

PENGEMBANGAN PROTOTIPE YOGHURT LEMON DALAM PRAKTIKUM BIOTEKNOLOGI : EVALUASI SENSORIS DAN KIMIA SEDERHANA SERTA POTENSINYA SEBAGAI SUMBER PEMBELAJARAN KONTEKSTUAL

Siti Suryaningsih¹, Septi Dewi Cahyani², Raisa Iffah Nazihah³,
Wasil Hidayat⁴, *Fauzan Aldiansyah⁵

^{1,2,3,4}Pendidikan Kimia, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, Tangerang Selatan, Banten

⁵Program Magister Pendidikan Bahasa Inggris, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, Tangerang Selatan, Banten

***Penulis Korespondensi:** aldi310197@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengembangkan dan mengevaluasi prototipe yoghurt lemon melalui uji sensoris dan kimia sederhana, menentukan formulasi terbaik, serta mengkaji keterkaitannya dengan konsep bioteknologi dan potensi pemanfaatannya sebagai sumber pembelajaran berbasis praktikum yang kontekstual. Penelitian menggunakan metode eksperimen laboratorium dengan Rancangan Acak Sederhana (RAS) yang terdiri atas empat variasi jumlah starter yoghurt, yaitu 3 g (A), 6 g (B), 9 g (C), dan 12 g (D), dengan dua kali ulangan. Parameter yang diamati meliputi karakteristik organoleptik (warna, aroma, rasa, dan tekstur), pH, serta total asam tertitrasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi jumlah starter memengaruhi karakteristik sensoris dan kimia yoghurt lemon. Nilai pH berkisar antara 3,81–4,10, sedangkan total asam tertitrasi meningkat seiring bertambahnya jumlah starter, yang menunjukkan semakin intensifnya proses fermentasi. Secara sensoris, Formula C dengan penambahan starter 9 g memperoleh tingkat penerimaan tertinggi pada sebagian besar parameter. Secara keseluruhan, Formula C memberikan keseimbangan terbaik antara karakteristik sensoris dan kimia sehingga direkomendasikan sebagai formulasi optimum. Selain itu, hasil penelitian menunjukkan bahwa yoghurt lemon berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber pembelajaran berbasis praktikum yang kontekstual untuk menghubungkan konsep fermentasi dan mutu pangan dengan fenomena yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari.

Kata kunci: Bioteknologi, Fermentasi, Praktikum, Uji Sensoris, Yoghurt Lemon.

1. Pendahuluan

Pembelajaran bioteknologi, terutama pada materi fermentasi, masih banyak disajikan secara teoritis sehingga hubungan antara konsep yang dipelajari dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari belum terlihat secara optimal. Akibatnya, konsep seperti aktivitas bakteri asam laktat, perubahan pH, dan pembentukan asam laktat sering kali dipahami secara abstrak.

Oleh karena itu, pembelajaran yang dikaitkan dengan konteks nyata menjadi penting agar materi yang dipelajari lebih relevan dan mudah dipahami. Penelitian terdahulu melaporkan bahwa pembelajaran yang tidak terhubung dengan konteks nyata dapat menurunkan keterlibatan dan pemahaman konsep mahasiswa (Chaer et al., 2025). Selain itu, keterbatasan praktikum yang aplikatif dan relevan dengan kehidupan sehari-hari menyebabkan konsep bioteknologi belum sepenuhnya dapat dikaitkan dengan penerapannya dalam konteks nyata. Oleh karena itu diperlukan pembelajaran berbasis praktikum (Hidayah, 2023).

Yoghurt sebagai produk pangan fermentasi berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber pembelajaran berbasis praktikum karena dekat dengan kehidupan sehari-hari (Hidayah, 2023). Namun, kajian yang mengombinasikan pengembangan produk dengan evaluasi mutu sederhana masih terbatas, karena sebagian besar penelitian lebih berfokus pada analisis fisikokimia dan mikrobiologi yang kompleks (Octaviani et al., 2025). Oleh karena itu, diperlukan pengembangan produk sederhana seperti yoghurt lemon yang dilengkapi dengan evaluasi awal melalui uji sensoris dan kimia sederhana. Pendekatan ini diharapkan dapat menjadi alternatif praktikum yang lebih kontekstual dan relevan dengan penerapan konsep bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari (Hidayah, 2023). Melalui produk ini, konsep fermentasi dan peran bakteri asam laktat dapat dikaitkan dengan fenomena yang mudah dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, sehingga memberikan konteks yang lebih nyata dalam pembelajaran bioteknologi.

