

Aktivitas Antioksidan, Karakteristik Fisik, Dan Sensoris Yoghurt Beku Kecambah Kacang Merah Dengan Variasi Penambahan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah

Antioxidant Activity, Physical Characteristics, And Sensory Of Frozen Yoghurt Sprouts With Red Bean, With Additional Variations Of Red Dragon Leather Extract

Bherta Agil Dhela Khusuma¹⁾, Siti Aminah²⁾, Wikanastri Hersoelistyorini³⁾

^{1),2),3)} Progam Studi S1 Teknologi Pangan Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang, Indonesia
Email : sitiaminah@unimus.ac.id

Korespondensi penulis

Riwayat Artikel: Dikirim; 12 Desember 2025 Diterima; 1 Januari 2026 Diterbitkan; 16 April 2026

Abstract

Frozen bean sprouts yogurt is a probiotic drink made from fermented vegetable milk that has a consistent texture and is synonymous with sour taste. In the fermentation process of yogurt, lactose is broken down from lactic acid bacteria into lactic acid. One of the innovations is to improve the quality of yogurt by adding variations in the addition of red dragon leather extract, which contains polyphenols and antioxidants. The purpose of this study was to determine the antioxidant activity and physical and sensory characteristics with the addition of red dragon fruit peel extract. This study used a completely randomized design (CRD) with 5 treatments with 5 replications. The treatment for the addition of dragon leather extract used was (0, 1, 3, 5, 5, and 7 percent). The analysis in this research is an analysis of antioxidant activity, physical characteristics, and sensory. The results showed that the addition of red dragon leather extract was significantly different from antioxidants and physical characteristics. Meanwhile, the sensory properties were not significantly different. The best treatment was obtained at a concentration of 5%, which has sensory properties (4.02), pH (4.34), viscosity (4006 mPas), and antioxidant activity of 26.17% R.S.A.

Key words: *frozen yogurt, kidney beans, antioxidants, physical properties, sensory improvement*

PENDAHULUAN

Kacang merah merupakan sumber pangan nabati yang mengandung protein dan karbohidrat kompleks, yaitu sekitar 20-25% protein dan 50-60% karbohidrat kompleks. Kacang merah juga kaya akan antioksidan (isoflavon, antosianin, dan flavonoid) dan mikronutrien yaitu folat, mangan, dan triptofan (Harijanti dan Sabdaninggar, 2013). Mengonsumsi kacang merah dalam jumlah banyak dapat menurunkan penyakit degeneratif karena adanya kandungan isoflavon (Pramesti, 2013).

Kacang merah dapat dikembangkan menjadi produk olahan yang beragam diantaranya adalah kecambah, tepung, dan susu kecambah kacang merah (Winarno, 2004). Dilaporkan oleh Yulifianti *et al.* (2018), bahwa perkecambahan dan fermentasi dapat

meningkatkan kandungan isoflavon. Selama proses perkecambahan kandungan protein pada kacang merah mengalami peningkatan dari 24,37% menjadi 26,12% (Nurjanati *et al.*, 2019). Susu kecambah kacang merah berada dalam sistem koloid menyerupai susu sapi sehingga produk yang dihasilkan memiliki karakteristik fisik yang hampir sama dengan sifat produk olahan susu pada umumnya. Bentuk cairan hasil olahan kacang merah ini dapat dikembangkan menjadi produk olahan lain diantaranya adalah yoghurt dan es krim (Maylia (2008) dan Kurniawati (2008). Menurut Winarsi (2019) yoghurt dapat dimanfaatkan sebagai salah satu alternatif minuman fungsional bagi penderita alergi laktosa.

Yoghurt merupakan produk olahan fermentasi yang memiliki keunggulan yaitu kaya akan serat. Umumnya yoghurt berbentuk cairan

kental atau lebih kental dari susu dan rasanya asam (Harjiyanti dan Pramono, 2013). Produk yoghurt dapat dikembangkan lagi melalui proses pembekuan menjadi yoghurt beku. Keunggulan yoghurt beku dibandingkan dengan yoghurt cair yaitu mengandung protein, vitamin, mineral serta rendah lemak (Analianasari *et al.*, 2018). Susu kecambah kacang merah berpotensi sebagai bahan pembuatan yogurt beku. Kualitas yoghurt beku baik kimia, fisik maupun sensoris dapat ditambahkan dengan bahan alamiah lain yang memiliki karakteristik menguntungkan. Kulit buah naga berpotensi dalam peningkatan mutu yoghurt beku (Jamillah *et al.*, 2011). Pendayagunaan kulit buah naga merah dalam pembuatan yoghurt beku ini juga sekaligus dapat memanfaatkan untuk zat warna alami (Wahyuni, 2011). Keunggulannya yaitu mengandung polifenol. Kulit buah naga merah mengandung antioksidan yang lebih besar dibandingkan pada daging buahnya (Suproyanti, *et al.*, 2024). Hasil penelitian Analianasari dan Apriyani (2018), menunjukkan yogurt beku bahan utama susu UHT dengan variasi penambahan ekstrak kulit buah naga merah menghasilkan total asam 0,73–1,14%. Total asam yoghurt beku menunjukkan sesuai dengan persyaratan mutu minuman probiotik yang sudah ditetapkan Standar Nasional Indonesia yaitu antara 0,5%-2,0%.

