

Yoghurt sinbiotik ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan penambahan gula merah sebagai imunitas tubuh pada masa pandemi covid-19

*Sinbiotic yoghurt extract of red dragon fruit (*Hylocereus Polyrhizus*) with additional red sugar as body immunity during the covid-19 pandemic*

Deny Utomo^{2*}, Siti Maisaro¹

Program studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Yudharta Pasuruan

*Email korespondensi: denyut369@gmail.com

Informasi artikel:

Dikirim: 07/01/2022; ditinjau: 23/02/2022; disetujui: 31/03/2022

ABSTRACT

*Yoghurt is a dairy product from the second fermentation of Lactic Acid Bacteria (LAB) as a starter, namely *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus bulgaricus* which live in symbiosis. Lactic acid bacteria are bacteria that are capable of producing lactic acid, hydrogen peroxide, antimicrobials and other metabolic products that have a positive effect on health and the body at low environmental pH. Red dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) contains higher levels of vitamin C, vitamin B3 (niacin), fiber and betacyanin than white dragon fruit. Dragon fruit skin which weighs 30-35% of the weight of the fruit has not been widely used by the general public and is only disposed of as garbage, thereby increasing environmental pollution. This study aims to determine the proportion of addition of dragon fruit peel extract and brown sugar to the best chemical, physical, and organoleptic quality in yogurt. The method used in this research is a factorial randomized block design (RAK) consisting of 2 factors, namely the proportion of addition of red dragon fruit peel extract (50 grams and 70 grams) and the addition of brown sugar (15 grams, 25 grams, and 35 grams). Each treatment was repeated 3 times to obtain 18 trials. The best research results on yogurt on chemical, physical, and organoleptic content were found in the B2G3 treatment (Addition of 70 grams of dragon fruit peel extract and 35 grams of brown sugar) with a protein value of 0.37%, viscosity 2.00 Pa.s, reducing sugar 4.16 (mg/g), color with a value of 3.8 (like), aroma with a value of 3.4 (somewhat like), texture with a value of 3.1 (somewhat like), and taste with a value of 3.96 (like).*

Keywords: *Yogurt, dragon fruit skin, and brown sugar*

ABSTRAK

Yoghurt merupakan produk olahan susu dari hasil fermentasi kedua dari Bakteri Asam Laktat (BAL) sebagai starter, yaitu *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* yang hidup simbiosis. Bakteri asam laktat merupakan bakteri yang mampu menghasilkan asam laktat, hidrogen peroksida, antimikroba dan hasil metabolisme lain yang memberikan pengaruh positif bagi kesehatan dan tubuh pada pH lingkungan yang rendah. Buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) mengandung vitamin C, vitamin B3 (niasin), serat dan betasianin yang lebih tinggi dibandingkan dengan buah naga putih. Kulit buah naga yang mempunyai berat 30-35% dari berat buah belum banyak dimanfaatkan oleh masyarakat umum dan hanya dibuang sebagai sampah sehingga menambah pencemaran lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proporsi penambahan ekstrak kulit buah naga dan gula merah terhadap mutu kimia, fisik, dan organolep-

tik terbaik pada yoghurt. Metode yang digunakan dalam penelitian yoghurt ekstrak kulit buah naga merah yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor yaitu proporsi penambahan ekstrak kulit buah naga merah (50 gram dan 70 gram) dan penambahan gula merah (15 gram, 25 gram, dan 35 gram). Masing-masing perlakuan dilakukan diulang sebanyak 3 kali sehingga memperoleh 18 kali percobaan. Hasil penelitian terbaik pada yoghurt terhadap kandungan kimia, fisik, dan organoleptik terdapat pada perlakuan B2G3 (Penambahan ekstrak kulit buah naga 70 gram dan gula merah 35 gram) dengan nilai protein 0,37%, viskositas 2,00 Pa.s, gula reduksi 4,16 (mg/g), warna dengan nilai 3,8 (suka), aroma dengan nilai 3,4 (agak suka), tekstur dengan nilai 3,1 (agak suka), dan rasa dengan nilai 3,96 (suka).

Kata Kunci : Yoghurt, kulit buah naga, dan gula merah

PENDAHULUAN

Gaya hidup sehat saat ini banyak diterangkan oleh masyarakat utamanya pada masa pandemi covid 19, salah satu gaya hidup sehat dipengaruhi oleh pola makan. Seseorang yang berperilaku hidup sehat dapat memberi batasan konsumsi pangan dengan mengatur pola makan (Suharjana, 2012). Jenis makanan dan pola makan yang dikonsumsi dapat mempengaruhi kesehatan seseorang, dengan munculnya berbagai macam penyakit dan salah satu untuk mencegahnya yaitu dengan mengkonsumsi pangan fungsional untuk penerapan pola hidup sehat.

Suter (2013) menyatakan bahwa pangan fungsional adalah pangan yang karena kandungan komponen aktifnya dapat memberikan manfaat bagi kesehatan, di luar manfaat yang diberikan oleh zat-zat gizi yang terkandung di dalamnya. Telah dipercayai bahwa pangan fungsional dapat mencegah atau menurunkan penyakit regeneratif. Sifat fisiologis dari pangan fungsional ditentukan oleh komponen bioaktif yang terkandung di dalamnya, misalnya serat pangan, insulin, antioksidan, prebiotik dan probiotik. Pangan fungsional dapat diproduksi dengan menambahkan bahan-bahan yang mempunyai fungsi khusus bagi kesehatan, ke dalam produk pangan. Seiring meningkatnya perhatian terhadap pangan fungsional, kesadaran manusia akan hidup sehat juga mengalami peningkatan, konsepnya pangan fungsional diperkenalkan pertama kali oleh ilmuwan Jepang yang mempelajari hubungan antara gizi, kepuasan sensorik, pertahanan, dan sistem modular fisiologis (Christwardana *et al*, 2013). Salah satu

pangan fungsional yang banyak ditemui dan dikembangkan oleh para ahli pangan adalah susu fermentasi atau yoghurt dimana jenis yoghurt yang banyak diminati saat ini adalah yoghurt sinbiotik.