Penelitian mengenai yoghurt telah banyak dilakukan, terutama yang berkaitan dengan pengembangan formulasi, kualitas sensoris, dan karakteristik kimia. Beberapa studi menunjukkan bahwa variasi jumlah starter dan penambahan bahan tertentu dapat memengaruhi mutu yoghurt. (Rahman et al., 2024) melaporkan bahwa penambahan bahan alami dapat memengaruhi sifat sensoris dan stabilitas produk, sedangkan (Elsa et al., 2025) menunjukkan bahwa aktivitas bakteri asam laktat berperan penting dalam pembentukan cita rasa dan penerimaan konsumen. Namun, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada karakterisasi fisikokimia, mikrobiologi, dan peningkatan nilai gizi dengan metode analisis yang relatif kompleks. Kajian mengenai pengembangan yoghurt yang dilengkapi dengan evaluasi awal menggunakan uji sederhana, seperti uji sensoris, pH, dan total asam tertitrisasi, serta potensi pemanfaatannya sebagai sumber pembelajaran berbasis praktikum dalam bioteknologi masih relatif terbatas. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan produk sederhana seperti yoghurt lemon yang disertai evaluasi mutu yang mudah diterapkan di laboratorium pendidikan.

Berdasarkan hal tersebut, masih terdapat keterbatasan penelitian mengenai pengembangan yoghurt dengan evaluasi mutu sederhana yang sesuai untuk lingkungan pendidikan, serta kajian mengenai potensi pemanfaatannya sebagai sumber pembelajaran berbasis praktikum. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan prototipe yoghurt lemon dan mengevaluasi karakteristiknya melalui uji sensoris dan kimia sederhana serta mengkaji potensi pemanfaatannya dalam pembelajaran kontekstual.

Kebaruan (Novelty) penelitian ini terletak pada pengembangan prototipe yoghurt lemon yang dikaji melalui uji sensoris dan kimia sederhana, serta potensinya sebagai sumber pembelajaran berbasis praktikum yang kontekstual. Pendekatan ini memberikan alternatif yang lebih mudah diterapkan untuk mengaitkan konsep fermentasi dengan produk pangan sehari-hari. Salah satu alasan penelitian ini penting dilakukan karena selain menghasilkan inovasi yoghurt lemon, hasil yang diperoleh juga berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber pembelajaran berbasis praktikum yang menghubungkan konsep bioteknologi dengan kehidupan sehari-hari.

Tujuan penelitian ini adalah : Penelitian ini bertujuan mengembangkan dan mengevaluasi prototipe yoghurt lemon melalui uji sensoris dan kimia sederhana, menentukan formulasi terbaik, serta mengkaji keterkaitannya dengan konsep bioteknologi dan potensi pemanfaatannya sebagai sumber pembelajaran berbasis praktikum yang kontekstual. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pengembangan pembelajaran bioteknologi yang lebih aplikatif dan dekat dengan kehidupan sehari-hari.

2. Metode

Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta menggunakan Rancangan Acak Sederhana (RAS) dengan empat variasi jumlah starter yoghurt plain, yaitu 3 g, 6 g, 9 g, dan 12 g. Setiap perlakuan diulang dua kali

Alat dan Bahan

Proses pembuatan dan pengujian produk melibatkan serangkaian alat dan bahan khusus. Peralatan untuk pembuatan yoghurt meliputi termometer, sendok, gelas, toples, dan kain bersih.

Sementara itu, untuk keperluan analisis dan pengujian produk, digunakan statif dan klem, labu erlenmeyer, buret untuk titrasi, neraca digital, pipet tetes, kompor, serta pH meter. Bahan utama adalah susu UHT, ekstrak lemon, serta starter yoghurt plain (Biokul) yang mengandung bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Adapun bahan kimia yang diperlukan untuk analisis meliputi larutan NaOH 0,1 N dan indikator fenolftalein (PP).

Uji pH

Pengukuran pH dilakukan menggunakan pH meter digital yang telah dikalibrasi terlebih dahulu menggunakan larutan buffer pH 4 dan pH 7. Setiap sampel diukur sebanyak dua kali dan hasilnya dirata-ratakan.