Berdasarkan informasi dari penelitian yang sudah dilakukan serta memperhatikan potensi kecambah kacang merah dan kulit buah naga merah yang dapat dikembangkan menjadi produk yoghurt beku, maka diperlukan kajian terkait formula susu kecambah kacang merah dengan ekstrak kulit buah naga merah untuk peningkatan kualitas gizi dan karakteristik fungsional yoghurt beku.

METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: kacang merah utuh, tidak ada kerusakan di peroleh dari Petani Grobogan Jawa Tengah, buah naga segar, utuh tidak ada kerusakan, didapat dari pasar Kuwu Kradenan,

Jawa Tengah, plain yoghurt merk Biokul, susu skim merk Dancow, *whipping cream* merk Pondan, tisu, aquades, Natrium Clorida 2% (elisitor), aceton, Ethanol, methanol, larutan DPPH.

Peralatan yang diperlukan meliputi:

Viscometer digital, pH meter, vortex, Spektrofotometri *UV-Visible* dan peralatan gelas, serta inkubator, dan freezer.

Prosedur Penelitian

Pembuatan kecambah kacang merah

Pembuatan kecambah kacang merah modifikasi dari metodenya Meikawati dan Aminah (2015) dan Astawan dan Azmi, (2016). Sebanyak 100 gram kacang merah dicuci bersih dan direndam dalam larutan NaCl 2% selama 4 jam dengan rasio 1:3, selanjutnya dilakukan pencucian kedua dengan air untuk kemudian ditiriskan. Kacang merah diletakkan pada nampan yang sudah dialasi tisu untuk proses perkecambahan selama 36 jam dan setiap 4 jam dilakukan penyemprotan dengan air.

Pembuatan Susu Kecambah Kacang Merah

Pembuatan Susu Kecambah Kacang Merah merupakan modifikasi dari Aminah dan Hersoelisyorini (2012) dan Wea *et al.*, 2014). Ditimbng sebanyak 100 gram kecambah kacang merah dilakukan *blanching* dengan air bersuhu 100°C selama 5 menit, kemudian dilakukan penghancuran dengan blender, ditambahkan air: 1:4 dan dilakukan penyaringan dengan kain saring, hingga diperoleh susu kecambah kacang merah.

Pembuatan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah

Pembuatan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah modifikasi dari Trisnangingtyas *et al.*, (2013). Kulit buah naga disortasi, dicuci dan dipotong.. Selanjutnya dilakukan pengeringan selama 24 jam dengan suhu $\pm 50^{\circ}\text{C}$ dalam *Cabinet dryer*. Kemudian dilakukan pengecilan ukuran menggunakan blender, hingga diperoleh serbuk. Hasil serbuk tersebut dimaserasi dengan perbandingan bahan dan air 1:3 (500 gr bahan : 1500 ml air) dan dilakukan

penyaringan untuk memisahkan antara ekstrak dan ampas.

Pembuatan Yoghurt Susu Kecambah Kacang Merah

Susu kecambah kacang merah, dipanaskan dan ditambahkan ekstrak kulit buah naga sesuai konsentrasi (0%; 1%; 3%; 5%; dan 7%) dari 100 ml susu kecambah kacang merah, serta ditambahkan bahan lainnya seperti gula pasir dan susu skim pada suhu 85-90°C selama 5 menit. Kemudian didinginkan hingga suhu 37°C, selanjutnya ditambahkan plain yoghurt sebanyak 5% dan diinkubasi selama 8 jam dalam suhu 37°C.

Pembuatan Yoghurt Beku Kecambah Kacang Merah

Sebanyak 100 ml yoghurt kecambah kacang merah dicampurkan dengan 10 gr *whipping cream*, kemudian dilakukan pengocokan dengan *hand mixer* selama 10 menit. Yoghurt dimasukkan ke dalam *freezer* selama 5 jam, setelah itu dilakukan pengocokan kembali hingga mengembang dan mendapatkan tekstur adonan yang lembut. Proses terakhir yaitu pembekuan yoghurt ke dalam *freezer* selama 24 jam.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) *single* faktor. Variabel independent yaitu variasi penambahan ekstrak kulit buah naga yaitu (0%, 1%, 3%, 5%, dan 7%). Variabel dependent meliputi aktivitas antioksidan, pH, viskositas dan sensoris. Setiap perlakuan diulang 5 kali.

