



PENGARUH PENAMBAHAN ROSELLA UNGU (*Hibiscus sabdariffa*) DAN PATI KENTANG MERAH TERHADAP KARAKTERISTIK YOGURT SINBIOTIK

[The Effect of Purple Roselle (*Hibiscus sabdariffa*) and Red Potato Starch Addition on the Characteristics of Synbiotic Yogurt]

Linda Wati^{1*}, Novelina¹, Ratni Kumala Sari¹

¹Departemen Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas, Padang

*Email: Novelina@ae.unand.ac.id (Telp: +6289506499866)

Diterima tanggal 27 Mei 2025

Disetujui tanggal 1 juni 2025

ABSTRACT

Synbiotic yogurt is a functional food beneficial for digestive health. The innovation in this study was the development of solid-textured yogurt suitable for use as a spread by incorporating purple roselle petals and red potato flour. Purple roselle petals are known to be rich in antioxidant compounds, potentially enhancing the functional value of yogurt, while red potato flour serves as a prebiotic and thickening agent. This study aimed to evaluate the effects of purple roselle extract and red potato flour addition on yogurt quality, assessed in terms of total lactic acid bacteria, pH, total titratable acidity (TTA), antioxidant activity, viscosity, and organoleptic properties. The main ingredients used were fresh cow's milk, purple roselle extract, red potato flour, and yogurt starter. A factorial completely randomized design (CRD) was employed with 12 treatment combinations and three replications. The first factor was the concentration of purple roselle extract (0, 1.5, and 3%), and the second factor was the concentration of red potato flour (0, 2, 4, and 6%). The results showed that the addition of purple roselle extract and red potato flour did not significantly affect pH, TTA, viscosity, or organoleptic attributes (flavor, aroma, texture). The treatment combining 6% red potato flour and 3% purple roselle extract exhibited significantly higher antioxidant activity ($P<0.05$). Treatments with 6% red potato flour also resulted in a higher count of lactic acid bacteria compared to treatments without red potato flour addition.

Keywords: Yogurt, purple rosella, red potato starch

ABSTRAK

Yogurt sinbiotik merupakan salah satu pangan fungsional yang bermanfaat bagi kesehatan saluran pencernaan. Inovasi dalam penelitian ini adalah pengembangan yogurt bertekstur padat yang dapat digunakan sebagai selai melalui penambahan kelopak bunga rosella ungu dan tepung kentang merah. Kelopak bunga rosella diketahui kaya akan senyawa antioksidan sehingga berpotensi meningkatkan nilai fungsional yogurt, sedangkan tepung kentang merah berfungsi sebagai prebiotik sekaligus penambah kekentalan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan ekstrak rosella ungu dan tepung kentang merah terhadap kualitas yogurt ditinjau dari total bakteri asam laktat, pH, total asam tertitrasi (TAT), aktivitas antioksidan, viskositas, dan sifat organoleptik. Bahan utama yang digunakan adalah susu sapi segar, ekstrak rosella ungu, tepung kentang merah, dan starter yogurt. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 12 kombinasi perlakuan dan tiga ulangan. Faktor pertama adalah konsentrasi ekstrak rosella ungu (0; 1,5; dan 3%), sedangkan faktor kedua adalah konsentrasi tepung kentang merah (0; 2; 4; dan 6%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ekstrak rosella ungu dan tepung kentang merah tidak memberikan pengaruh nyata terhadap nilai pH, TAT, viskositas, dan atribut organoleptik (rasa, aroma, tekstur). Perlakuan dengan penambahan 6% tepung kentang merah dan 3% ekstrak rosella ungu menghasilkan aktivitas antioksidan yang signifikan ($P<0,05$). Kombinasi perlakuan yang mengandung 6% tepung kentang merah juga menghasilkan jumlah bakteri asam laktat yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan tanpa penambahan tepung kentang merah.

Kata kunci: Yogurt, rosella ungu, pati kentang merah



PENDAHULUAN

Yogurt adalah produk fermentasi dari susu oleh bakteri asam laktat yang masih populer di berbagai kalangan dan memiliki nilai gizi untuk kesehatan. Mikroorganisme di dalam makanan yang berkontribusi terhadap kesehatan manusia tidak hanya mencakup bakteri yang dapat hidup, namun juga metabolit dan komponen aktif. Yogurt merupakan sumber protein, vitamin, dan mineral yang sangat baik dan berfungsi sebagai sumber utama bakteri hidup serta kendaraan pengiriman bakteri probiotik tambahan (Gómez-Gallego *et al.*, 2018). Disisi lain, yogurt mengandung padat nutrisi yang merupakan sumber protein, kalsium, magnesium, vitamin B-12, asam linolat terkonjugasi, dan berbagai asam lemak penting lainnya. Selain itu, yogurt mengandung kultur-kultur bakteri yang bermanfaat sehingga menjadikannya sebagai sumber probiotik potensial (Fernandez and Marette, 2017). Yogurt dapat dibuat dari berbagai jenis susu yang ditambahkan dengan kultur yogurt yang umumnya terdiri dari *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* (Popović *et al.*, 2020).