Total Asam Tertirasi

Total asam tertitrasi ditentukan menggunakan metode titrasi asam-basa mengacu pada (Melia et al., 2022). Sebanyak 10 g sampel yoghurt dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 N menggunakan indikator fenolftalein hingga terbentuk warna merah muda yang stabil. Volume NaOH yang digunakan kemudian digunakan untuk menghitung kadar asam laktat menggunakan persamaan (Adrianto et al., 2020a) :

$$\text{Asam laktat (\%)} = \frac{V \times N \times 90 \times 100}{m \times 1000}$$

dengan V adalah volume NaOH (mL), N adalah normalitas NaOH, dan m adalah massa sampel (g). Perhitungan untuk setiap sampel (dengan massa sampel 10 gram) adalah :

1. Sampel Formula A : $(10,095 \times 0,1 \times 90 \times 100\%) / (10 \times 1000) = 0,91\%$
2. Sampel Formula B : $(11,65 \times 0,1 \times 90 \times 100\%) / (10 \times 1000) = 1,05\%$
3. Sampel Formula C : $(13,04 \times 0,1 \times 90 \times 100\%) / (10 \times 1000) = 1,17\%$
4. Sampel Formula D : $(14,09 \times 0,1 \times 90 \times 100\%) / (10 \times 1000) = 1,27\%$

Uji organoleptic

Uji organoleptik dilakukan oleh 30 panelis semi terlatih yang merupakan mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. Penilaian meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur menggunakan skala hedonik empat tingkat, yaitu 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (suka), dan 4 (sangat suka). Data organoleptik dianalisis secara deskriptif menggunakan skor hedonik rata-rata yang dihitung berdasarkan rata-rata tertimbang dari

jumlah panelis pada setiap kategori penilaian. Rumus yang digunakan adalah (Herbert & Joel, 2004; Meilgaard et al., 2006).

$$\text{Skor hedonik rata-rata} = \frac{\sum(n_i \times s_i)}{N}$$

Keterangan:

- n_i = jumlah panelis pada setiap kategori
- s_i = skor kategori (1 = sangat tidak suka ; 2 = tidak suka ; 3 = suka ; 4 = sangat suka)
- N = jumlah seluruh panelis

Proses Pembuatan Yoghurt

Proses pembuatan yoghurt dimulai dengan memanaskan susu UHT hingga suhu sekitar $\pm 40^\circ\text{C}$ tanpa mendidih, kemudian didinginkan hingga hangat. Setelah itu, ditambahkan yoghurt plain (Biokul) sebagai starter sesuai formulasi, yaitu 3 g untuk sampel A, 6 g untuk sampel B, 9 g untuk sampel C, dan 12 g untuk sampel D. Selanjutnya, masing-masing sampel dicampur dengan 100 mL susu hangat hingga homogen. Campuran kemudian dimasukkan ke dalam toples, ditutup rapat, dan dibungkus dengan kain bersih untuk menjaga suhu selama proses fermentasi. Sampel diinkubasi pada suhu ruang selama 24 jam. Pada tahap akhir, ditambahkan ekstrak lemon yang diperoleh dari perasan buah lemon sebanyak 2,5 mL ke setiap sampel. Penambahan ini bertujuan untuk memberikan cita rasa serta karakteristik khas pada yoghurt hal ini telah di adopsi dan di modifikasi dari karya (Elsa et al., 2025), Gambar 1.

Interpretasi Hasil Berdasarkan Konsep Bioteknologi dan Potensi Pembelajaran Kontekstual

Hasil penelitian dianalisis dengan mengaitkan parameter mutu yoghurt lemon, meliputi organoleptik, pH, dan total asam tertitrasi, dengan konsep bioteknologi, khususnya proses fermentasi oleh bakteri asam laktat *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Selanjutnya, hasil pengujian diinterpretasikan secara deskriptif melalui penyusunan tabel rekapitulasi yang memuat temuan penelitian, konsep bioteknologi yang terkait, serta potensi pemanfaatannya sebagai sumber pembelajaran berbasis praktikum yang kontekstual.

Analisis Data

Metode penelitian ini mengadopsi dan memodifikasi prosedur dari (Elsa et al., 2025). Data hasil pengujian disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis secara deskriptif untuk

menggambarkan perubahan karakteristik sensoris dan kimia yoghurt pada setiap perlakuan. Selanjutnya, hasil penelitian diinterpretasikan berdasarkan konsep bioteknologi serta potensi pemanfaatannya sebagai sumber pembelajaran berbasis praktikum yang kontekstual.



Gambar 1. Bagan Alur Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

Nilai Organoleptik Yoghurt Lemon

Uji organoleptik dilakukan untuk mengevaluasi tingkat penerimaan panelis terhadap yoghurt lemon berdasarkan karakteristik sensoris yang meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur. Hasil penilaian digunakan untuk menggambarkan kecenderungan preferensi panelis terhadap setiap formulasi yoghurt yang dihasilkan. Hasil uji organoleptik pada parameter warna disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Panelis Uji Organoleptik Warna