Analisis Data

Data dianalisis menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*). Hasil yang menunjukkan ada pengaruh p value <5 % dilakukan uji lanjut dengan uji Duncan. Sedangkan data hasil uji sifat sensoris dianalisa menggunakan dengan uji *Friedman*, dan uji lanjut dengan *Posthoc wilcoxon*.

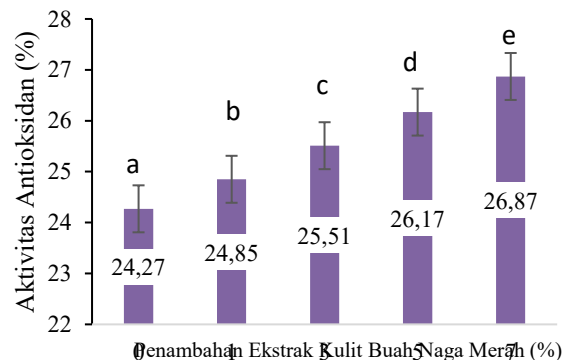
HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat mencegah oksidasi. Komponen bioaktif pada kulit buah naga seperti antosianin berperan sebagai antioksidan selain

memberikan warna. Sehingga penambahannya dapat meningkatkan aktivitas antioksidan dan sifat fungsional yoghurt. Gambar 1 menunjukkan penambahan ekstrak kulit buah naga berpengaruh signifikan (*p-value* 0,000 ; $p < 0,05$). terhadap aktivitas antioksidan yoghurt beku kecambah kacang merah. Semakin banyak penambahan ekstrak kulit buah naga, aktivitas antioksidan semakin meningkat. Rerata aktivitas antioksidan berkisar antara 24,27 – 26,87%RSA. Semua perlakuan berbeda dengan kontrol yang memiliki hasil terendah.

Gambar 1.
Rata-rata aktivitas antioksidan yoghurt beku kecambah kacang merah



Presentase aktivitas antioksidan tertinggi (26,87%) diperoleh pada perlakuan penambahan ekstrak 7%. Kenaikan aktivitas antioksidan seiring dengan bertambahnya jumlah penambahan ekstrak yang membuktikan bahwa kulit buah naga dapat menjadi alternatif sumber antioksidan. Hasil ini dipengaruhi oleh kemampuan aktivitas antioksidan kulit buah naga yang lebih tinggi dibanding dengan bahan utama yoghurt. Beberapa peneliti melaporkan penambahan ekstrak maupun serbuk kulit buah naga dapat meningkatkan aktivitas antioksidan. Riba, *et,al* (2025) membuktikan bahwa penambahan serbuk kulit naga pada proses pembuatan yoghurt terbukti meningkatkan aktivitas antioksidan. Terdapat 34 senyawa bioaktif pada yoghurt yang ditambahkan bubuk kulit buah naga dengan fungsi dan peran yang

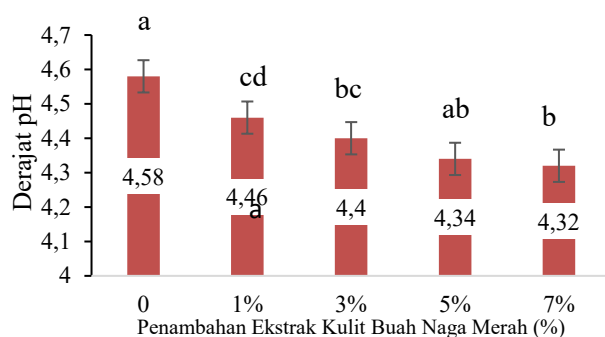
menguntungkan. Kulit buah naga terkonfirmasi memiliki komponen bioaktif seperti fenolik dan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibanding daginya (Nurliyana, *et.al.*, 2010; Mitasari, *et.al.*, 2012). Pernyataan ini sesuai dengan penelitian dimana penelitian ini menggunakan bagian kulit buah naga untuk dijadikan ekstrak yang ditambahkan ke dalam yoghurt beku kecambah kacang merah.

Sifat Fisik (pH dan Viskositas)

pH

pH merupakan derajat keasaman untuk menyatakan tingkat keasaman pada suatu produk pangan. Pada yoghurt pH sesuai standar SNI memiliki pH antara 4-5. Berikut hasil pengukuran pH yoghurt beku kecambah kacang merah dengan penambahan ekstrak kulit buah naga merah dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2.
Rata-rata derajat pH yoghurt beku kecambah kacang merah



Berdasarkan hasil uji pH menunjukkan bahwa nilai rata-rata yoghurt beku kecambah kacang merah yaitu berkisar antara 4,32 – 4,58. Menurut Supriyanti *et.al* (2024) pH yoghurt cair berkisar 3,8-4,8. Hal ini sesuai dengan standar SNI (01-2981-2009) yoghurt memiliki pH minimum 4-5. Penambahan ekstrak kulit buah naga signifikan berpengaruh terhadap penurunan pH *p-value* 0,000 ($p < 0,05$).