Bakteri asam laktat (BAL) merupakan sekumpulan mikroorganisme yang mampu memfermentasikan karbohidrat untuk menghasilkan asam laktat. BAL merupakan bakteri gram positif yang memanfaatkan karbohidrat sebagai sumber karbon utamanya dan bersifat sangat toleran terhadap pH rendah. Terdapat 60 genus bakteri asam laktat yang telah berhasil diidentifikasi hingga saat ini, namun genus-genus yang sering dijumpai pada fermentasi makanan adalah *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Enterococcus*, *Weissella*, dan lainnya (Wang *et al.*, 2021). Meskipun metabolisme utama adalah produksi asam laktat dari fermentasi karbohidrat, BAL juga menghasilkan banyak senyawa bermanfaat seperti asam organik, poliol, ekspopolisakarida, dan senyawa anti mikroba. Dengan demikian, BAL dapat dimanfaatkan secara luas di industri makanan (Bintsis, 2018).

Peningkatan gizi pada yogurt dapat dilakukan dengan menambahkan bahan-bahan alami seperti buah-buahan ataupun produk hasil pertanian lainnya. Modifikasi dalam pembuatan yogurt dapat mempengaruhi tekstur yogurt. Penambahan pati sebagai stabilisator dapat membantu meningkatkan kualitas tekstur yogurt. Stabilisator sering dijadikan sebagai bahan tambahan dalam produk pangan karena kemampuannya meningkatkan mutu sensori dan viskositas (Aysha Sameen *et al.*, 2017). Pati memiliki kemampuan sebagai pengental dalam industri makanan dan minuman, sehingga sering digunakan untuk memperbaiki tekstur yogurt serta mengurangi retakan pada permukaan dadih susu (Altemimi, 2018). Berbagai jenis pati telah digunakan dalam upaya peningkatan kualitas yogurt, diantaranya adalah pati kimpul (Sari *et al.*, 2019), tepung gembolo (Ihsan and Cakrawati, 2017), tepung talas (Pérez *et al.*, 2021), pati ganyong (Umam *et al.*, 2018), tepung ubi jalar (Rizki *et al.*, 2019), tepung ubi jalar jingga (Yolanda *et al.*, 2022), jagung dan singkong (Nsanjabera *et al.*, 2023), dan pati kentang (Altemimi, 2018). Tidak hanya sebagai pengental dalam yogurt, pati juga berperan penting sebagai prebiotik karena



ketahanannya terhadap pencernaan di usus halus yang mengarahkan ke fermentasi di usus besar oleh mikrobiota usus. Proses fermentasi ini menghasilkan produksi asam lemak rantai pendek dan modulasi komposisi mikrobiota usus, sehingga meningkatkan kesehatan usus dan kesehatan secara keseluruhan (Pranoto, 2022). Pati resisten menunjukkan efek prebiotik dengan meningkatkan pertumbuhan bakteri menguntungkan seperti *Lactobacillus* dan menekan bakteri berbahaya seperti *Escherichia coli* (Fuentes-Zaragoza *et al.*, 2011). Salah satu komoditas yang sedang dikembangkan di Sumatera Barat adalah kentang merah. Kentang merah mengandung total polifenol dan antosianin yang tinggi (Kita *et al.*, 2015), sehingga dapat digunakan sebagai sumber pati untuk meningkatkan nilai gizi dan tekstur dari yogurt.

Kandungan nilai gizi yogurt dapat ditambahkan dengan pemanfaatan sumber hayati lainnya, salah satunya adalah kelopak bunga rosella ungu (*Hibiscus sabdariffa* L). Tanaman rosella merupakan semak tahunan yang biasanya digunakan dalam pembuatan jeli, selai, dan minuman. Warnanya yang menarik serta rasa yang unik menjadikan rosella bernilai penting di berbagai produk makanan (Xiaowei *et al.*, 2021). Rosella merupakan tanaman dari keluarga Malvaceae dan telah terbukti secara ilmiah mengandung zat penurun kolesterol, anti-obesitas, aktivitas antioksidan tinggi, pengurangan resistensi insulin, aktivitas anti-inflamasi, anti proliferasi, dan anti karsinogenik (Jamini & Islam, 2021). Selain itu, rosella juga bersifat sedatif, antibakteri, anti jamur, dan tonik untuk jantung serta dalam menurunkan tekanan darah. Tanaman rosella telah banyak digunakan secara luas dalam obat-obatan dan makanan karena kaya akan antioksidan (Sulيمان, 2022). Penelitian mengenai pengaruh pati kentang merah dan ekstrak rosella ungu pada yogurt masih belum ada diteliti, sehingga dalam penelitian ini peneliti ingin lebih jauh mengeksplorasi mengenai pemanfaatan bunga rosella ungu dan pati kentang merah terhadap kualitas yogurt sinbiotik berdasarkan sifat fisik, kimia, total BAL, total mikroba, pH, kadar antioksidan, dan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli*.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah susu sapi segar, *starter yogurt* kering komersial, pati kentang merah, kelopak bunga rosella ungu, serbuk DPPH, etanol (teknis), akuades (teknis), air mineral, indikator *fenolftalien* (Merck), NaOH (teknis), dan media MRSA (Merck).