Kriteria	Sampel Formula A		Sampel Formula B		Sampel Formula C		Sampel Formula D	
	R	P	R	P	R	P	R	P
1 (Sangat Tidak Suka)	1	3,3%	0	0%	0	0%	1	3,3%
2 (Tidak Suka)	4	13,3%	8	26,7%	0	0%	5	16,7%
3 (Suka)	19	63,3%	16	53,3%	13	43,3%	16	53,3%
4 (Sangat Suka)	6	20%	6	20%	17	56,7%	8	26,7%
Total	30	100%	30	100%	30	100%	30	100%

Keterangan : R = Responden, P = Presentase, Sampel Formula A penambahan yogurt plain 3 g, B (6 g), C (9 g), dan D (12 g)

Berdasarkan Tabel 1, Formula C dengan penambahan starter yoghurt 9 g memperoleh tingkat penerimaan warna tertinggi dengan skor hedonik rata-rata sebesar 3,57. Hasil ini menunjukkan bahwa variasi jumlah starter dapat memengaruhi penampakan yoghurt. Temuan tersebut sejalan dengan penelitian (Sudirman et al., 2025) dan (Priyashantha et al., 2025) yang melaporkan bahwa formulasi dan penambahan bahan tertentu berpengaruh terhadap karakteristik sensoris yoghurt, termasuk warna. Dengan demikian, Formula C menunjukkan tingkat penerimaan warna yang paling baik di antara seluruh perlakuan. Hasil uji organoleptik aroma disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Panelis Uji Organoleptik Aroma

Kriteria	Sampel Formula A		Sampel Formula B		Sampel Formula C		Sampel Formula D	
	R	P	R	P	R	P	R	P
1 (Sangat Tidak Suka)	0	0%	0	0%	0	0%	1	3,3%
2 (Tidak Suka)	11	36,7%	5	16,7%	3	10%	4	13,3%
3 (Suka)	15	50%	22	73,3%	13	43,3%	18	60%
4 (Sangat Suka)	4	13,3%	3	10%	14	46,7%	7	23,3%

Total	30	100%	30	100%	30	100%	30	100%
-------	----	------	----	------	----	------	----	------

Keterangan : R = Responden, P = Presentase, Sampel Formula A penambahan yogurt plain 3 g, B (6 g), C (9 g), dan D (12 g)

Berdasarkan Tabel 2, Formula C dengan penambahan starter yoghurt 9 g menunjukkan tingkat penerimaan aroma tertinggi dengan skor hedonik rata-rata sebesar 3,37. Meskipun Formula B memiliki persentase kategori "suka" tertinggi, Formula C memperoleh persentase "sangat suka" terbesar 46,7%, sehingga secara keseluruhan lebih disukai panelis. Aroma khas yoghurt terbentuk selama fermentasi oleh bakteri asam laktat yang menghasilkan senyawa volatil, seperti asetaldehida, diasetil, dan asam organik. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Purnama Sari et al., 2024), (Latifasari et al., 2023), (Sudirman et al., 2025) yang menunjukkan bahwa komposisi bahan dan konsentrasi starter memengaruhi karakter aroma serta tingkat penerimaan sensoris yoghurt. Dengan demikian, Formula C menunjukkan tingkat penerimaan aroma terbaik di antara seluruh perlakuan. Hasil uji organoleptik tekstur disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Panelis Uji Organoleptik Tekstur

Kriteria	Sampel Formula A		Sampel Formula B		Sampel Formula C		Sampel Formula D	
	R	P	R	P	R	P	R	P
1 (Sangat Tidak Suka)	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
2 (Tidak Suka)	10	33,3%	5	16,7%	2	6,7%	7	23,3%
3 (Suka)	15	50%	21	70%	10	33,3%	14	46,7%
4 (Sangat Suka)	5	16,7%	4	13,3%	18	60%	9	30%
Total	30	100%	30	100%	30	100%	30	100%

Keterangan : R = Responden, P = Presentase, Sampel Formula A penambahan yogurt plain 3 g, B (6 g), C (9 g), dan D (12 g)

Berdasarkan Tabel 3, Formula C dengan penambahan starter yoghurt 9 g memperoleh tingkat penerimaan tekstur tertinggi dengan skor hedonik rata-rata sebesar 3,53. Hasil ini menunjukkan bahwa variasi jumlah starter memengaruhi karakteristik tekstur yoghurt. Temuan tersebut sejalan dengan (Rahman et al., 2024), (Sharma et al., 2023 dan Teshome, 2015) yang melaporkan bahwa proses fermentasi dan pembentukan asam laktat berperan penting dalam menentukan tekstur serta kualitas sensoris yoghurt. Dengan demikian, Formula C menunjukkan tingkat penerimaan tekstur terbaik di antara seluruh perlakuan. Hasil uji organoleptik rasa disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Panelis Uji Organoleptik Rasa