Purwijantiningsih (2011) menyatakan bahwa istilah sinbiotik digunakan pada produk yang mengandung prebiotik dan probiotik. Probiotik semakin sering ditambahkan pada produk-produk susu, seperti yoghurt. Penambahan prebiotik dapat menstimulasi pertumbuhan bakteri probiotik, meningkatkan kesehatan sistem pencernaan dan menghambat pertumbuhan bakteri berbahaya. Salah satu buah yang dapat dijadikan prebiotik adalah buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) karena cukup mengandung antioksidan (Hernawati *et al*, 2018). Kulit buah naga merah belum banyak dimanfaatkan sebagai olahan pangan yang menyehatkan karena memiliki kandungan nutrisi yang lengkap (serat pangan, karbohidrat, lemak, dan protein) yang baik bagi tubuh manusia (Waladi *et al.*, 2015).

Menurut Hafids *et al.* (2019), kulit buah naga merupakan limbah pertanian pada industri pengolahan sari buah naga yang saat ini hanya digunakan sebagai pupuk. Namun, berbagai penelitian menunjukkan jika kulit buah naga mungkin sebagai sumber bahan pangan fungsional alami. Kulit buah naga merah merupakan sumber serat pangan yang baik dan dapat dikembangkan sebagai sumber pangan baru. Jamillah *et al.*, (2011) menambahkan bahwa kulit buah naga memiliki kandungan glukosa, maltosa dan fruktosa sebagai sumber gula alami. Oleh sebab itu, kulit buah naga merah memiliki potensi sebagai

sumber pewarna alami dan memberikan nilai tambah sebagai minuman yang menyehatkan bagi konsumen.

Selain ekstrak kulit buah naga, yoghurt juga ditambahkan dengan gula merah. gula merah mengandung karbohidrat kompleks dengan 368 kilokalori, gula merah juga mengandung mineral penting yang dibutuhkan untuk proses metabolisme dan mengoptimalkan kerja otot, jantung, dan paru-paru, seperti kalsium, fosfor, besi, dan Cu. gula merah juga merupakan salah satu jenis gula alami yang baik untuk kesehatan. Jenis karbohidrat yang dimiliki oleh gula merah adalah glukosa dan fruktosa (Clemens *et al.*, 2016). Dengan adanya kondisi pandemi covid-19, maka harus menerapkan gaya hidup sehat dengan mengkonsumsi makanan dan minuman yang bergizi dan dapat menjaga imunitas tubuh. Minuman yoghurt dengan berbagai macam kandungan gizinya sangat baik untuk menjaga imunitas tubuh selama masa pandemi covid – 19.

Tujuan dari penelitian ini di antaranya untuk, mengetahui penambahan ekstrak kulit buah naga merah untuk menghasilkan yoghurt ekstrak kulit buah naga merah terbaik terhadap sifat kimia protein terlarut, mengetahui penambahan gula merah untuk menghasilkan yoghurt ekstrak kulit buah naga merah yang terbaik terhadap sifat fisik viskositas, dan mengetahui penambahan ekstrak kulit buah naga merah dan gula merah untuk menghasilkan yoghurt ekstrak kulit buah naga merah terbaik terhadap sifat kimia (protein terlarut), sifat fisik (viskositas) dan sifat organoleptik.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Pangan Universitas Yudharta Pasuruan, Laboratorium Kimia Pangan Universitas Yudharta Pasuruan, Laboratorium Mikrobiologi Universitas Yudharta Pasuruan dan di Laboratorium Kimia & Fisika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang Fakultas Sains dan Teknologi.

Bahan penelitian

Bahan yang digunakan dalam proses pembuatan yoghurt ekstrak kulit buah naga merah dengan penambahan gula merah di antaranya adalah susu sapi segar yang diperoleh dari peternak sapi di Dusun Surogalih, kulit buah naga merah, gula merah dan starter atau bakteri asam laktat. Sedangkan bahan yang digunakan untuk Analisa kimia yaitu Na-Oksalat, indikator phenolptalien 1%, NaOH 0,01N, formaldehid 37%, aquades, reagen DNS, dan KNa-Tartrat 40%.

Alat penelitian

Alat yang digunakan dalam proses pembuatan yoghurt ekstrak kulit buah naga merah dengan penambahan gula merah yaitu timbangan digital, saringan, kain saring, blender, panci *stainless steel*, kompor, pengaduk, baskom, gelas ukur, corong, pendingin atau *freezer* dan kemasan. Alat yang digunakan dalam Analisa fisika kimia yaitu mikropipet, timbangan analitik, tabung reaksi, rak tabung reaksi, pipet tetes, labu takar, gelas (*pyrex*), seperangkat alat sentrifuge, biuret, labu takar, alumunium foil, spektrofotometri UV-Vis dan NDJ-1 *viscometer*. Adapun alat yang digunakan untuk analisis organoleptik yoghurt ekstrak kulit buah naga merah dengan penambahan gula merah yaitu gelas dan sendok.

Rancangan penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor.

Faktor I : Konsentrasi penambahan ekstrak kulit buah naga merah, terdiri dari 2 taraf yaitu :

B1 = 50 gram

B2 = 70 gram

Faktor II : Kombinasi penambahan gula merah, terdiri dari 3 taraf yaitu :

G1 = 15 gram

G2 = 25 gram

G3 = 35 gram

Diperoleh 6 kombinasi perlakuan yaitu :

B1G1 = 50g ekstrak kulit, 15g gula merah

B1G2 = 50g ekstrak kulit, 25g gula merah

B1G3 = 50g ekstrak kulit, 35g gula merah

B2G1 = 70g ekstrak kulit, 15g gula merah
B2G2 = 70g ekstrak kulit, 25g gula merah
B2G3 = 70g ekstrak kulit, 35g gula merah.