Tahapan Penelitian

Pembuatan Ekstrak Kelopak Bunga Rosella Ungu dan Pati Kentang Merah

Ekstrak bahan aktif kelopak rosella ungu diperoleh dengan cara menimbang sebanyak 100 gram simplisia kelopak rosella ungu dan dipanaskan pada suhu 80°C dengan menggunakan 200 mL air hingga diperoleh 100 mL ekstrak bahan aktif rosella ungu. Konsentrasi ekstrak bahan aktif rosella ungu yang didapatkan adalah 50% bahan



aktif rosella ungu. Metode yang digunakan dalam pembuatan pati kentang merah adalah metode basah. Tahap pertama adalah pemilihan kentang berkualitas dan dikupas kulitnya. Kentang sebanyak 1000 gram dicuci bersih dengan air mengalir, kemudian digiling halus dengan penambahan air 1000 mL menggunakan blender. Pati diekstrak dengan menambahkan 6000 mL air dan disaring dengan kain kasa. Cairan diendapkan selama 3 jam hingga bagian pati kentang mengendap, kemudian cairan atas (air) dibuang. Endapan pati kentang dikeringkan pada suhu 50⁰ C selama 12 jam, diayak dan digiling dengan ayakan 80 mesh.

Pembuatan Starter Kerja Yogurt

Starter yogurt yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan starter kering yang mengandung bakteri *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, dan *Streptococcus thermophilus*. Sebanyak 1 liter susu sapi murni dilakukan sterilisasi pada suhu 80⁰ C selama 15-20 menit dan dinginkan hingga mencapai suhu 42-44⁰ C. Sebanyak 3 gram starter kering yogurt dicampurkan dan diaduk dengan 100 mL susu sapi steril dan dicampurkan dengan 900 mL susu sapi murni yang telah disterilisasi sebelumnya. Larutan starter diinkubasi selama 5-8 jam pada suhu 43⁰ C. Kultur kerja siap untuk digunakan sebagai starter yogurt..

Pembuatan Yogurt (Modifikasi) (Suharto *et al.*, 2016)

Sejumlah 100 mL susu sapi steril dicampurkan dengan pati kentang sesuai konsentrasi perlakuan dan diaduk hingga homogen. Campuran dilakukan sterilisasi pada suhu 85-90⁰ C selama 35 menit, kemudian didinginkan hingga suhu mencapai 40-45⁰ C. Starter yogurt ditambahkan sebanyak 5% dari jumlah susu, ekstrak sari bahan aktif rosella ungu juga dicampurkan ke dalam larutan susu sesuai dengan perlakuan. Larutan susu diinkubasi pada suhu 37⁰ C selama 16 jam untuk membentuk koagulan.

Pengujian Aktivitas Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). Larutan DPPH dibuat dengan cara menimbang serbuk DPPH sebanyak 0,007 gram dan dilarutkan dalam 50 mL etanol, di vortex sampai larut. Selanjutnya larutan DPPH diambil sebanyak 1 mL dan ditambahkan etanol 5 mL dan didiamkan selama 30 menit. Sampel yogurt ditimbang sebanyak 1 gram dan ditambahkan 10 mL metanol, kemudian di homogenkan dengan vortex. Sampel diinkubasi dengan *ultrasonic bath* selama 15 menit dan diencerkan hingga bening, selanjutnya diambil sebanyak 2 mL sampel setelah pengenceran dan ditambahkan dengan 1 mL DPPH. Sampel didiamkan pada ruangan gelap selama 15-20 menit dan diukur serapannya menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 517 nm.

Pengujian Total Asam Titrasi

Jumlah asam laktat yang dihasilkan diukur dengan metode titrasi berdasarkan AOAC 2005. Sebanyak 10 mL sampel ditambahkan 2 tetes indikator fenolftalien 1%, kemudian dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 N hingga muncul warna merah muda. Jumlah asam yang dihasilkan selama fermentasi dapat dihitung dengan rumus:



$$\text{Asam laktat (\%)} = \frac{\text{ml NaOH} \times 0,1 \text{ N} \times 90,08}{\text{ml sampel} \times 1000} \times 100$$

Pengukuran Nilai pH

Alat pH meter dikalibrasi menggunakan 2 larutan buffer yang mewakili pH rendah (4,00) dan pH netral (7,00). Sampel ditimbang sebanyak 25 mL dan ditempatkan dalam gelas piala 100 mL. Elektroda pH meter dicelupkan ke dalam sampel.

Total Bakteri Asam Laktat (BAL)

Sampel sebanyak 25 mL dimasukkan ke dalam 225 mL larutan fisiologis dan aduk hingga homogen. Pada tahapan ini larutan sampel merupakan pengenceran pertama. Sebanyak 1 mL sampel dari pengenceran pertama dimasukkan ke dalam 9 mL larutan fisiologis (pengenceran kedua). Tahapan bertingkat seperti ini dilakukan hingga pengenceran tingkat 9. Pengenceran 7 hingga 9 sebanyak 1 mL ditanam di cawan petri steril menggunakan media *deMan Rogosa Sharpe Agar* (MRSA) dengan metode tuang. Cawan petri diinkubasi pada suhu 37⁰ C dalam posisi terbalik selama 24-48 jam. Koloni bakteri asam laktat kemudian dihitung dan dianalisis berdasarkan metode SPC (*Standard Plate Count*). Berdasarkan standar FAO dan SNI, yogurt harus mengandung jumlah minimum bakteri asam 10⁷ CFU/mL.

