuat Dengan Teknik Basic Sphrerification*. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.
- Khotimah, R. H. (2018). *Kajian Pembuatan Fruit Caviar Sari Buah Hnje Hutan Menggunakan Teknik Spherification Ilmu Mlekul Gastrnmi*. Proposal Usulan Penelitian. Prgram Study Teknologi Pangan Universitas Pasundan. Bandung
- Mahardika, B. C., Darmanto, Y. S., Dewi, E. N. (2014). Karakteristik Permen Jelly dengan Penggunaan Campuran Semi Redined Carrageean dan Alginat Dengan Konsentrasi Berbeda. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 3(3): 112-120.
- Mardiana (2015). *Analisis Kadar Vitamin C Pada Buah Nanas Segar (ananas cmosus (L.) Merr) dan Buah Nanas Kaleng Dengan Metode Spektrofometri UV-Vis*.
- Sang, S., Chen, X., Qin, Y., Tong, L., and Ou C. (2022). A Study on the Effect of Calcium Lactate on the Gelling Properties of Large Yellow Croaker (*Pseudosciaena crocea*) Surimi by Low-Field Nuclear Magnetic Resonance and Raman Spectroscopy. *Foods*, 11: 1-12.
- Selvakumaran, L., Shukri, R., Ramli, N. S., Dek, M. S. P., & Ibadullah, W. Z. W. (2019). Orange sweet potato (*Ipomoea batatas*) puree improved physicochemical properties and sensory acceptance of brownies. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 18, 332-336.
- Selvi, A. (2018). *Pengaruh Knsentrasi Natrium Alginat dan Knsentrasi Kalsium Klrida Terhadap Karakteristik Fruit Caviar Sari Buah Terung Belanda (slanum betaceum cav) Menggunakan Metde Basic Spherification*. Universitas Pasundan Bandung
- Sen, H. A. (2017). Crss Linking of Calcium Ion In Alginate Prduce Spherificatin In Mlecular Gastrnmy by pseudplastic flw. *Wornd Journal of pharmaceutical sciences*, 5(1), 1-10.



- Setyoaji, M.2019, *Pembuatan Natrium Alginat Dari Alga Coklat dan Pengaruh Penambahan Pada Sifat Antibakterial Sabun Minyak Dedak Padi*. Jurnal rekayasa dan manajemen agroindustri, 12; 221-227.
- Setiawan, B., Suhartono, E., 2005, *Stres oksidatif dan Peran Antioksidan pada Diabetes Melitus*, Majalah Kedokteran Indonesia, Vol. 55, No: 2.
- Sukaris, 2023, *Penyuluhan Kreatifitas Minuman Sehat Keluarga Dari Popping Buah dan Sayuran Dengan Teknik Spherification pada Penerapan Molecular Gastronomy*, Universitas Muhammadiyah Gresik
- Sudarmadji, S., Haryono, B., & Suhardi. (1997). *Prosedur Analisis Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Prabowo, P.A., 2015. *Perencanaan bisnis Serat Sabut Kelapa Melalui Pendekatan Wirakoperasi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Harvyandra, A, Kusumawardani, M, & Rosyid, A. 2019. *Telemetri Pengukuran Derajat Keasaman Secara Realtime Menggunakan Raspberry PI*. Politeknik Negeri Malang.
- Winarno, Sergio A. 2017, *Gastronomi Molekuler*, Edisi Keempat. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Yuningtyas, S, E Masaenah, dan M Telaumbanua. 2021. *Aktivitas Antioksidan Total Fenol, dan Kadar Vitamin C Dari Kombuca Daun Salam (syzygium polyanthum (Weigh))*. Jurnal Farmamedika (pharmamedika jurnal). 6(1): 10-14.