Masing-masing perlakuan diulang 3 kali, sehingga didapatkan 18 kombinasi perlakuan.

Prosedur penelitian

Proses pembuatan yoghurt ekstrak kulit buah naga merah dengan penambahan gula merah melalui 2 tahap yaitu tahap 1 ekstrak kulit buah naga merah dan tahap 2 proses pembuatan yoghurt.

Pembuatan ekstrak kulit buah naga merah

- Kulit buah naga disortasi untuk memilih buah yang masih segar dan warna yang seragam.
- Buah naga dicuci untuk membersihkan dari kotoran yang dapat mempengaruhi bahan pada proses selanjutnya.
- Pengupasan kulit buah naga untuk memisahkan kulit buah dengan daging buah.
- Pengecilan ukuran dilakukan untuk mempermudah proses selanjutnya, pada tahap ini kulit buah naga dipotong kecil-kecil. Kulit buah naga dihaluskan dengan menggunakan blender dengan perbandingan kulit buah naga 50 gram : 250 ml susu dan 70 gram kulit buah naga : 250 ml susu.
- Kemudian ekstrak kulit buah naga disaring untuk memisahkan sari dengan ampasnya.

Pembuatan yoghurt

- Ekstrak kulit buah naga yang telah disaring kemudian dipasteurisasi dengan suhu $\pm 75^{\circ}\text{C}$.
- Jika sudah mencapai suhu $\pm 75^{\circ}\text{C}$, kemudian dilakukan proses pendinginan hingga suhu mencapai 45°C .
- Ekstrak kulit buah naga yang telah turun suhunya, kemudian ditambahkan starter sebanyak 25g/250 ml ekstrak kulit buah naga.

- Ekstrak kulit buah naga yang telah ditambah dengan starter diaduk hingga merata kemudian disimpan pada wadah yang sudah disterilkan. Kemudian ekstrak kulit buah naga diinkubasi dalam suhu kamar ($26^{\circ} - 27^{\circ}\text{C}$) selama 24 jam.

Pengamatan

Pengamatan fisiko kimia meliputi pengukuran kadar protein, pengujian analisis protein dalam penelitian ini menggunakan metode titrasi formol. Titrasi formol adalah salah satu metode analisis kuantitatif protein, metode ini digunakan untuk menentukan kadar asam amino, polipeptida yang umumnya terdapat dalam zat biologis. Metode formol juga digunakan untuk mengukur kecepatan hidrolisis protein (Aulia, 2018). Pengamatan Viskositas dilakukan dengan menggunakan viskometer (NDJ-1 *viskometer*). Dan pengamatan gula reduksi dengan menggunakan metode asam 3,5-dinitrosalisilat (DNS). Adanya gula reduksi yang terbentuk mereduksi reagen DNS (asam 3,5-dinitrosalisilat) membentuk senyawa yang dapat diukur absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum yaitu 540 nm. Kadar gula reduksi pada sampel dinyatakan dalam satuan mg/g (Azizah, 2017). Sedangkan pengamatan organoleptik meliputi pengamatan warna, aroma, tekstur, dan rasa.

Analisis data

Dalam penelitian ini analisa data fisika dan kimia dilakukan dengan menggunakan aplikasi Mini Tab untuk mencari data *Analysis of Variance* dan untuk menentukan notasi menggunakan *Tukey Method*. Untuk uji organoleptik menggunakan uji Friedman dan untuk mencari perlakuan terbaik pada analisa fisika kimia dan organoleptik menggunakan uji *Indeks Efektifitas*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisa parameter fisika dan kimia

Protein terlarut

Berdasarkan hasil analisis kadar protein yoghurt ekstrak kulit buah naga merah dapat

dilihat pada gambar 1 bahwa rerata protein terlarut pada yoghurt ekstrak kulit buah naga merah dengan penambahan gula merah berkisar antara 0,37% hingga 0,47%. Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan penambahan ekstrak kulit buah naga merah dan penambahan gula merah berpengaruh tidak nyata terhadap kadar protein terlarut yoghurt. Analisis protein terlarut tertinggi diperoleh pada kombinasi perlakuan penambahan ekstrak kulit buah naga merah 50 gram dan penambahan gula merah 25 gram (B1G2) yaitu, 0,42%. Menurut Sawitri, Ningrum dan Andriani (2021) Kadar protein

yoghurt ditentukan oleh kualitas susu segar sebagai bahan dasarnya, bahwa semakin tinggi kadar protein susu semakin baik kualitas yoghurt yang dihasilkan. Perbedaan kadar protein pada setiap perlakuan juga bisa disebabkan karena perombakan protein oleh bakteri *Lacobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* pada saat proses fermentasi menjadi yoghurt. Selain itu pengaruh lain yang dapat mempengaruhi tinggi rendahnya kadar protein pada yoghurt dikarenakan oleh proses pemanasan yang terlalu lama, karena proses pemanasan yang terlalu lama dapat mengakibatkan denaturasi protein pada susu.