Kriteria	Sampel Formula A		Sampel Formula B		Sampel Formula C		Sampel Formula D	
	R	P	R	P	R	P	R	P
1 (Sangat Tidak Suka)	0	0%	0	0%	0	0%	1	3,3%
2 (Tidak Suka)	12	40%	9	30%	3	10%	6	20%
3 (Suka)	14	46,7%	15	50%	3	10%	11	36,7%
4 (Sangat Suka)	4	14,3%	6	20%	24	80%	12	40%
Total	30	100%	30	100%	30	100%	30	100%

Keterangan : R = Responden, P = Presentase, Sampel Formula A penambahan yogurt plain 3 g, B (6 g), C (9 g), dan D (12 g)

Berdasarkan Tabel 4, Formula C dengan penambahan starter yoghurt 9 g menunjukkan tingkat penerimaan rasa tertinggi dengan skor hedonik rata-rata sebesar 3,70, diikuti oleh Formula D (3,13), Formula B (2,90), dan Formula A (2,73). Hasil ini menunjukkan bahwa Formula C menghasilkan karakter rasa yang paling disukai panelis. Cita rasa yoghurt terbentuk melalui proses fermentasi oleh bakteri asam laktat yang mengubah laktosa menjadi asam laktat serta menghasilkan berbagai senyawa volatil yang berkontribusi terhadap karakteristik rasa khas yoghurt (Christian Nathanael & Kusumawati, 2025). Selain itu, komposisi bahan yang digunakan juga berpengaruh terhadap tingkat penerimaan konsumen, karena konsentrasi yang terlalu tinggi atau terlalu rendah dapat menurunkan tingkat kesukaan (Dewi & Maulida, 2025). Temuan ini sejalan dengan penelitian (Sudirman et al., 2025) dan (Rahman et al., 2024), yang menunjukkan bahwa formulasi dan penambahan bahan tertentu dapat memengaruhi karakteristik sensoris yoghurt, khususnya pada atribut rasa. Dengan demikian, Formula C menunjukkan tingkat penerimaan rasa terbaik di antara seluruh perlakuan.

pH

Nilai pH digunakan untuk menggambarkan tingkat keasaman yoghurt lemon sebagai hasil aktivitas bakteri asam laktat selama fermentasi. Hasil pengukuran pH pada masing-masing formulasi disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengukuran pH Yoghurt Lemon

Sampel	Ulangan		Rata-rata
	1	2	
Formula A	4,06	4,04	4.05
Formula B	4,10	4,11	4.10

Formula C	4,07	4,05	4,06
Formula D	3,79	3,83	3,81

Berdasarkan Tabel 5, nilai pH yoghurt lemon berada pada kisaran 3,81–4,10. Formula D memiliki pH terendah (3,81), sedangkan Formula B menunjukkan pH tertinggi (4,10). Seluruh sampel berada pada kondisi asam yang merupakan karakteristik khas yoghurt sebagai produk fermentasi. Penurunan pH terjadi akibat aktivitas bakteri asam laktat yang mengubah laktosa menjadi asam laktat selama fermentasi. Semakin banyak asam yang terbentuk, semakin rendah nilai pH yang dihasilkan. Temuan ini sejalan dengan (Jati et al., 2024), yang melaporkan bahwa proses fermentasi menyebabkan penurunan pH akibat pembentukan asam laktat. (Adrianto et al., 2020b) juga menyatakan bahwa fermentasi yoghurt yang berlangsung optimal ditandai dengan meningkatnya produksi asam dan menurunnya nilai pH. Dengan demikian, pH yang lebih rendah pada Formula D menunjukkan tingkat keasaman yang lebih tinggi dibandingkan formulasi lainnya.

Total Asam Titrasi (TAT)

Total asam titrasi merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk menggambarkan jumlah asam laktat yang dihasilkan selama proses fermentasi yoghurt. Nilai ini mencerminkan aktivitas bakteri asam laktat yang berperan dalam membentuk cita rasa asam pada produk. Pengujian dilakukan dengan metode titrasi menggunakan larutan NaOH 0,1 N sebagai titran, dengan titik akhir titrasi ditandai oleh perubahan warna larutan menjadi merah muda.

Tabel 6. Volume Larutan NaOH Yang Digunakan Saat Titrasi Untuk Menentukan Total Keasaman Yoghurt.