Pengukuran Nilai Viskositas

Alat yang digunakan dalam pengukuran kekentalan yogurt adalah viscometer dengan cara menguji sebanyak 150 mL sampel yang ditempatkan pada gelas atau wadah, kemudian diukur nilai viskositasnya

Uji Organoleptik

Uji organoleptik yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji hedonik, meliputi aroma, warna, rasa, dan kekentalan dengan menggunakan 25 panelis semi terlatih. Hasil yang didapatkan diuji dengan uji Kruskal Wallis.

Rancangan Penelitian

Penelitian berlangsung selama periode Maret–Oktober 2024. Penelitian meliputi proses pembuatan ekstrak rosella ungu, pati kentang merah, dan yogurt. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan 2 faktorial dan 3 kali ulangan. Faktor yang pertama adalah perlakuan dengan berbagai konsentrasi pati kentang merah (0%, 2%, 4%, dan 6%), sedangkan faktor yang kedua adalah perlakuan dengan berbagai konsentrasi ekstrak kelopak rosella ungu (0%, 1,5%, dan 3%). Hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis varian (ANOVA) dengan uji F dan uji lanjut DNMRT (*Duncan's New Multiple Range Test*) pada taraf nyata 5%. Pengujian dilakukan pada aktivitas antioksidan, pH, TAT, Total Bakteri Asam Laktat, Viskositas, dan Organoleptik.

Analisis Data

Data yang diperoleh, dianalisis dengan metode One-Way ANOVA menggunakan SPSS 16.0 Statistic Software. Level signifikan yang ditetapkan sebesar $\alpha = 0,05$.



HASIL DAN PEMBAHASAN

Berlandaskan pada tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengkaji pengaruh penambahan rosella ungu (0%; 1,5%; dan 3%) dan pati kentang merah (0%; 2%; 4%; dan 6%) dalam menghasilkan yogurt sinbiotik. Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah aktivitas antioksidan, pH, Total Asam Titrasi (TAT), viskositas, Total Bakteri Asam Laktat (BAL), uji aktivitas antibakteri *Escherichia coli*, dan uji organoleptik yang meliputi rasa, aroma, warna, dan tekstur.

Nilai Aktivitas Antioksidan

Antioksidan erat kaitannya dengan kesehatan sel makhluk hidup. Antioksidan merupakan molekul atau ion yang bersifat relatif stabil dan berperan dalam menangkai pengaruh oksidasi yang merugikan pada jaringan tubuh makhluk hidup (Nie *et al.*, 2018). Sumber daya hayati berupa tanaman sayuran, buah, dan bagian lain dari tanaman dikenal sebagai sumber antioksidan. Salah satunya adalah kelopak tanaman rosella ungu. Ekstrak kelopak bunga rosella merah dan ungu sudah terbukti memiliki aktivitas antioksidan yang kuat yang mana aktivitas paling kuat dimiliki oleh kelopak bunga rosella ungu yaitu 37.19 $\mu\text{g/mL}$ (Shafirany *et al.*, 2021). Penambahan ekstrak kelopak bunga rosella ungu diharapkan dapat meningkatkan nilai gizi yogurt, salah satunya kadar antioksidan.

Tabel 1. Nilai aktivitas antioksidan yogurt dengan penambahan ekstrak rosella ungu dan pati kentang merah

B	A	A1 (0%)	A2 (2%)	A3 (4%)	A4 (6%)
	B1 (0%)	32,07 $\pm$ 1,37	33,57 $\pm$ 2,59	33,98 $\pm$ 2,97	29,44 $\pm$ 2,13
	B2 (1,5%)	35,49 $\pm$ 1,30	34,66 $\pm$ 3,33	36,31 $\pm$ 3,27	35,94 $\pm$ 2,39
	B3 (3%)	40,39 $\pm$ 3,56	38,11 $\pm$ 1,90	40,40 $\pm$ 1,23	38,47 $\pm$ 0,93

Tabel 1 menunjukkan nilai aktivitas antioksidan untuk masing-masing perlakuan kombinasi kedua faktor perlakuan. Secara keseluruhan penambahan ekstrak kelopak rosella ungu meningkatkan nilai aktivitas antioksidan dengan nilai tertinggi 40,40% pada perlakuan A3B3 (4% pati kentang, 3% ekstrak rosella ungu). Semakin banyak ekstrak rosella ditambahkan, semakin tinggi nilai aktivitas antioksidan yogurt. Disisi lain, penambahan pati kentang merah juga tidak memberikan perbedaan nyata terhadap nilai aktivitas antioksidan yogurt.

