

Pengaruh Penambahan Ekstrak Jeruk Manis (*Citrus Sinensis*) Terhadap Kualitas Fisik Yoghurt Susu Sapi

Effect of Adding Sweet Orange Extract (*Citrus sinensis*) on the Physical Quality of Cow's Milk Yoghurt

Diyaz Furwani, Irmawaty, Muhammad Nur Hidayat, Suci Ananda

Jurusan Ilmu Peternakan Fakultas Sains & Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar
Jl. H.M. Yasin Limpo No. 36 Samata, Kab Gowa, Sulawesi Selatan, Indonesia

E-mail Koresponding: irmawaty.majid@gmail.com

ABSTRAK

Ekstrak jeruk manis mengandung vitamin C yang tinggi sehingga berpotensi digunakan dalam pembuatan yoghurt untuk meningkatkan kandungan vitamin C dalam produk. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh variasi konsentrasi ekstrak jeruk manis (*Citrus sinensis*) terhadap sifat fisik yoghurt susu sapi. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan yang terdiri dari yoghurt tanpa penambahan ekstrak (P0), yoghurt dengan penambahan ekstrak jeruk manis 3% (P1), 5% (P2), dan 7% (P3). Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis of varian (ANOVA) dengan taraf 5% dan 1% dan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Parameter yang diamati meliputi pH, viskositas, dan tekstur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ekstrak jeruk manis memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai pH yoghurt dengan nilai pH berkisar antara 5.20 - 4.42, namun tidak berpengaruh secara nyata ($P>0,05$) terhadap nilai viskositas yoghurt dengan nilai berkisar 1.53 - 3.30. Sedangkan hasil visualisasi tekstur yoghurt menunjukkan tekstur yang bervariasi dari tekstur kental hingga tidak kental. Dengan demikian hasil yang terbaik pada penelitian ini diperoleh pada perlakuan penambahan ekstrak jeruk manis 3 %.

Kata kunci : Ekstrak Jeruk Manis (*Citrus sinensis*), Yoghurt, Sifat Fisik

ABSTRACT

Sweet orange extract contains high vitamin C so it has the potential to be used in making yogurt to increase the vitamin C content in the product. This study aims to reveal the effect of variations in the concentration of sweet orange extract (*Citrus sinensis*) on the physical properties of cow's milk yogurt. The study used a Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments and 3 replications consisting of yogurt without additional extract (P0), the addition of sweet orange extract 3% (P1), 5% (P2), and 7% (P3). The data obtained were analyzed by analysis of variance (ANOVA) with levels of 5% and 1% and continued with the Least Significant Difference Test (LSD). The parameters observed included pH, viscosity, and texture. The results showed that the addition of sweet orange extract had a significant effect on the pH value of yogurt with pH values ranging from 5.20 - 4.42, but did not significantly affect ($P>0.05$) the viscosity value of yogurt with values ranging from 1.53 - 3.30. Meanwhile, the visualization results of the yogurt texture showed a variety of textures, from thick to not thick. Thus, the best results in this study were obtained with the addition of 3% sweet orange extract.

Keywords: Extract Sweet Orange (*Citrus sinensis*), Yoghurt, Physical Properties

PENDAHULUAN

Peternakan sapi perah memiliki kontribusi penting dalam meningkatkan gizi masyarakat melalui produksi susu yang mengandung nilai gizi untuk memenuhi kebutuhan protein hewani. Mengonsumsi susu bagi masyarakat di Indonesia masih merupakan sesuatu yang masih dianggap sebagai sekedar preferensi saja dan belum menjadi kebutuhan pokok. Hal ini berbeda dengan sebagian negara di Eropa, dimana susu merupakan minuman yang menjadi konsumsi sehari-hari (Zulaikhah, 2021).

Susu merupakan sumber protein hewani yang kaya akan nutrisi seperti Protein, Kalsium, Vitamin A Vitamin B, Asam amino, kalori, Lemak, fosfor dan mineral (Hariono *et al.*, 2021)). Nilai gizi pada susu spii terdiri dari air sebanyak 84-90%, bahan padat 10 - 16 %, lemak 2,60-6,00%, Protein 2,8 - 4,00 %, laktosa 4,50 - 5,20 % dan mineral sebanyak 0,60 - 0,80% (Maris & Radiansyah, 2021). Nilai gizi ini menjadikan susu sebagai salah satu sumber protein hewani yang penting untuk memenuhi kebutuhan protein global yang terus meningkat. dikarenakan pertumbuhan populasi, peningkatan pendapatan per kapita, dan kesadaran masyarakat akan pentingnya gizi (Nugroho, 2023). Selain memiliki nilai nutrisi yang baik, susu juga merupakan salah satu pangan fungsional yang banyak diminati konsumen (Ali *et al.*, 2022). Susu bisa diolah dengan berbagai produk contohnya susu pasteurisasi dan yoghurt.