Tabel 1. Rerata protein terlarut pada berbagai kombinasi perlakuan

Kombinasi perlakuan	Rerata protein terlarut
B2G2 Penambahan ekstrak kulit 70 g, gula merah 25 g	0,46 ± 0,08 a
B1G2 Penambahan ekstrak kulit 50 g, gula merah 25 g	0,42 ± 0,24 a
B1G3 Penambahan ekstrak kulit 50 g, gula merah 35 g	0,42 ± 0,14 a
B2G3 Penambahan ekstrak kulit 70 g, gula merah 35 g	0,37 ± 0,08 a
B1G1 Penambahan ekstrak kulit 50 g, gula merah 15 g	0,37 ± 0,08 a
B2G1 Penambahan ekstrak kulit 70 g, gula merah 15 g	0,37 ± 0,16 a

Keterangan: Angka rerata yang diikuti dengan notasi huruf yang sama menunjukkan pengaruh tidak beda nyata pada uji Tukey

Viskositas

Berdasarkan analisa uji viskositas yang dilakukan pada yoghurt ekstrak kulit buah naga dengan penambahan gula merah, memperlihatkan rata-rata viskositas antara 0,24 Pa.s hingga sampai 2,08 Pa.s. Berdasarkan analisis sidik ragam, bahwa perlakuan kombinasi penambahan ekstrak kulit buah dan proporsi gula merah menunjukkan ada beda nyata. Viskositas tertinggi diperoleh pada

kombinasi perlakuan penambahan ekstrak kulit buah naga merah 70 gram dan penambahan gula merah 25 gram (B2G2) yaitu, 2,08 Pa.s dan viskositas terendah diperoleh pada kombinasi perlakuan penambahan ekstrak kulit buah naga merah 50 gram dan penambahan gula merah 25 gram (B1G2) yaitu, 0,24 Pa.s. Rerata viskositas pada setiap perlakuan dapat dilihat pada tabel 2 histogram berikut :

Tabel 2. Rerata viskosita pada berbagai kombinasi perlakuan

Kombinasi perlakuan	Rerata viskositas
B2G3 Penambahan ekstrak kulit 70 g, gula merah 35 g	2,00 ± 0,14 a
B1G1 Penambahan ekstrak kulit 50 g, gula merah 15 g	1,50 ± 0,16 b
B2G1 Penambahan ekstrak kulit 70 g, gula merah 15 g	1,45 ± 0,12 b
B2G2 Penambahan ekstrak kulit 70 g, gula merah 25 g	1,39 ± 0,11 b
B1G3 Penambahan ekstrak kulit 50 g, gula merah 35 g	0,35 ± 0,01 c
B1G2 Penambahan ekstrak kulit 50 g, gula merah 25 g	0,24 ± 0,03 c

Keterangan: Angka rerata yang diikuti dengan notasi huruf yang sama menunjukkan pengaruh tidak beda nyata pada uji Tukey

Sintasari *et al.*, (2014) menyatakan bahwa viskositas yoghurt akan meningkat dengan semakin tingginya konsentrasi

penambahan sukrosa dan susu skim. Penambahan susu skim bertujuan untuk menggantikan laktosa yang terdapat pada susu hewani,

karena bahan nabati tidak mengandung laktosa (Sayuti *et al.*, 2013). Penambahan susu skim dan sukrosa akan meningkatkan padatan terlarut pada yoghurt, komponen terlarut akan meningkatkan viskositas. Susu skim dan sukrosa akan dirombak oleh bakteri asam laktat menjadi asam laktat yang bersifat asam sehingga pH yoghurt mengalami penurunan dan terjadi koagulasi protein susu (kasein). Kasein akan bersifat tidak stabil pada pH mendekati titik isoelektrik 4,2 dan menyebabkan terjadinya penggumpalan produk yang menyebabkan peningkatan viskositas yoghurt (Sintasari *et al.*, 2014). Menurut Laga (2021), semakin banyak substitusi kulit buah naga maka nilai viskositas yoghurt semakin tinggi. Ini disebabkan karena kemampuan pengganti lemak berbasis karbohidrat untuk membentuk gel dan meningkatkan daya ikat air, sehingga meningkatkan kekenyalan.

Kadar gula reduksi

Berdasarkan analisis gula reduksi yang dilakukan pada yoghurt ekstrak kulit buah naga dengan penambahan gula merah, menghasilkan rerata gula reduksi pada yoghurt ekstrak kulit buah naga merah dengan penambahan gula merah, berkisar antara 3,22 mg/g sampai 4,20 mg/g. Berdasarkan hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa adanya pengaruh tidak beda nyata terhadap kombinasi penambahan ekstrak kulit buah naga dan proporsi gula merah terhadap gula reduksi yoghurt yang dihasilkan. Kadar gula reduksi tertinggi diperoleh pada kombinasi penambahan ekstrak kulit buah naga 70 gram dan penambahan gula merah 35 gram (B1G3) yaitu 4,20 mg/g dan kadar gula reduksi terendah diperoleh pada kombinasi ekstrak kulit buah naga 70 gram dan gula merah 15 gram (B2G1) yaitu 3,22 mg/g. Rerata gula reduksi pada setiap perlakuan dapat dilihat pada tabel 3 histogram berikut :

Tabel 3. Rerata gula reduksi pada berbagai kombinasi perlakuan

Kombinasi perlakuan	Rerata gula reduksi
B1G3 Penambahan ekstrak kulit 50 g, gula merah 35 g	4,20 ± 0,05 a
B2G3 Penambahan ekstrak kulit 70 g, gula merah 35 g	4,16 ± 0,08 a
B2G2 Penambahan ekstrak kulit 70 g, gula merah 25 g	3,46 ± 0,05 b
B1G2 Penambahan ekstrak kulit 50 g, gula merah 25 g	4,20 ± 0,05 b
B1G1 Penambahan ekstrak kulit 50 g, gula merah 15 g	3,36 ± 0,02 bc
B2G1 Penambahan ekstrak kulit 70 g, gula merah 15 g	3,22 ± 0,08 c