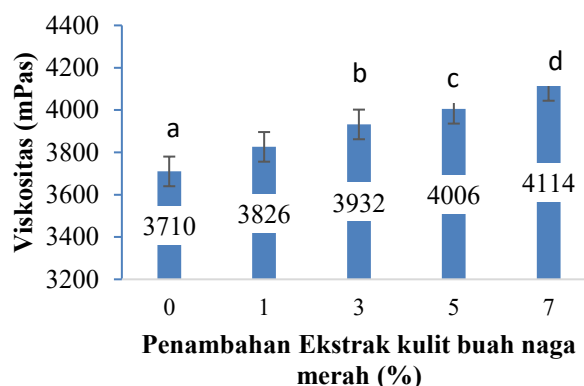
Gambar 2. Menunjukkan adanya kecenderungan penurunan pH pada penambahan variasi ekstrak 1% sampai 7%. Penelitian Analianasari dan Apriyani (2018), melaporkan bahwa bakteri asam laktat memanfaatkan karbohidrat yang terkandung

dalam ekstrak selama fermentasi berlangsung, maka terbentuklah asam laktat yang membuat suasana asam dan mengakibatkan pH menjadi turun. Meningkatnya asam laktat berhubungan dengan jumlah susu yang semakin banyak dengan semakin meningkatnya penambahan ekstrak kulit buah naga. Semakin banyak susu maka produksi asam laktat semakin banyak. akan membuat akumulasi asam pada yoghurt, sehingga dapat meningkatkan keasaman pada minuman sinbiotik. Meningkatnya akumulasi asam ini akan membuat pH menjadi menurun (Widowati *et al.*, 2003).

Viskositas

Viskositas merupakan ukuran yang digunakan untuk menyatakan kekentalan suatu fluida, kekentalan fluida tersebut dapat ditentukan melalui proses transmisi serta pantulan dari gelombang ultrasonik (Ariyanti, 2010). Berikut hasil pengukuran viskositas yoghurt beku kecambah kacang merah dapat dilihat pada Gambar 3.

Gambar 3.
Rata-rata viskositas yoghurt beku kecambah kacang merah



Nilai rata-rata pengukuran viskositas pada yoghurt beku kecambah kacang merah dengan penambahan ekstrak kulit buah naga merah berkisar antara 3710 – 4114 mPas. Nilai rata-rata viskositas tertinggi yaitu pada perlakuan 7% sebesar 4114 mPas, sedangkan nilai rata-rata terendah yaitu pada perlakuan kontrol sebesar 3710 mPas. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan 1% sampai

7% berbeda sangat nyata dengan yoghurt kontrol.

Gambar 3. menunjukkan penambahan variasi ekstrak yang semakin tinggi membuat viskositas menjadi semakin kental. Penelitian Hanzen *et al.*, (2017) melaporkan bahwa dengan tingginya konsentrasi penambahan ekstrak viskositas yoghurt akan meningkat. Dijelaskan jika penambahan ekstrak akan meningkatkan padatan terlarut dalam yoghurt, sehingga meningkatkan viskositas. Kulit buah naga merah mengandung serat sebesar 46,7%, sehingga semakin banyak penambahan ekstrak kulit buah naga dapat menyebabkan viskositas menjadi kental (Analianasari dan Apriyani, 2018)

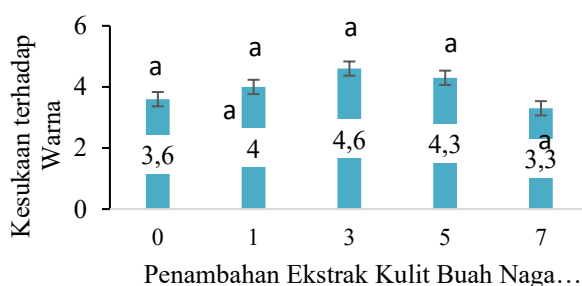
SIFAT SENSORIS

a. Warna

Parameter pertama suatu produk adalah warna yang dapat menentukan tingkat penerimaan pada konsumen (Prमितasari 2010). Warna yang menarik pada produk dapat menimbulkan daya tarik seseorang untuk mencoba produk tersebut. Hasil uji sensoris warna yoghurt beku kecambah kacang merah ditunjukkan pada Gambar 4.

Gambar 4.