Yoghurt merupakan salah satu jenis pangan fungsional yang diproduksi melalui fermentasi asam laktat oleh bakteri *Streptococcus* dan *Lactobacillus* (Ahmed *et al.*, 2019). Proses fermentasi dapat meningkatkan kadar vitamin B1 dan B2 secara signifikan. Peningkatan kadar vitamin terjadi karena adanya mikroorganisme yang digunakan dalam proses fermentasi yang mensintesis vitamin tersebut sebagai bagian dari proses metabolismenya. Yoghurt memiliki banyak manfaat bagi kesehatan seperti peningkatan aktivitas mikroba usus, pengurangan penyerapan dan intoleransi laktosa dengan meningkatkan fungsi gastrointestinal, peningkatan daya cerna lemak, sistem imun dan aktivitas mikroba (Córdova-Ramos *et al.*, 2018; (Alizadeh Khaledabad *et al.*, 2020). Khasiat yoghurt yang bermanfaat bagi kesehatan dapat ditingkatkan tergantung pada penambahan mikroorganisme probiotik dan bahan yang digunakan (Aliakbarian *et al.*, 2015). Untuk meningkatkan manfaat yoghurt dan menjadikannya sebagai produk yang kaya akan nilai nutrisi serta kaya antioksidan, maka fortifikasi yoghurt dengan senyawa bioaktif dan antioksidan alami merupakan langkah konkret yang dapat dilakukan untuk memenuhi minat konsumen. Langkah ini dapat dilakukan dengan penambahan bahan yang banyak mengandung fenolik yang berpotensi menjadi sumber antioksidan alami dan meningkatkan nilai nutrisi. Penambahan fenol yoghurt selama penyimpanan, karena sifat antioksidannya oleh dalam jeruk manis dapat mempertahankan kestabilan warna senyawa fenolik dapat bersumber dari buah-buahan yang dapat ikut mempengaruhi kualitas fisik yoghurt (Honestin *et al.*, 2021).

Jeruk manis (*Citrus sinensis*) merupakan buah yang banyak mengandung senyawa fenol. Senyawa fenol memiliki sifat yang dapat mengikat protein sehingga dapat mengubah struktur jaringan yoghurt. Struktur jaringan yoghurt yang kuat dapat meningkatkan kekentalan atau viskositas. Kandungan total fenol dalam jeruk manis segar berkisar 532 - 960 µg GAE/mL jus buah (Rekha *et al.*, 2012). Pada konsentrasi tertentu penambahan jeruk manis dapat mempengaruhi jumlah fenol dalam yoghurt yang akan membentuk gel yang lebih kompak dan menjadikan tekstur menjadi lebih padat dan halus (Dani, 2023). Sedangkan penggunaan konsentrat dalam jumlah yang berlebihan, akan menyebabkan interaksi fenolik dengan protein susu dan terjadi pengendapan atau koagulasi yang terlalu cepat, akibatnya struktur yoghurt menjadi tidak homogen. Selain itu senyawa fenolik dalam jeruk manis juga dapat membantu menurunkan pH lebih cepat selama fermentasi karena sifat keasamannya. Penurunan pH yang lebih cepat akibat penambahan fenolik dari jeruk manis dapat mempercepat koagulasi protein dan menghasilkan yoghurt dengan konsistensi yang lebih baik dan waktu fermentasi yang lebih singkat (Sahab, 2023).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Mei sampai dengan Bulan Juni 2024 bertempat di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Jurusan Ilmu Peternakan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin, Samata-Gowa, Sulawesi Selatan.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: Alat tulis, baskom, *Cup* 200 mL, *Cup* 300 mL, cawan petri, corong, gelas ukur, gelas beaker, *Handscoon*, kompor, panci, plastik *Wrap*, pemeras jeruk, pengaduk, pipet tetes, pH meter, sendok, *Tissue*, timbangan digital dan *Viscometer*.

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Aquades, Gula, Susu UHT, jeruk manis, *Yoghurt plain* Biokul (*Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*) 240 mL.

Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini adalah eksperimental dengan menggunakan Rancangan yang didesain menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdiri dari 4 perlakuan dan 3 kali ulangan, Adapun desain perlakuan sebagai berikut:

P₀ = Yoghurt tanpa penambahan ekstrak jeruk manis (*Citrus sinensis*)

P₁ = Yoghurt + ekstrak jeruk manis 3% (*Citrus sinensis*)

P₂ = Yoghurt + ekstrak jeruk manis 5% (*Citrus sinensis*)

P₃ = Yoghurt + ekstrak jeruk manis 7% (*Citrus sinensis*)

Tahapan penelitian

Penelitian ini menggunakan susu UHT *Full Cream* kemasan 1000 mL dan starter bakteri Biokul 80 mL yang mengandung *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium bifidum* sebanyak 24 mL. Bahan lainnya yaitu jeruk manis (*Citrus sinensis*) 2000 g dan gula 127 g pasir diperoleh dari pasar tradisional terdekat dengan lokasi penelitian. Jeruk manis yang digunakan merujuk pada penelitian Sudirman *et al.*, (2025) adalah jeruk manis segar dan matang yang ditandai dengan warna kulit buah hijau kekuningan.