Sampel	Ulangan		Rata-rata
	1	2	
Formula A	10,01	10,18	10,095
Formula B	11,4	11,9	11,65
Formula C	13,00	13,08	13,04
Formula D	14,07	14,11	14,09

Berdasarkan Tabel 6, volume NaOH yang digunakan selama titrasi meningkat dari Formula A hingga Formula D, yang menunjukkan adanya peningkatan total asam tertitrasi pada setiap perlakuan. Kadar asam laktat yang diperoleh berturut-turut adalah 0,91% (A), 1,05% (B), 1,17% (C), dan 1,27% (D), yang seluruhnya masih berada dalam kisaran standar mutu yoghurt. Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan jumlah starter diikuti oleh meningkatnya aktivitas

fermentasi dan produksi asam laktat. Temuan tersebut sejalan dengan (Dwiki Ramadhan et al., 2024) yang melaporkan bahwa aktivitas bakteri asam laktat berperan penting dalam menentukan total asam tertitrasi pada yoghurt. Selama fermentasi, *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* mengubah laktosa menjadi asam laktat sehingga menyebabkan meningkatnya keasaman produk (Imelda et al., 2020). Kondisi ini juga sesuai dengan hasil pengukuran pH, di mana Formula D memiliki nilai pH terendah dan kadar asam tertinggi. Dengan demikian, peningkatan jumlah starter berpengaruh terhadap intensitas fermentasi dan pembentukan asam laktat pada yoghurt lemon.



Gambar 1. Foto Produk Yoghurt Lemon

Keterkaitan Hasil Analisis Yoghurt Lemon dengan Konsep Bioteknologi dan Potensi Pemanfaatannya dalam Pembelajaran Kontekstual

Rekapitulasi hasil analisis yoghurt lemon dilakukan untuk menghubungkan temuan penelitian dengan konsep bioteknologi dan biokimia. Keterkaitan ini menunjukkan bahwa yoghurt lemon berpotensi menjadi sumber pembelajaran berbasis praktikum yang kontekstual dan relevan dengan kehidupan sehari-hari.

Tabel 7. Keterkaitan Hasil Analisis Yoghurt Lemon dengan Konsep Bioteknologi dan Potensi Pemanfaatannya sebagai Sumber Pembelajaran Berbasis Praktikum

Jenis Uji	Parameter	Temuan Utama Penelitian	Konsep Bioteknologi	Potensi Pemanfaatan dalam Pembelajaran Berbasis Praktikum
Organoleptik Warna		Formula C memiliki tingkat kesukaan warna tertinggi	Pengaruh formulasi terhadap karakteristik sensoris produk fermentasi	Menunjukkan bahwa variasi formulasi dapat memengaruhi penampakan produk pangan
Organoleptik Aroma		Formula C memperoleh tingkat penerimaan aroma terbaik	Pembentukan senyawa volatil selama fermentasi oleh BAL	Mengaitkan aroma khas yoghurt dengan aktivitas mikroorganisme fermentasi
Organoleptik Tekstur		Formula C memiliki tingkat penerimaan tekstur tertinggi	Gelasi kasein dan perubahan struktur protein selama fermentasi	Menjelaskan hubungan proses fermentasi dengan tekstur produk
Organoleptik Rasa		Formula C memperoleh tingkat kesukaan rasa tertinggi	Pembentukan asam laktat dan senyawa flavor	Menghubungkan cita rasa yoghurt dengan metabolisme bakteri asam laktat
Kimia	pH	pH berkisar 3,81–4,10	Produksi asam laktat dan derajat keasaman	Memperlihatkan pH sebagai indikator keberhasilan fermentasi
Kimia	Total asam tertitrasi	Total asam meningkat seiring bertambahnya starter	Aktivitas bakteri asam laktat dan intensitas fermentasi	Menunjukkan hubungan jumlah starter dengan pembentukan asam laktat
Integratif	Formulasi terbaik	Formula C memberikan keseimbangan sensoris dan kimia terbaik	Optimasi formulasi produk fermentasi	Menjelaskan bahwa mutu produk ditentukan oleh kombinasi beberapa parameter
Kontekstual	Produk sehari-hari	Yoghurt lemon merupakan produk yang dekat dengan kehidupan sehari-hari	Bioteknologi konvensional dan fermentasi pangan	Memberikan contoh penerapan konsep bioteknologi pada produk pangan yang familiar

Berdasarkan hasil uji organoleptik dan parameter kimia, Formula C merupakan formulasi terbaik karena menunjukkan keseimbangan yang baik antara karakteristik sensoris dan tingkat keasaman. Sebaliknya, Formula D memiliki total asam tertitrasi tertinggi dan pH terendah, tetapi tingkat penerimaan panelis cenderung lebih rendah akibat meningkatnya rasa asam. Temuan ini menunjukkan bahwa mutu yoghurt tidak hanya ditentukan oleh satu parameter, melainkan oleh kombinasi berbagai karakteristik yang saling berkaitan.