Rata-rata hasil sensoris warna yoghurt beku kecambah kacang merah



Berdasarkan Gambar 4. Penambahan variasi ekstrak pada yoghurt beku bisa diterima oleh panelis dengan rata-rata 3,3 – 4,6 yaitu dengan derajat kesukaan terhadap warna dari agak suka – sangat suka dan dengan kriteria warna merah muda – merah tua. Warna yang paling disukai adalah pada penambahan ekstrak 3% dengan nilai 4,60. Penambahan ekstrak kulit

buah naga tidak berpengaruh terhadap kesukaan warna yoghurt $p\text{-value } 0,230$ ($p > 0,05$).

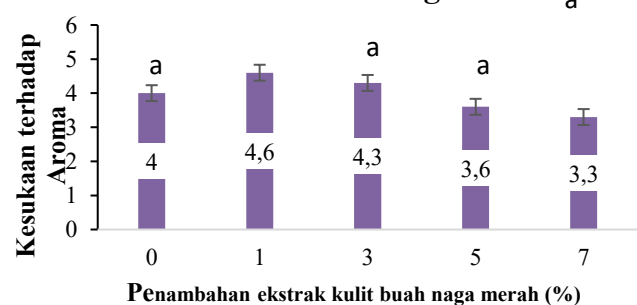
Terjadinya warna merah pada yoghurt beku karena warna yang digunakan dalam formula yoghurt merupakan zat warna alami perpaduan antara sari kecambah kacang merah dan ekstrak kulit buah naga yang warnanya sama-sama merah muda. Hidayah (2013) mengemukakan bahwa kulit buah naga dapat menghasilkan warna merah yang dihasilkan oleh pigmen antosianin. Semakin tinggi suhu ekstraksi maka mengakibatkan derajat kemerahan zat warna merah cair dari ekstrak akan semakin menurun. Akibat dekomposisi struktur pigmen karena panas juga dapat merusak antosianin sehingga terjadi pemucatan warna pada yoghurt (Ali *et al.*, 2013).

b. Aroma

Aroma suatu produk dapat dilakukan melalui indra pembau. Dalam produk pangan pengamatan aroma sangat penting untuk dilakukan karena dapat memberikan respon penilaian mengenai penerimaan suatu produk (Syainah, 2014). Jika aroma suatu produk sangat menyengat atau tidak ada aroma, akan menjadikan konsumen tidak tertarik mencobanya. Hasil uji sensoris aroma yoghurt beku kecambah kacang merah ditunjukkan pada Gambar 5.

Gambar 5.

Rata-rata hasil sensoris aroma yoghurt beku kecambah kacang merah



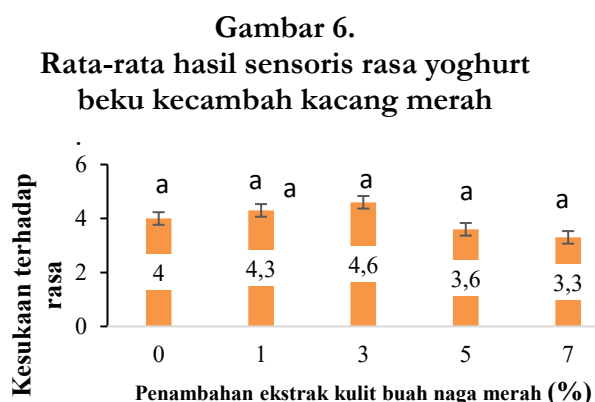
Gambar 5. menunjukkan nilai aroma dengan variasi penambahan ekstrak pada yoghurt beku kecambah kacang merah bisa diterima oleh panelis dengan rata-rata 3,30-4,60 (mendekati sangat suka). Aroma yang paling disukai diperoleh pada penambahan ekstrak 1% dengan nilai 4,60. Perlakuan penambahan

ekstrak kulit buah naga tidak berpengaruh terhadap warna yoghurt p *value* 0,136 ($P>0,05$)

Proses pengecambahan pada kacang merah dapat menghilangkan bau langu yang menjadi salah satu karakteristik kacang merah, sehingga pada penambahan ekstrak kulit buah naga tidak menghasilkan aroma khas. Penambahan variasi ekstrak tidak ada pengaruh terhadap aroma pada yoghurt beku kecambah kacang merah sejalan dengan hasil penelitian Analianasari dan Apriyani (2018) menyatakan bahwa panelis menyukai aroma susu pada yoghurt beku, sedangkan aroma yang dihasilkan oleh penambahan ekstrak menghasilkan aroma yang disukai secara netral. Penambahan kulit buah naga merah dalam pembuatan es krim menyebabkan penilaian aroma susu es krim semakin menurun (Waladi *et al.*, 2015).