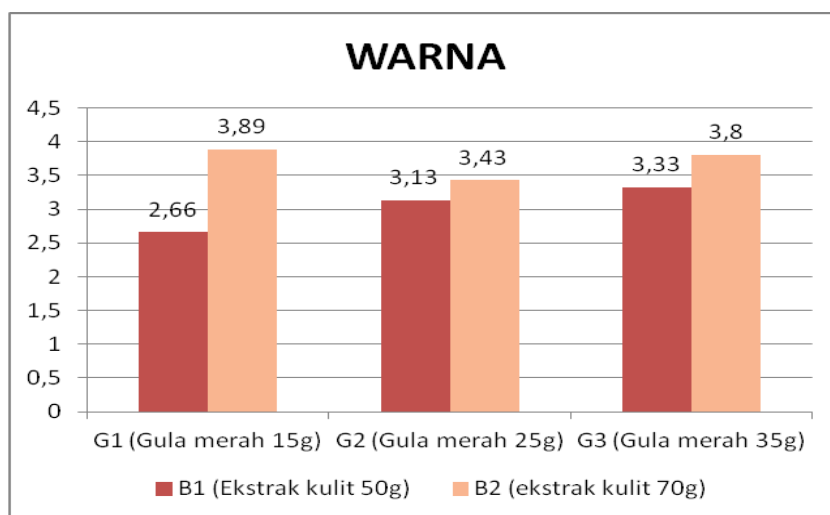
Keterangan: Angka rerata yang diikuti dengan notasi huruf yang sama menunjukkan pengaruh tidak beda nyata pada uji Tukey

Tabel 3. menunjukkan bahwa uji Tukey masing-masing perlakuan menunjukkan pengaruh tidak beda nyata dengan notasi yang sama. Menurut Sampurno dan Cahyanti (2015) hal ini dikarenakan sejumlah gula reduksi (fruktosa dan glukosa) yang terbentuk dari hasil hidrolisa sukrosa selama pembuatan gula merah, dan selama fermentasi yoghurt telah digunakan oleh BAL sebagai sumber energi, sehingga total gula reduksi dalam yoghurt relatif sama jumlahnya. Sesuai dengan pendapat Hartati (2012), bahwasanya BAL seperti *Lactobacillus acido-*

phillus dan *lactobacillus bulgaricus* sebagai sumber energi juga menggunakan gula reduksi seperti glukosa dan fruktosa untuk menghasilkan asam laktat.

Hasil analisa organoleptik

Berdasarkan analisis statistik penambahan ekstrak kulit buah naga dan penambahan gula merah terhadap warna yoghurt ekstrak kulit buah naga dengan penambahan gula merah ada beda nyata (x^2 tabel < x hitung). Hasil uji organoleptik warna dapat dilihat pada gambar 4 histogram berikut :



Gambar 4. Histogram tingkat kesukaan panelis terhadap warna yoghurt

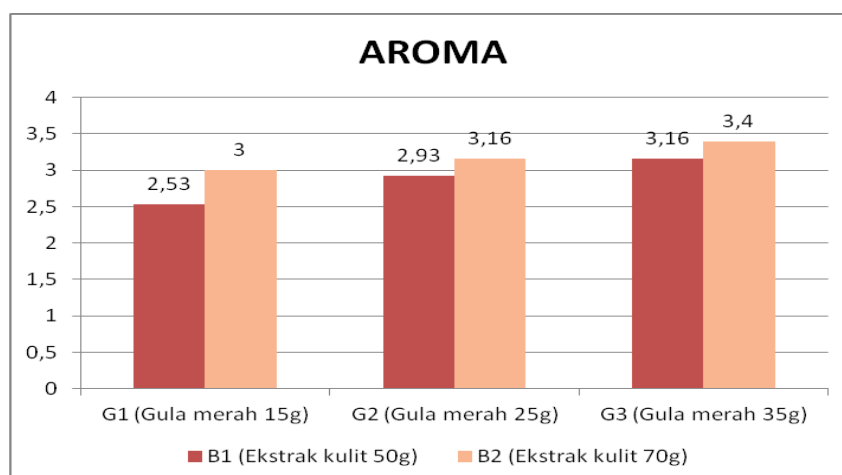
Nilai skoring warna tertinggi diperoleh pada perlakuan B2G1 (penambahan ekstrak kulit buah naga merah 70 gram dan gula merah 15 gram) yaitu sebesar 3,89 (Suka) dengan kriteria mendekati warna merah dan yang terendah terdapat pada perlakuan B1G1 (penambahan ekstrak kulit buah naga merah 50 gram dan gula merah 15 gram), yaitu sebesar 2,66 (agak suka) dengan kriteria warna merah muda pudar.

Pada gambar 4. terlihat bahwa nilai kesukaan warna semakin meningkat dengan semakin tingginya penambahan ekstrak kulit buah naga merah. Hal ini disebabkan karena penambahan ekstrak kulit buah naga merah yang lebih banyak menimbulkan warna yang disukai oleh panelis, karena kulit buah naga yang digunakan memiliki warna merah. Me-

nurut Handayani dan Rahmawati (2012) menyatakan bahwa ekstrak kulit buah naga merah mengandung antosianin 26,4587 ppm. Antosianin adalah zat warna yang berperan memberikan warna merah. Sedangkan rendahnya nilai skor warna terendah disebabkan karena penambahan ekstrak kulit buah naga merah yang rendah sehingga menghasilkan warna merah muda pudar.

Aroma

Berdasarkan analisis statistik penambahan ekstrak kulit buah naga dan penambahan gula merah terhadap aroma yoghurt ekstrak kulit buah naga dengan penambahan gula merah ada beda nyata (x^2 tabel < x hitung). Hasil uji organoleptik aroma dapat dilihat pada gambar 5 histogram berikut:



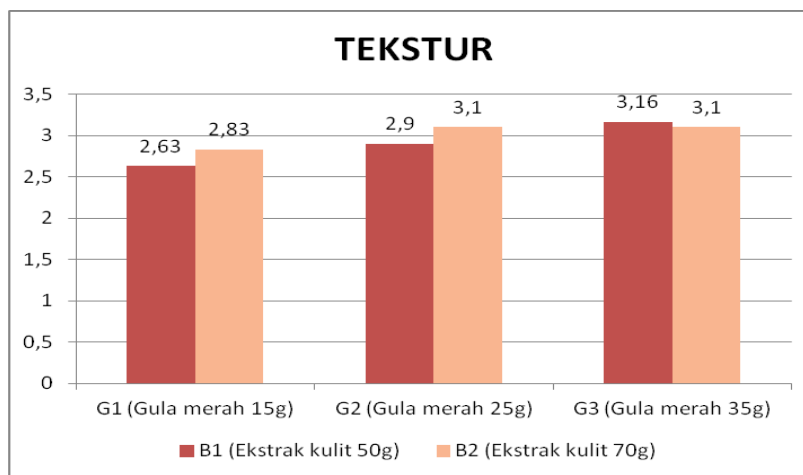
Gambar 5. Histogram tingkat kesukaan panelis terhadap aroma yoghurt

Tingkat kesukaan panelis terhadap aroma yoghurt ekstrak kulit buah naga dengan penambahan gula merah berkisar antara 2,53 (agak suka) sampai 3,16 (suka). Pada gambar 5 dapat dilihat bahwa nilai kesukaan terhadap aroma yoghurt semakin meningkat dengan semakin tingginya penambahan ekstrak kulit buah naga merah dan penambahan gula merah yang meningkat. Ini dikarenakan ekstrak kulit buah naga merah yang memiliki aroma alamiah. Menurut Putri *et al.*, (2015), kulit buah naga mengandung senyawa alamiah yaitu kaya polifenol, alkaloid, terpenoid, flavonoid, tiamin, niasin, piridoksin, kabolamin, fenolik, karoten dan fitoalbumin. Sedangkan gula merah mempunyai rasa dan

aroma yang khas, sehingga tidak dapat digantikan oleh gula pasir, aroma dan rasa yang khas dapat memperbaiki aroma yoghurt sehingga dapat meningkatkan tingkat kesukaan panelis terhadap yoghurt (Sampurno & Cahyanti, 2015)

Tekstur

Berdasarkan analisis statistik penambahan ekstrak kulit buah naga dan penambahan gula merah terhadap tekstur yoghurt ekstrak kulit buah naga dengan penambahan gula merah ada beda nyata (x^2 tabel < x hitung). Hasil uji organoleptik tekstur dapat dilihat pada gambar 6 histogram berikut :



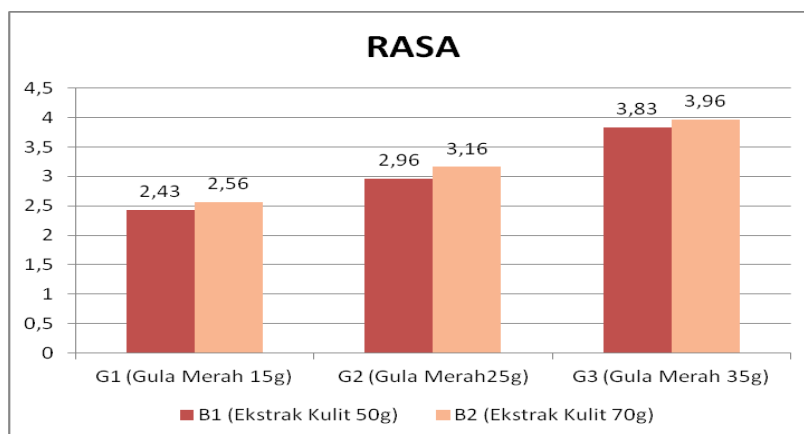
Gambar 6. Histogram tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur yoghurt

Tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur yoghurt ekstrak kulit buah naga dengan penambahan gula merah berkisar antara 2,63 (agak suka) sampai 3,16 (suka). Tingkat kesukaan terendah terhadap tekstur yoghurt ekstrak kulit buah naga dengan penambahan gula merah pada perlakuan B1G1 (penambahan gula merah 15 gram dan ekstrak kulit buah naga 50 gram) yaitu 2,63, dan tingkat kesukaan tertinggi terhadap tekstur pada perlakuan B1G3 (penambahan gula merah 35 gram, ekstrak kulit buah naga 50 gram) yaitu 2,63. Ini dikarenakan perbedaan rasa suka ataupun tidak suka oleh panelis adalah ter-

gantung kesukaan panelis terhadap masing-masing perlakuan yang berbeda, karena tingkat kesukaan terhadap suatu produk adalah relatif (Triyono, 2010).

Rasa

Berdasarkan analisis statistik penambahan ekstrak kulit buah naga dan penambahan gula merah terhadap rasa yoghurt ekstrak kulit buah naga dengan penambahan gula merah ada beda nyata (x^2 tabel < x hitung). Hasil uji organoleptik rasa dapat dilihat pada gambar 7 histogram berikut :



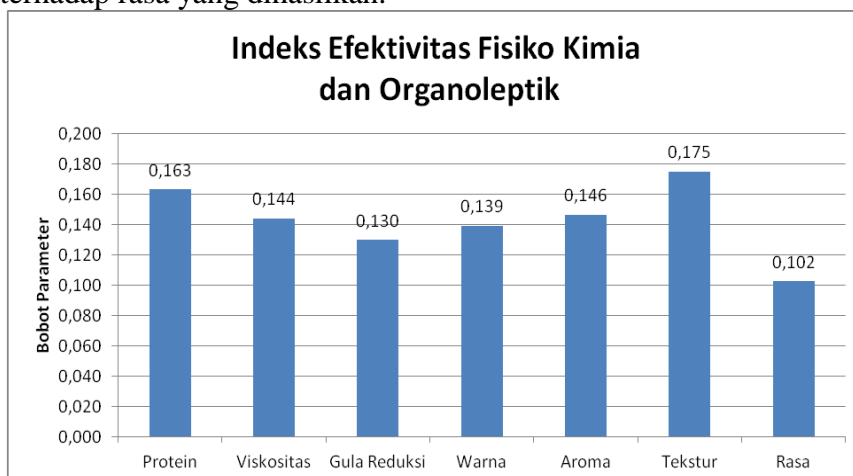
Gambar 7. Histogram tingkat kesukaan panelis terhadap rasa yoghurt