Rekapitulasi pada Tabel 7 memperlihatkan bahwa hasil penelitian memiliki keterkaitan yang erat dengan konsep bioteknologi, khususnya proses fermentasi oleh *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* yang menghasilkan asam laktat dan memengaruhi karakteristik sensoris maupun kimia yoghurt. Selain itu, yoghurt lemon sebagai produk yang dekat dengan kehidupan sehari-hari menunjukkan potensi untuk dimanfaatkan sebagai sumber pembelajaran berbasis praktikum yang kontekstual. Produk ini dapat digunakan sebagai contoh penerapan konsep fermentasi, perubahan pH, pembentukan asam laktat, dan evaluasi mutu pangan dalam konteks nyata. Dengan demikian, hasil penelitian ini dapat menjadi salah satu alternatif pengembangan pembelajaran berbasis praktikum yang menghubungkan konsep bioteknologi dengan produk pangan sehari-hari. Pendekatan ini selaras dengan konsep pembelajaran kontekstual (*Contextual Teaching and Learning/CTL*) yang menekankan keterkaitan antara materi pembelajaran dengan situasi nyata (Muhartini et al., 2023).

Simpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi jumlah starter yoghurt memengaruhi karakteristik sensoris dan kimia yoghurt lemon. Formula C dengan penambahan starter 9 g memberikan keseimbangan terbaik antara tingkat penerimaan panelis, nilai pH, dan total asam tertitrasi, sehingga dapat direkomendasikan sebagai formulasi optimum. Sebaliknya, Formula D menghasilkan tingkat keasaman yang lebih tinggi sehingga tingkat penerimaan panelis cenderung menurun. Selain itu, yoghurt lemon menunjukkan potensi untuk dimanfaatkan sebagai sumber pembelajaran berbasis praktikum yang kontekstual karena dapat menghubungkan konsep fermentasi, pembentukan asam laktat, perubahan pH, dan mutu pangan dengan kehidupan sehari-hari. Penelitian ini masih terbatas pada evaluasi awal melalui uji sensoris dan kimia sederhana. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya perlu dilakukan dengan analisis mutu yang lebih komprehensif serta mengkaji potensi pemanfaatan yoghurt lemon dalam pembelajaran berbasis praktikum melalui pengukuran pemahaman konsep atau hasil belajar mahasiswa.

Daftar Pustaka

- Adrianto, R., Wiraputra, D., Jyoti, M. D., & Andaningrum, A. Z. (2020a). Total Bacteria of Lactic Acid, Total Acid, pH Value, Syneresis, Total Dissolved Solids and Organoleptic Properties of Yoghurt Back Slooping Method. *Jurnal Agritechno*, 105–111. <https://doi.org/10.20956/at.v13i2.358>