Rasa

Rasa diartikan sebagai sensasi yang dihasilkan dari formulasi bahan pembentuk produk pangan yang dapat diidentifikasi dengan indra pengecap. Pada produk pangan hal yang penting yaitu rasa yang menjadi atribut mutu bagi konsumen ketika memilih produk. Rasa makanan dapat dipengaruhi oleh komponen atau komposisi bahan penyusunnya dan suatu produk dapat diterima apabila rasanya cocok (Prमितasari, 2010). Hasil uji sensoris rasa yoghurt beku kecambah kacang merah ditunjukkan pada Gambar 6.



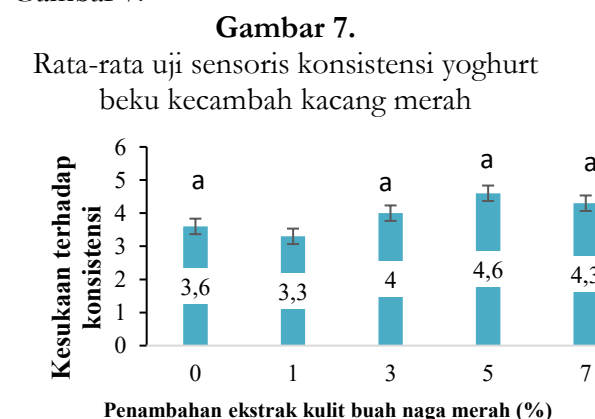
Penambahan variasi ekstrak pada yoghurt beku kecambah kacang merah bisa diterima oleh panelis dengan rata-rata 3,30-4,60

(mendekati sangat suka). Rasa yang paling disukai adalah pada penambahan ekstrak 3% dengan nilai 4,60. Perlakuan penambahan ekstrak kulit buah naga tidak berpengaruh tidak berpengaruh terhadap rasa yoghurt beku kecambah kacang merah: p *value* 0,122 ($P>0,05$).

Analianasari dan Apriyani (2018), melaporkan daya terima panelis terhadap rasa yoghurt berhubungan dengan rasa asam atau (pH). Penambahan ekstrak kulit buah naga berpengaruh terhadap pH, semakin banyak penambahan, pH semakin turun (semakin asam), namun nilai pH pada yoghurt beku kecambah kacang merah memiliki nilai yang tidak mencolok dengan kisaran 4,32 – 4,58. Hal tersebut kemungkinan tidak memberikan perbedaan rasa yang signifikan oleh panelis. Meskipun proses fermentasi yoghurt seperti pemecahan protein menjadi peptide yang lebih sederhana dan meningkatkan asam-asam organik sebagai hasil fermentasi laktosa oleh bakteri asam laktat (Yulistiani *et al.*, 2012).

Konsistensi

Konsistensi merupakan parameter yang menggambarkan tekstur suatu produk cair. Yoghurt kualitas baik adalah yoghurt yang memiliki kekentalan kompak, tidak ada pemisahan antara padatan dan cairan dan tidak berbentuk gas (Purbasari *et al.*, 2014). Hasil uji sensoris konsistensi yoghurt ditunjukkan pada Gambar 7.



Penambahan variasi ekstrak pada yoghurt beku kecambah kacang merah bisa diterima oleh panelis dengan rata-rata 3,30-4,60

(mendekati sangat suka). Konsistensi yang paling disukai adalah pada penambahan ekstrak 5% dengan nilai 4,60. Variasi penambahan ekstrak kulit buah naga tidak berpengaruh terhadap konsistensi yoghurt beku. Hasil uji statistika *Friedman* menjelaskan: *p value* 0,122 ($P>0,05$)/

Gambar 7. menunjukkan bahwa nilai tertinggi terhadap uji sensoris parameter konsistensi pada konsentrasi penambahan 5%, sedangkan nilai sensoris rasa paling rendah pada konsentrasi 1%. Trisnaningtyas *et al.* (2013) melaporkan bahwa di dalam susu skim terdapat protein yang mampu membantu terbentuknya tekstur yang kompak, lembut dan mencegah tekstur yoghurt menjadi lembek serta tekstur yang kasar pada yoghurt beku. Berdasarkan hal tersebut, komponen pada ekstrak kulit buah naga tidak berperan terhadap pembentukan tekstur yoghurt.

PERLAKUAN TERBAIK

Rekapitulasi hasil pengujian karakteristik fisikokimia yoghurt beku kecambah kacang merah disajikan pada Tabel 1. Penentuan perlakuan terbaik hanya didasarkan pada variabel pada penelitian ini.

Tabel 1. Rekapitulasi Nilai Alternatif Hasil Karakteristik Fisikokimia Yoghurt Beku Kecambah Kacang Merah dengan Penambahan Ekstrak Kulit Buah Naga.