Tingkat kesukaan panelis terhadap rasa yoghurt ekstrak kulit buah naga dengan penambahan gula merah berkisar antara 2,43 (agak suka) sampai 3,96 (suka). tingkat kesukaan terendah terhadap tekstur yoghurt ekstrak kulit buah naga dengan penambahan gula merah pada perlakuan B1G1 yaitu penambahan gula merah 15 gram, ekstrak kulit buah naga 50 gram yaitu 2,63. Dan tingkat kesukaan tertinggi terhadap rasa yoghurt ekstrak kulit buah naga dengan penambahan gula merah pada perlakuan B2G3 yaitu penambahan gula merah 35 gram, ekstrak kulit buah naga 70 gram.

Gula merah memberikan rasa manis terhadap produk yoghurt ekstrak kulit buah naga merah, penambahan gula merah dengan variasi perbandingan yang berbeda sangat berpengaruh terhadap rasa yang dihasilkan.

Indeks efektifitas

Penentuan perlakuan terbaik yoghurt ekstrak kulit buah naga merah dengan penambahan gula merah ini dilakukan dengan menggunakan metode indeks efektifitas. Metode ini dilakukan pada parameter uji fisika dan kimia, parameter uji fisika meliputi kadar protein terlarut, viskositas dan gula reduksi, serta dilakukan pada parameter uji organoleptik yang meliputi rasa, warna, aroma dan tekstur. Bobot parameter tertinggi adalah parameter tekstur (organoleptik) sebesar 0,175 kemudian diikuti oleh protein terlarut sebesar 0,163, aroma (organoleptik) 0,146, viskositas 0,144, warna (organoleptik) 0,136, gula reduksi 0,130, dan yang terakhir rasa (organoleptik) 0,102. Bobot parameter dapat dilihat pada gambar 8 Histogram di bawah ini:

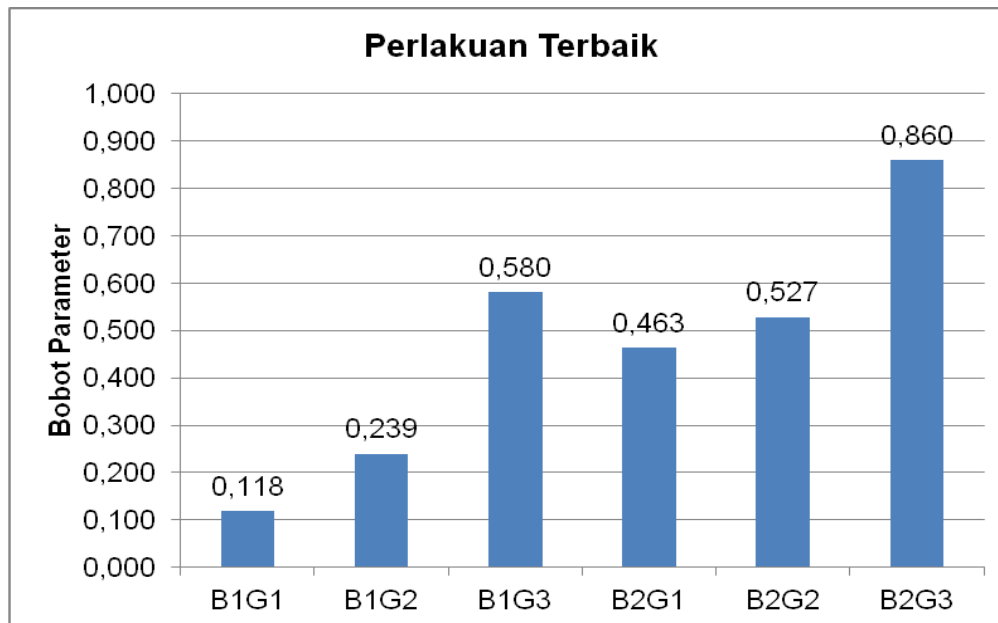


Gambar 6. Histogram indeks efektifitas fisiko kimia dan organoleptik

Perlakuan terbaik

Hasil perhitungan indeks efektivitas menunjukkan kombinasi perlakuan terbaik pada kombinasi perlakuan B2G3 (Penambahan ekstrak kulit buah naga 70 gram dan gula merah 35 gram) dengan nilai protein 0,37%,

viskositas 2,00 Pa.s, gula reduksi 4,16 (mg/g), warna dengan nilai 3,8 (suka), aroma dengan nilai 3,4 (agak suka), tekstur dengan nilai 3,1 (agak suka), dan rasa dengan nilai 3,96 (suka).



Gambar 6. Perlakuan terbaik yoghurt

Hasil perhitungan indeks efektivitas menunjukkan kombinasi perlakuan terbaik pada kombinasi perlakuan B2G3 (Penambahan ekstrak kulit buah naga 70 gram dan gula merah 35 gram) dengan nilai protein 0,37%, viskositas 2,00 Pa.s, gula reduksi 4,16 (mg/g), warna dengan nilai 3,8 (suka), aroma dengan nilai 3,4 (agak suka), tekstur dengan nilai 3,1 (agak suka), dan rasa dengan nilai 3,96 (suka).

penambahan gula merah terhadap kandungan kimia, fisik dan organoleptik terdapat pada kombinasi perlakuan B2G3 (Penambahan ekstrak kulit buah naga 70 gram dan gula merah 35 gram) dengan nilai antioksidan 0,37% viskositas 2,00 Pa.s, gula reduksi 4,16 (mg/g), warna dengan nilai 3,8 (suka), aroma dengan nilai 3,4 (agak suka), tekstur dengan nilai 3,1 (agak suka), dan rasa dengan nilai 3,96 (suka).