Uji Total Asam Titrasi dan pH

pH merupakan singkatan dari bahasa latin "*pondus hydrogenii*"; pondus memiliki arti daya, dan hidrogenii berarti hidrogen. Dalam definisi kimia, skala pH adalah indeks numerik yang digunakan untuk menentukan tingkat keasaman dan alkalinitas larutan. Nilai pH dihitung dari log negatif konsentrasi ion hidrogen dalam larutan air (Lian *et al.*, 2019). Terdapat banyak faktor yang bisa mempengaruhi nilai pH suatu larutan atau produk, diantaranya adalah hasil metabolisme bakteri asam laktat, penambahan bahan tambahan pangan seperti pewarna, perasa, dan lainnya (Suharto *et al.*, 2016).



Total Asam Tertitrasi (TAT) merujuk pada jumlah seluruh asam yang terdapat di dalam bahan pangan. Proses pengukurannya dilakukan dengan menggunakan proses titrasi dengan basa standar. Perbedaan mendasar antara nilai pH dan TAT adalah pada pH hanya mencerminkan asam bebas, sedangkan pada TAT dapat menilai total asam baik yang bebas maupun yang terikat. Secara umum dapat dikatakan semakin rendah nilai pH, semakin tinggi nilai TAT karena kandungan jumlah total asam dalam suatu bahan meningkat (Tabel 2).

Tabel 2. Nilai pH dan TAT yogurt sinbiotik dengan penambahan ekstrak rosella ungu dan pati kentang merah

Perlakuan	Nilai pH	Nilai TAT
A ₁ B ₁	3,90 ± 0,12	1,61 ± 0,19
A ₁ B ₂	3,88 ± 0,13	1,58 ± 0,09
A ₁ B ₃	3,81 ± 0,16	1,43 ± 0,43
A ₂ B ₁	3,88 ± 0,12	1,28 ± 0,31
A ₂ B ₂	3,85 ± 0,13	1,76 ± 0,26
A ₂ B ₃	3,79 ± 0,13	1,58 ± 0,43
A ₃ B ₁	3,87 ± 0,08	1,46 ± 0,23
A ₃ B ₂	3,82 ± 0,12	1,73 ± 0,31
A ₃ B ₃	3,80 ± 0,15	1,80 ± 0,37
A ₄ B ₁	3,88 ± 0,09	1,46 ± 0,26
A ₄ B ₂	3,83 ± 0,10	1,61 ± 0,43
A ₄ B ₃	3,80 ± 0,13	1,69 ± 0,35

Keterangan: A_{1,2,3,4} (Konsentrasi pati kentang 0%, 2%, 4%, & 6%); B_{1,2,3} (Konsentrasi ekstrak rosella ungu 0%; 1,5%; dan 3%).

Tabel 2 menunjukkan nilai pH dan TAT yogurt dari masing-masing perlakuan. pH dan TAT rata-rata untuk semua perlakuan adalah 3,80 dan 1,58. Secara statistik, nilai pH dan TAT tidak menunjukkan perbedaan nyata untuk masing-masing perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan ekstrak rosella dalam konsentrasi 0%; 1,5%; dan 3% serta penambahan pati kentang merah 0%, 2%, 4%, dan 6% tidak memberikan pengaruh nyata baik dari sisi penambahan ekstrak rosella ungu, pati kentang merah, maupun interaksi kedua faktor perlakuan. Penambahan ekstrak rosella ungu ke dalam yogurt dapat menurunkan pH yogurt karena pH rosella yang rendah berkisar 2,24 (Sihombing, 2013).

Total Bakteri Asam Laktat (BAL)

Bakteri asam laktat termasuk ke dalam bakteri gram negatif, tidak membentuk spora, bersifat tidak reaktif, dan dikenal karena kemampuannya dalam menghasilkan asam laktat. Bakteri asam laktat dapat menguraikan protein dan lipid untuk menghasilkan prekursor rasa seperti asam amino bebas atau asam lemak bebas, sehingga memberikan rasa unik pada makanan. Umumnya, genus bakteri asam laktat yang sering dimanfaatkan dalam makanan fermentasi adalah *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Bifidobacterium*, dan *Leuconostoc*.

Tabel 3 menunjukkan jumlah total bakteri asam laktat untuk masing-masing perlakuan pada yogurt. Jumlah bakteri asam laktat semakin meningkat seiring dengan peningkatan jumlah konsentrasi pati kentang dan rosella



ungu. Meskipun demikian peningkatan ini tidak berbeda nyata secara statistika. Meskipun demikian, perlakuan untuk konsentrasi pati kentang 6% lebih baik dari sisi jumlah bakteri asam laktat dibandingkan dengan perlakuan 0% pati kentang merah. Pati dapat meningkatkan viabilitas bakteri asam laktat dalam yogurt, sehingga meningkatkan laju fermentasi dan jumlah bakteri selama penyimpanan (Ivashchenko *et al.*, 2024). Hasil penelitian menemukan bahwa penggunaan residu kentang sebagai substrat pati meningkatkan jumlah asam laktat dari 66% hingga 81%, hal ini mengindikasikan bahwa pati meningkatkan pertumbuhan dan aktivitas metabolik bakteri asam laktat, sehingga produksi asam laktat menjadi lebih tinggi (Smerilli *et al.*, 2015).