- Adrianto, R., Wiraputra, D., Jyoti, M. D., & Andaningrum, A. Z. (2020b). Total Bacteria of Lactic Acid, Total Acid, pH Value, Syneresis, Total Dissolved Solids and Organoleptic Properties of Yoghurt Back Slooping Method. *Jurnal Agritechno*, 105–111. <https://doi.org/10.20956/at.v13i2.358>
- Chaer, H., Efendi, M., Syahrul Qodri, M., & Karoluslina. (2025). Pembelajaran Kontekstual. *Jurnal Lisdaya*, 21(1), 2025.
- Christian Nathanael, M., & Kusumawati, N. (2025). Keragaman Mikroba Dalam Kultur Starter Yang Mempengaruhi Karakteristik Yoghurt Microbial Diversity in Starter Cultures that Influence Yoghurt Characteristics. *Zigma*, 40(2), 311–326.
- Dewi, Y. A., & Maulida, I. D. (2025). Analisis Preferensi Konsumen Terhadap Minuman Sari Buah Nanas Siap Minum: Studi Perbandingan Komposisi. In *Universitas Terbuka* (Vol. 2, Number 1).
- Dwiki Ramadhan, A., Wilda Maslachah, L., Amallia Kurniati Nurjannah, D., Setyawardani, T., Sumarmono, J., Fadhlurrohman, I., & Dhia Arkan, N. (2024). Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Yoghurt dengan Fortifikasi Teh Pandan (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.). *Jurnal Ilmiah Peternakan Halu Oleo*, 6(4), 336–344. <https://doi.org/10.56625/jipho.v6i4.67>
- Elsa, H. M. M., Tambunan, I. S., Gultom, R. H., Indrawan, M. A., Siregar, N. Z., Pasaribu, S. S., & Restuati, M. (2025). Analisis Pengaruh Variasi Jenis Susu dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Sifat Organoleptik Yoghurt. *INSERT: Jurnal Multidisiplin Global*, 1(1), 11–19.
- Herbert, S., & Joel, L. S. (2004). *Sensory Evaluation Practices* (L. T. Steve, Ed.; 3rd ed.). Elsevier Academic Press.
- Hidayah, F. N. (2023). Implementasi Pembelajaran Kontekstual Pada Perkuliahan Berbasis Praktik. *Jurnal Penelitian Kebijakan Pendidikan*, 16(1). <https://doi.org/10.24832/jpkp.v16i1.783>
- Imelda, F., Purwandani, L., & Saniah, S. (2020). Total Bakteri Asam Laktat, Total Asam Titrasi dan Tingkat Kesukaan pada Yoghurt Drink dengan Ubi Jalar Ungu sebagai Sumber Prebiotik. *Jurnal Vokasi*, 15(1), 1–7. <https://doi.org/10.31573/vokasi.v15i1.147>
- Jati, W. A., Alfarisi, S. A., Aulia Uda', R., & Septiana Anindita, N. (2024). *Inovasi fermentasi yogurt fungsional dengan penambahan ekstrak rempah secang* (Vol. 2).
- Latifasari, N., Naufalin, R., Supriyanti, R., Nuraeni, I., & Hartono, E. F. (2023). The Evaluation of Physicochemical and Sensory Properties of Sehati Yogurt Drink Flavors with a Combination of Spice Extract. *AgriHealth: Journal of Agri-Food, Nutrition and Public Health*, 4(1), 23. <https://doi.org/10.20961/agrihealth.v4i1.70515>
- Meilgaard, M. C., Carr, B. T., & Carr, B. T. (2006). *Sensory Evaluation Techniques*. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/b16452>
- Melia, S., Juliyarsi, I., & Kurnia, Y. F. (2022). Physicochemical properties, sensory characteristics, and antioxidant activity of the goat milk yogurt probiotic *Pediococcus acidilactici* BK01 on the addition of red ginger (*Zingiber officinale* var. *rubrum* rhizoma). *Veterinary World*, 757–764. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2022.757-764>
- Muhartini, Amril, M., & Abu, B. (2023). Pembelajaran Kontekstual Dan Pembelajaran Problem Based Learning. *Lencana: Jurnal Inovasi Ilmu Pendidikan*, 1(1).

- Octaviani, N. E. K., Nurdyansyah, F., Umiyati, R., & Ferdiansyah, K. (2025). Physicochemical, Microbiological, and Sensory Characteristics of Soy Milk Yoghurt with the Addition of Cascara Extract. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 13(4), 213–224. <https://doi.org/10.21776/ub.jpa.2025.013.04.2>
- Priyashantha, H., Madushan, R., Pelpolage, S. W., Wijesekara, A., & Jayarathna, S. (2025). Incorporation of fruits or fruit pulp into yoghurts: recent developments, challenges, and opportunities. *Frontiers in Food Science and Technology*, 5. <https://doi.org/10.3389/frfst.2025.1581877>
- Purnama Sari, I., Junitasari, A., & Budi Satiyarti, R. (2024). Uji Kualitas Mutu, Uji Organoleptik, dan Uji Aktivitas Antioksidan pada Yoghurt Tempe Sorgum (*Sorgum bicolor L. Moench*) dengan Variasi Konsentrasi Starter. 2(2), 114–125.
- Rahman, Md. N., Islam, Md. N., Mia, Md. M., Hossen, S., Dewan, Md. F., & Mahomud, Md. S. (2024). Fortification of set yoghurts with lemon peel powders: An approach to improve physicochemical, microbiological, textural and sensory properties. *Applied Food Research*, 4(1), 100386. <https://doi.org/10.1016/j.afres.2023.100386>
- Sharma, H., Ozogul, F., Bartkiene, E., & Rocha, J. M. (2023). Impact of lactic acid bacteria and their metabolites on the techno-functional properties and health benefits of fermented dairy products. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 63(21), 4819–4841. <https://doi.org/10.1080/10408398.2021.2007844>
- Sudirman, Astaty, & Mursidin. (2025). Uji Organoleptik Yoghurt Drink Dengan Penambahan Ekstrak Buah Jeruk Manis (*Citrus sinensis*) Organoleptic Test of Yoghurt Drink with the Addition of Sweet Orange Fruit Extract (*Citrus sinensis*). *ANOVA: Journal of Animal Husbandry*, 4(1). <https://doi.org/10.24252/anoa.v4i1.55327>
- Teshome, G. (2015). Review on lactic acid bacteria function in milk fermentation and preservation. *African Journal of Food Science*, 9(4), 170–175. <https://doi.org/10.5897/AJFS2015.1276>