Perlakuan Penambahan ekstrak kulit buah naga (%)	Sifat Kimia	Sifat Fisik		Sifat Sensoris
	Antioksidan	pH	Viskositas (mPas)	
0	24,27	4,58	3710	3,85
1	24,85	4,46	3826	4,05
3	25,51	4,40	3932	4,37
5	26,17	4,34	4006	4,02
7	26,87	4,32	4114	3,55

Berdasarkan hasil analisis sifat sensoris dapat dilihat bahwa yoghurt beku kecambah kacang merah dengan variasi penambahan ekstrak kulit buah naga merah terbaik yaitu perlakuan 5%, yang memiliki sifat sensoris

(4,02), pH (4,34), viskositas (4006 mPas) dan aktivitas antioksidan 26,17%RSA.

KESIMPULAN

Variasi penambahan ekstrak kulit buah naga pada pembuatan yoghurt beku kecambah kacang merah berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan, pH, dan viskositas yoghurt beku yang didapatkan. Penambahan ekstrak kulit buah naga tidak berpengaruh terhadap sifat sensoris (warna, aroma, rasa, konsistensi) yoghurt yang dihasilkan. Penambahan ekstrak kulit buah naga pada konsentrasi 5% menghasilkan yoghurt susu kecambah kacang merah yang terbaik dengan pH (4,34), viskositas (4006 mPas), dan antioksidan (26,17%RSA), dan sensoris (4,02).

DAFTAR PUSTAKA

- Ali Farida, Ferawati dan Risma Arqomah. 2013. Ekstraksi Zat Warna dari Kelopak Bunga Rosella (Study Pengaruh Konsentrasi Asam Asetat dan Asam Sitrat). *Jurnal Teknik Kimia*. Vol. 19 (1): 26-34.
- Aminah, S dan Hersoelityorini, W. (2012). "Karakteristik Fisik, Kimia Tepung Kecambah Sereal dan Kacang-kacangan dengan Variasi Blanching". *Seminar Hasil-hasil Penelitian*, 209-217.
- Analianasari dan M. Apriyani. 2018. Characteristics of frozen yoghurt enriched with red dragon fruit skin extracts (*Hylocereus polyrhizus*). The 2nd International Joint Conference on Science and Technology (IJCST). IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 953 (2018) 012036. 27–28 September 2017. Bali.
- Astuti, S. D. dan Agustia, F. C. (2014) "Formulasi dan karakterisasi minuman jeli fungsional sumber serat pangan dan vitamin C dari kappa karagenan, konjak glukomanan, dan ekstrak asam jawa," *Purwokerto: Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Jendral Soedirman Purwokerto.*
- Badan Standarisasi Nasional. (2009). *SNI Yoghurt (SNI 01-2981-2009)*. Dewan Standar Indonesia : Jakarta.

- Harjanti, Ratna Sri. 2016. Optimasi Pengambilan Antosianin dari Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Sebagai Pewarna Alami pada Makanan. *Chemica*. Vol. 3 (2) ISSN No 2252-6951.
- Harjanti, Sabdaninggar Wisnu. (2013). Pembuatan Yoghurt Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris L*) Dengan Penambahan Ekstrak Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa L*) Sebagai Pewarna Alami. Skripsi Thesis. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Hidayah Tri, Winarni Pratjojo, dan Nuni Widiarti. 2014. Uji Stabilitas Pigmen dan Antioksidan Ekstrak Zat Warna Alami Kulit Buah Naga. *Indonesia Journal of Chemical Science*. Vol. 3 (2): 39-45.
- Jamilah, B., et al. (2011). Physico-chemical Characteristic of Red Pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) Peel. *International Food Research Journal* 18: 279-286.
- Maylia, C. 2008. Pengaruh Proporsi Sorbitol dan Isolate Soy Protein terhadap Karakteristik Fisik dan Organoleptik Es Krim Kacang Merah. *Skripsi S-1*, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Surabaya.
- Meikawati, W dan Aminah, S. (2015). *The Enrichment of Calcium with Duck Eggshell and Sensory Characteristic on Product Based on Corn Sprout Flour and Soybean Sprout Flour*. Prosiding Seminar Nasional & Internasional, hal. 77–83.
- Mitasari, A., 2012. Uji Aktivitas Ekstrak Kloroform Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus* Britton & Rose) Menggunakan Metode DPPH (1,1-Difenil-2-Pikril Hidrazil). Skripsi. Program Studi Farmasi. Universitas Tanjungpura : 37-38.
- Nurliyana R., Zahir S.I., Suleiman M.K., Aisyiyah M.R., Rahim, K.K., 2010. Antioxidant study of pulps and peels of dragon fruits: a comparative study. *International Food Research Journal* 17: 367-375
- Nuraini, A., Ibrahim dan L. Rianingsih. (2014). Pengaruh Konsentrasi Sumber Karbohidrat dari Nasi dan Gula yang Berbeda terhadap Mutu Bekasam Ikan Nila Merah. *Jurnal Saintek Perikanan*, 10(1): 19-25.
- Nurjanati, Milla. (2019). Efek Lama Perkecambahan Terhadap Sifat Sensoris dan Kadar Protein Terlarut Susu Kecambah Kacang Merah untuk Remaja Obesitas. *Jurnal Gizi dan Pangan Soedirman*. Vol. 2 (2): 27.
- Pramesti, A. A. dan Martha, I. K. (2015). Pengaruh Pemberian Yoghurt Kacang Merah Terhadap Kadar Trigliserida pada Wanita Dislipidemia. *Journal of Nutrition College*. Vol.4 (2).
- Pramitasari, D. (2010). *Penambahan Ekstrak Jabe (Zinger officinale rose.) dalam Pembuatan Susu Kedelai Bubuk Instan dengan Metode Spray Drying: Komposisi Kimia, Sifat Sensori dan Aktivitas Antioksidan*. Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Purbasari, A., Pramono, Y.B. dan Muhammad, B. (2014). Nilai pH, Kekentalan, Citarasa Asam dan Kesukaan pada Susu Fermentasi dengan Perisa Alami Jambu Air (*Syzygium sp*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 3(4): 174–177.
- Riba, N., Singh, M.K., Rai, D.C., Lal, S. 2025. Bioactive profiling of valorized yoghurt incorporated with dragon fruit peel powder using LC-MS metabolomics. *Food Chemistry Advances*. 9 (2025), p: 1-6.
<https://doi.org/10.1016/j.focha.2025.101156>
- Supriyanti F., Zackiyah Z., Finandia F. (2024): Determination of antioxidant activity and physico-chemicals characteristics of fortified yogurt powder by super red dragon (*Hylocereus polyrhizus*) fruit peel powder. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 12: 586–595.
- Syainah, E. S. Novita dan R. Yanti. (2014). *Kajian Pembuatan Yoghurt dari Berbagai*