Tabel 3. Total bakteri asam laktat yogurt sinbiotik (log 10 cfu/mL)

B	A1 (0%)	A2 (2%)	A3 (4%)	A4 (6%)	Rerata
B1 (0%)	8,89 ± 0,14	9,33 ± 0,48	9,52 ± 0,34	9,53 ± 0,62	9,32a
B2 (1,5%)	9,14 ± 0,09	9,14 ± 0,24	9,77 ± 0,42	9,80 ± 0,50	9,46a
B3 (3%)	9,05 ± 0,03	9,43 ± 0,52	9,39 ± 0,03	9,96 ± 0,58	9,46a
Rerata	9,02a	9,30ab	9,56bc	9,76c	

Keterangan: A1,2,3,4 (Konsentrasi pati kentang 0%, 2%, 4%, & 6%); B1,2,3 (Konsentrasi ekstrak rosella ungu 0%; 1,5%; dan 3%).

Nilai Viskositas

Secara definisi, viskositas adalah sifat fluida yang menahan gerakan relatif dalam fluida atau resistensi fluida untuk mengalir. Dalam dinamika fluida, viskositas fluida adalah ukuran ketahanannya terhadap deformasi bertahap dari tegangan geser atau tegangan tarik (Chua *et al.*, 2017). Penambahan pati dapat meningkatkan kualitas dari viskositas yogurt ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai viskositas masing-masing yogurt pada berbagai perlakuan (mpa.s)

B	A1 (0%)	A2 (2%)	A3 (4%)	A4 (6%)
B1 (0%)	1955	2180	2946,25	3641,25
B2 (1,5%)	2380	2518,75	2946,25	2911,25
B3 (3%)	2000	2651,25	2180	2888,75

Keterangan: A1,2,3,4 (Konsentrasi pati kentang 0%, 2%, 4%, & 6%); B1,2,3 (Konsentrasi ekstrak rosella ungu 0%; 1,5%; dan 3%).

Tabel 4 menunjukkan nilai viskositas yogurt dengan berbagai perlakuan. Rata-rata nilai viskositas yogurt berada pada nilai 2300 mpa.s. Nilai viskositas tertinggi terdapat pada perlakuan 6% penambahan pati kentang dan 0% ekstrak rosella ungu. Secara keseluruhan, semakin tinggi konsentrasi pati kentang, semakin tinggi nilai viskositas yogurt. Namun hal ini tidak berbeda nyata secara statistik. Berbeda dengan perlakuan ekstrak rosella ungu, semakin tinggi konsentrasi ekstrak rosella yang diberikan, semakin rendah nilai viskositas pada perlakuan



6% penambahan pati kentang. Meskipun demikian, rerata nilai viskositas untuk semua perlakuan masih tinggi yaitu berkisar di angka 2600 mpa.s.

Nilai Uji Organoleptik

Uji organoleptik atau uji sensori termasuk ke dalam pengujian dengan melibatkan indra manusia untuk mengukur daya terima terhadap suatu produk. Penerimaan konsumen adalah indeks terintegrasi dari preferensi subjektif konsumen untuk produk, mencakup sifat organoleptik, keamanan, pemasaran, dan keraguan budaya mengenai penggunaan bahan baru (Han and Aristippos, 2005). Uji sensori yang dilakukan pada penelitian ini adalah uji warna, rasa, aroma, dan tekstur. Nilai angka menunjukkan tingkat kesukaan panelis yakni 5 (sangat suka sekali), 4 (sangat suka), 3 (suka), 2 (tidak suka), 1 (tidak suka sama sekali).

Tabel 5. Nilai rata-rata uji sensoris (warna, aroma, rasa, dan tekstur) yogurt sinbiotik

Kode Sampel	Rata-rata tingkat kesukaan			
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
A1B1	3,85 ± 0,67 bc	3,95 ± 0,76	2,7 ± 0,92	3,7 ± 0,61
A2B1	3,5 ± 0,95 ab	3,55 ± 0,89	2,3 ± 0,80	3,65 ± 0,93
A1B2	3,75 ± 0,72 bc	3,55 ± 0,60	2,45 ± 0,94	3,7 ± 0,86
A3B1	3,6 ± 0,75 abc	3,7 ± 0,73	2,4 ± 0,82	3,65 ± 0,81
A3B2	3,15 ± 0,88 a	3,45 ± 0,83	2,55 ± 0,89	3,6 ± 0,99
A4B3	3,9 ± 0,91 bc	3,6 ± 0,68	2,15 ± 0,93	3,5 ± 1,19
A4B2	3,15 ± 0,99 a	3,4 ± 0,99	2,2 ± 0,89	3,5 ± 1,05
A4B1	3,7 ± 0,86 abc	3,7 ± 1,03	2,3 ± 0,73	3,55 ± 1,02
A3B3	4,15 ± 0,88 cd	3,55 ± 1,19	2,3 ± 0,86	3,55 ± 1,00
A2B3	4,4 ± 0,68 d	3,95 ± 0,83	2,7 ± 0,92	3,75 ± 1,02
A2B2	3,35 ± 0,67 ab	3,75 ± 0,91	2,55 ± 1,05	4 ± 0,79
A1B3	3,8 ± 0,89 bc	3,7 ± 0,66	2,8 ± 0,83	3,65 ± 0,81

Keterangan: A1,2,3,4 (Konsentrasi pati kentang 0%, 2%, 4%, & 6%); B1,2,3 (Konsentrasi ekstrak rosella ungu 0%; 1,5%; dan 3%).