KESIMPULAN

Perlakuan kombinasi terbaik dari sifat kimia yoghurt ekstrak kulit buah naga merah dengan penambahan gula merah untuk hasil analisa protein terlarut 0,37%.

Perlakuan kombinasi terbaik dari sifat fisik (viskositas) terdapat pada perlakuan penambahan ekstrak kulit buah naga merah 70 gram dan penambahan gula merah 35 gram (B2G3) yaitu, 2,006 Pa.s dengan rerata penilaian organoleptik disukai oleh panelis.

Perlakuan kombinasi terbaik pada yoghurt ekstrak kulit buah naga merah dengan

SARAN

1. Penelitian selanjutnya perlu dilakukan untuk mengetahui kurva pertumbuhan bakteri asam laktat, sehingga pembentukan asam laktat dapat maksimal dan signifikan.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang kandungan gizi lainnya yang terkandung dalam yoghurt ekstrak kulit buah naga merah dengan penambahan gula merah.

DAFTAR PUSTAKA

- Aulia, E. (2018). *Kadar nitrogen dan protein terlarut hasil degradasi autolisis protease usus ayam* [Skripsi]. Universitas Jember.
- Azizah, N. (2017). *Pemurnian enzim selulase dari isolat khamir jenis candida utilis menggunakan fraksinasi amonium sulfat*. [Doctoral dissertation]. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Christwardana, M., Nur, M. M. A, & Hadiyanto, H. (2013). Spirulina platensis: Its potential as a functional food ingredient. *Journal of Food Technology Applications* , 2(1), 1-10.
- Clemens, R. A, Jones, J. M, Kern, M., Lee, S. Y, Mayhew, E. J, Slavin, J. L, & Zivanovic, S. (2016). Functionality of Sugar in foods & health. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* , 15 (3), 433-470.
- Hafids, S., Rahmi, S. L., & Chairunisah, A. R. (2019). Study of low-fat ice cream with the substitution of super red dragon (*hylocereus costaricensis*) fruit peel. *Indonesian Food Science & Technology Journal*, 3(1), 23-28.
- Handayani, P. A. & Rahmawati A. (2012). Pemanfaatan kulit buah naga (*Dragon Fruit*) sebagai bahan pewarna alami makanan pengganti pewarna sintetis. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*. 1 (2), 19-24.
- Hartati, A. I. (2012). Lactose and reduction sugar concentrations, pH and the sourness of date flavored yogurt drink as probiotic beverage. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 1(1), 1-3.
- Hernawati, N.S. Setiawan, R. Shintawati & D. Priyandoko. (2018). The role of red dragon fruit peel (*Hylocereus polyrhizus*) to improvement blood lipid levels of hyperlipidaemia male mice. In *4th International Seminar of Mathematics, Science and Computer Science Education 1013* (pp. 1-5).
- Jamilah, B., Shu, C. E., Kharidah, M., Dzulkily, M. A., & Noranizan, A. (2011). Physico-chemical characteristics of red pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) peel. *International Food Research Journal*, 18(1), 11-18.
- Laga, A. (2021). The effect of encapsulant type on physical and chemical characteristics of anthocyanin extract powder from red dragon fruit *Hylocereus polyrhizus*. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 807, No. 2, p. 022058). IOP Publishing.
- Purwijantiningsih, E. (2011). Antibacterial test of sinbiotic yogurt against enteric pathogenic bacteria. *Biota: Scientific Journal of the Life Sciences* , 16 (2), 173-177.
- Putri, N. K. M., Gunawan, I. W. G., & Suarsa, I. W. (2015). Aktivitas antioksidan, antosianin dalam ekstrak etanol kulit buah naga super merah (*hylocereus costaricensis*) dan analisis kadar kadar totalnya. *Jurnal Kimia*. 9(2), 243-251.
- Sampurno, A., & Cahyanti, A. N. (2015). Karakteristik yogurt berbahan dasar susu kambing dengan penambahan berbagai jenis gula merah. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 12(1), 22-31.
- Sawitri, M. E., Ningrum, T. M. K., & Andriani, R. D. (2021). Pemanfaatan ekstrak limbah buah naga merah pada yoghurt sinbiotik dengan pemanis alami. In *Prosiding Seminar Teknologi Agribisnis Peternakan (Stap)*. Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman. 8, 497-501.
- Sayuti, I., Wulandari, S., & Sari, D. K. (2013). Penambahan ekstrak ubi jalar ungu (*ipomoea batatas* var. ayamurasaki) dan susu skim terhadap organoleptik yoghurt jagung manis (*zea mays* l. saccharata) dengan menggunakan inokulum *lactobacillus acidophilus* dan *bifidobacterium* sp. In *Prosiding SEMIRATA*. Lampung: Universitas Lampung. 1(1).

- Sintasari, R. A., Kusnadi, J., & Ningtyas, D. W. (2013). Pengaruh penambahan konsentrasi susu skim & sukrosa terhadap karakteristik minuman probiotik sari beras merah. *Jurnal pangan dan Agroindustri*, 2(3), 65-75.
- Suharjana. (2012). Kebiasaan berperilaku hidup sehat & nilai-nilai pendidikan karakter. *Jurnal Pendidikan Karakter*. 2 (2), 189-201.
- Suter, I. K. (2013). Functional foods and their development Prospect. In *Proceeding of the Importance of Natural Foods for Long-Term Health*. Denpasar: Politeknik Kesehatan Denpasar.
- Triono, A. (2010). *Mempelajari pengaruh maltodekstrin dan susu skim terhadap karakteristik yoghurt kacang hijau (Phaseolus radiatus L.)* [Thesis]. Universitas Diponegoro.
- Waladi, W., Johan, V. S., & Hamzah, F. (2015). Pemanfaatan kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*.) Sebagai bahan tambahan dalam pembuatan es krim [Thesis], Universitas Riau.