- Jenis Susu dan Inkubasi yang Berbeda Terhadap Mutu dan Daya Terima. *Jurnal Skala Kesehatan*, 5(1).
- Trisnaningtyas, Y. R., A. M. Legowo, dan K. Kusrahayu. 2013. Pengaruh penambahan susu skim pada pembuatan *frozen* yogurt dengan bahan dasar whey terhadap total bahan padat, waktu pelelehan dan tekstur. *Animal Agricultural Journal*. 2(1):217–224.
- Waladi, W., V. Johan, dan F. Hamzah. 2015. Pemanfaatan kulit buah naga merah (*Hylocereus Polyrbizus*) sebagai bahan tambahan dalam pembuatan es krim. *Jurnal Online Mahasiswa Faperta*. 2(1):1-11.
- Wea, A.S.Y., Widodo, R. dan Pratomo, Y.A. (2014). Evaluasi kualitas produk susu kecambah kacang hijau, kajian dari umur kecambah dan konsentrasi Konsentrasi CMC. *Jurnal Teknik Industri*, 11(1): 61–79.
- Widowati, S dan Misgiyarta. (2003). *Efektivitas Bakteri Asam Laktat dalam Pembuatan Produk Fermentasi Berbasis Protein atau Susu Nabati*. Prosiding Seminar Hasil Pertanian Rintisan dan Bioteknologi Tanaman. Hal 360-372.
- Winarno, F. G. (2004). *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka. Jakarta.
- Winarsi, H., Septiana, A., Kartini, dan Hanifah I.N. (2019). Fermentasi Bakteri Asam Laktat Meningkatkan Kandungan Fenolik dan Serat Yoghurt Susu Kecambah Kacang Merah, Minuman Fungsional untuk Obesitas. Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.
- Woo, K., F. F. Wong, dan H. C. Chua. 2011. Stability of the spray-dried pigment of red dragon fruit [*Hylocereus polyrbizus* (weber) britton and rose] as a function of organic acid additives and storage conditions. *The Philippine Agricultural Scientist*. 94(3):264-269.
- Yulifanti, R., Muzaiyanah, S. dan Utomo, J. S. (2018). Kedelai sebagai Bahan Pangan Kaya Isoflavon. *Buletin Palawija*. 16(2), hal. 84-98.
- Yulistiani, R., T. Mulyani, dan P. Minja, 2012. Peranan starter dan cryopro-tectan terhadap kualitas yogurt beku buah pepino. *Rekapangan*. 6(2):1–9.
- Zainoldin, K.H. dan A.S. Baba. 2012. The Effecy of *Hylocereus polyrbizus* and *Hylocereus undatus* on Physicochemical, Proteolysis and Antioxidant Activity in Yoghurt. *International Journal of Biological and Life Science*. 8 (2):93-98.