Hasil uji sensoris yogurt sinbiotik, untuk indeks aroma, rasa, dan tekstur tidak berbeda nyata secara statistik. Sedangkan untuk warna, terdapat perbedaan nyata pada taraf 5%. Dari segi warna, panelis lebih menyukai yogurt dengan formula A2B3 yakni pati kentang sebanyak 2% dan rosella 3%. Hal yang sama juga didapatkan dari aroma, rasa, dan tekstur. Rasa yogurt cenderung lebih asam dengan aroma khas seperti yogurt komersil. Yogurt memiliki warna merah muda dengan tekstur yang lebih padat dibandingkan dengan yogurt komersil.



KESIMPULAN

Penambahan pati kentang merah dengan konsentrasi 0%;2%; 4%; dan 6%, serta ekstrak rosella dengan konsentrasi 0%; 1,5%; dan 3% untuk menghasilkan yogurt sinbiotik tidak berpengaruh nyata terhadap pH, TAT, viskositas, dan organoleptik pada rasa, aroma, dan tekstur. Penambahan ekstrak rosell sebanyak 3% pada yogurt mampu meningkatkan nilai aktivitas antioksidan hingga 39,341 jika dibandingkan dengan kontrol (0%) yakni 32,264. Konsentrasi ekstrak rosella tidak memberikan pengaruh nyata pada total bakteri asam laktat, namun konsentrasi pati kentang merah sebanyak 6% mampu meningkatkan jumlah total bakteri asam laktat dibandingkan dengan kontrol (0%). Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa penambahan ekstrak rosella ungu memberikan dampak positif terhadap aktivitas antioksidan, dan penambahan pati kentang merah bisa menaikkan jumlah bakteri asam laktat pada yogurt.

DAFTAR PUSTAKA

- Altemimi, A., 2018. Extraction and Optimization of Potato Starch and Its Application as a Stabilizer in Yogurt Manufacturing. *Foods* 7, 14. <https://doi.org/10.3390/foods7020014>
- Aysha Sameen, A.S., Manzoor, M.F., Nuzhat Huma, N.H., Amna Sahar, A.S., Umair Sattar, U.S., 2017. Quality Evaluation Of Ice Cream Prepared With Sagudana (*Metroxylon sagu*) And Sweet Potato (*Ipomoea batatas*) Starch As Stabilizing Agent. *PAK. J. Food Sci.*, 27(1): 1-6
- Bintsis, T., 2018. Lactic Acid Bacteria As Starter Cultures: An Update In Their Metabolism And Genetics. *AIMS Microbiol.* 4: 665–684. <https://doi.org/10.3934/microbiol.2018.4.665>
- Chua, C.K., Wong, C.H., Yeong, W.Y., 2017. Material Characterization for Additive Manufacturing, in: Standards, Quality Control, and Measurement Sciences in 3D Printing and Additive Manufacturing. Elsevier, pp. 95–137. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813489-4.00005-2>
- Fernandez, M.A., Marette, A., 2017. Potential Health Benefits of Combining Yogurt and Fruits Based on Their Probiotic and Prebiotic Properties. *Adv. Nutr.* 8: 155S-164S. <https://doi.org/10.3945/an.115.011114>
- Fuentes-Zaragoza, E., Sánchez-Zapata, E., Sendra, E., Sayas, E., Navarro, C., Fernández-López, J., Pérez-Alvarez, J.A., 2011. Resistant Starch As Prebiotic: A Review. *Starch - Stärke* 63: 406–415. <https://doi.org/10.1002/star.201000099>
- Gómez-Gallego, C., Gueimonde, M., Salminen, S., 2018. The role of yogurt in food-based dietary guidelines. *Nutr. Rev.* 76: 29–39. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuy059>
- Han, J.H., Aristippos, G., 2005. Edible films and coatings: a review, in: Innovations in Food Packaging. Elsevier, pp. 239–262. <https://doi.org/10.1016/B978-012311632-1/50047-4>
- Ihsan, R.Z., Cakrawati, D., 2017. Penentuan umur simpan yogurt sinbiotik dengan penambahan tepung gembolo modifikasi fisik. *Edufortech* 2: 1–6.
- Ivashchenko, O., Khonkiv, M., Stabnikov, V., Polishchuk, G., Marynin, A., Buniowska-Olejnik, M., 2024. Influence of starch products on the vitality and activity of lactic acid bacteria in yogurt. *Ukr. Food J.* 13: 162–174. <https://doi.org/10.24263/2304-974X-2024-13-1-11>



- Jamini, T.S., Islam, A.K.M.A., 2021. Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.): Nutraceutical and Pharmaceutical Significance, in: Roselle. Elsevier, pp. 103–119. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-85213-5.00001-9>
- Kita, A., Bąkowska-Barczak, A., Lisińska, G., Hamouz, K., Kułakowska, K., 2015. Antioxidant activity and quality of red and purple flesh potato chips. LWT - Food Sci. Technol. 62: 525–531. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2014.03.026>
- Lian, Y., Zhang, W., Ding, L., Zhang, X., Zhang, Y., Wang, X., 2019. Nanomaterials for Intracellular pH Sensing and Imaging, in: Novel Nanomaterials for Biomedical, Environmental and Energy Applications. Elsevier, pp. 241–273. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814497-8.00008-4>
- Nie, S., Cui, S.W., Xie, M., 2018. Introduction, in: Bioactive Polysaccharides. Elsevier, pp. 1–50. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809418-1.00001-0>
- Nsanzabera, F., Manishimwe, A., Mwiseneza, A., Irakoze, E., 2023. Production of Corn (*Zea mays*) Starch and Cassava (*Manihot esculenta*) Starch and Their Application as Yogurt Stabilizer. Food Nutr. Sci. 14: 589–600.
- Pérez, J., Arteaga, M., Andrade, R., Durango, A., Salcedo, J., 2021. Effect of yam (*Dioscorea spp.*) Starch On The Physicochemical, Rheological, And Sensory Properties Of Yogurt. Heliyon 7.
- Popović, N., Brdarić, E., Đokić, J., Dinić, M., Veljović, K., Golić, N., Terzić-Vidojević, A., 2020. Yogurt Produced by Novel Natural Starter Cultures Improves Gut Epithelial Barrier In Vitro. Microorganisms 8: 1586. <https://doi.org/10.3390/microorganisms8101586>
- Pranoto, Y., 2022. Starch and its Derivatives as Potential Source of Prebiotics, in: Panesar, P.S., Anal, A.K. (Eds.), Probiotics, Prebiotics and Synbiotics. Wiley, pp. 378–406. <https://doi.org/10.1002/9781119702160.ch16>
- Rizki, G.C., Nocianitri, K.A., Sugitha, I.M., 2019. Pengaruh Penambahan Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas* L. var. Ayamurasaki) terhadap Karakteristik Health-Promoting Yogurt. J. Ilmu Dan Teknol. Pangan ITEPA 8: 341.
- Sari, D., Purwadi, P., Thohari, I., 2019. Upaya Peningkatan Kualitas Yogurt Set Dengan Penambahan Pati Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*). J. Ilmu-Ilmu Peternak. 29: 131–142. <https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2019.029.02.04>
- Shafirany, M.Z., Indawati, I., Sulastri, L., Sadino, A., Kusumawati, A.H., Alkandahri, M.Y., 2021. Antioxidant Activity of Red and Purple Rosella Flower Petals Extract (*Hibiscus sabdariffa* L.). J. Pharm. Res. Int. 186–192. <https://doi.org/10.9734/jpri/2021/v33i46B32931>
- Smerilli, M., Neureiter, M., Wurzel, S., Haas, C., Frühauf, S., Fuchs, W., 2015. Direct fermentation of potato starch and potato residues to lactic acid by *Geobacillus stearothermophilus* under non-sterile conditions. J. Chem. Technol. Biotechnol. 90: 648–657. <https://doi.org/10.1002/jctb.4627>
- Suharto, E.L.S., Arief, I.I., Taufik, E., 2016. Quality and Antioxidant Activity of Yogurt Supplemented with Roselle during Cold Storage. Media Peternak. 39: 82–89. <https://doi.org/10.5398/medpet.2016.39.2.82>
- Suliman, A.M.E., 2022. Antimicrobial activity of Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) seed oil, in: Multiple Biological Activities of Unconventional Seed Oils. Elsevier : 91–100. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-824135-6.00003-9>
- Umam, A.K., Lin, M.J., Radiati, L.E., Peng, S.Y., 2018. The Utilization of Canna Starch (*Canna edulis* Ker) As A Alternative Hydrocolloid on The Manufacturing Process of Yogurt Drink. J. Ilmu Dan Teknol. Has. Ternak JITEK 13: 1–13.



- Wang, Yaqi, Wu, J., Lv, M., Shao, Z., Hungwe, M., Wang, J., Bai, X., Xie, J., Wang, Yanping, Geng, W., 2021. Metabolism Characteristics of Lactic Acid Bacteria and the Expanding Applications in Food Industry. *Front. Bioeng. Biotechnol.* 9: 612285. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2021.612285>
- Xiaowei, H., Zhihua, L., Tahir, H.E., Xiaobo, Z., Jiyong, S., Yiwei, X., Xiaodong, Z., 2021. Conventional And Rapid Methods For Measurement Of Total Bioactive Components And Antioxidant Activity In *Hibiscus sabdariffa*, in: *Roselle (Hibiscus Sabdariffa)*. Elsevier, pp. 199–214. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822100-6.00011-2>
- Yolanda, E., Lestari, R.B., Permadi, E., 2022. Pengaruh Penambahan Tepung Ubi Jalar Oranye (*Ipomoea batatas*. L) terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Yogurt Susu Kambing Peranakan Etawa. *J. Peternak. Borneo Livest. Borneo Res.* 1: 59–70.