Tahap awal penelitian ini adalah pembuatan ekstrak jeruk manis. Buah jeruk manis segar ditimbang, kemudian dicuci hingga bersih. Kulit buah dikupas dan daging buah diperas untuk memperoleh ekstrak. Ekstrak yang dihasilkan sebanyak 180 mL (Alfadila dan Anandito, 2020)

Pembuatan yoghurt merujuk pada penelitian Ikarini *et al.*, (2021) Diawali dengan memasukkan 5 liter susu ke dalam panci, kemudian dipanaskan menggunakan suhu 50 - 55°C selama 15 menit. Setelah pemanasan susu dididihkan hingga mencapai suhu 40°C. Selanjutnya, starter biokul ditambahkan ke dalam susu, kemudian masing-masing 200 mL susu dituangkan ke dalam wadah perlakuan. perlakuan P₀ tidak ditambahkan ekstrak jeruk manis (*Citrus sinensis*), wadah P₁ ditambahkan ekstrak jeruk manis (*Citrus sinensis*) sebanyak 3% (6 mL), wadah P₃ ditambahkan ekstrak jeruk manis (*Citrus sinensis*) sebanyak 5% (10 mL) dan wadah P₄ ditambahkan ekstrak jeruk manis (*Citrus sinensis*) sebanyak 7% (14 mL). Setelah penambahan ekstrak sesuai perlakuan, seluruh wadah ditutup dan difermentasi. Perubahan kualitas fisik yoghurt kemudian diamati selama 24 jam.

Rancangan Penelitian

Parameter yang diamati pada penelitian ini menggunakan analisis data kuantitatif, metode eksperimental dengan jenis Rancangan Acak Lengkap (RAL), jika berpengaruh nyata maka akan di lanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT). Nilai-nilai hasil percobaan (Y) menurut rancangan acak lengkap dinyatakan sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan:

- Y_{ij} = Nilai hasil pengamatan pada perlakuan ke-i yang diberikan bahan pengawet ke-j.
μ = Nilai rata-rata sebenarnya dari seluruh pengamatan
α_i = Menunjukkan pengaruh perlakuan pada taraf ke-i
ε_{ij} = Galat
I = Mengindikasikan perlakuan yang diberikan, seperti P₀, P₁

dan seterusnya
J = Mengindikasikan ulangan pengamatan untuk setiap perlakuan
1, 2 dan seterusnya

Analisis Data

Data dianalisis menggunakan perangkat lunak IBM SPSS Statistics 29.0, Data diperiksa untuk memastikan tidak ada nilai yang hilang atau outlier. Jika ditemukan outlier, dilakukan penghapusan atau penyesuaian jika diperlukan. Analisis Sidik Ragam (ANOVA) untuk menguji apakah terdapat perbedaan yang signifikan pada kualitas fisik sampel antara kelompok perlakuan kemudian Jika hasil ANOVA menunjukkan ($p < 0,05$) maka dilakukan uji lanjut (*Post-Hoc*) atau beda nyata terkecil (BNT) untuk melihat perbedaan signifikan antar kelompok perlakuan secara berpasangan, parameter yang di amati meliputi:

pH

Pengukuran pH sampel yoghurt dilakukan dengan menggunakan pH meter digital. Sebelum pengukuran, sampel yoghurt sebanyak 10 mL dipindahkan ke dalam sebuah wadah yang bersih, seperti beaker glass. Elektroda pH meter kemudian dicelupkan langsung ke dalam sampel. Nilai pH sampel akan terbaca secara digital pada layar pH meter. Setelah pengukuran, elektroda dibilas dengan aquades untuk menghilangkan sisa sampel dan kemudian dikeringkan (Rafiq *et al.*, 2020).

Tekstur

Tekstur yoghurt yang khas, yaitu kental dan homogen, merupakan hasil dari agregasi protein susu yang diinduksi oleh aktivitas kultur starter. Protein susu yang terkoagulasi membentuk jaringan tiga dimensi yang memberikan struktur dan viskositas pada yoghurt. Evaluasi tekstur yoghurt dapat dilakukan secara sensori dengan menggunakan panca indera, atau secara instrumental dengan mengukur parameter seperti viskositas dan modulus elastisitas (Prajapati *et al.*, 2020).

Viskositas

Viskositas diukur dengan menggunakan viskometer, Viskometer yang digunakan Viskometer *Ostwald*. *Viscometer Ostwald* merupakan alat ukur yang dirancang khusus untuk menentukan viskositas suatu cairan. Alat ini terbuat dari kaca dan berbentuk huruf U. Prinsip kerjanya didasarkan pada pengukuran waktu yang dibutuhkan oleh sejumlah volume tertentu cairan untuk mengalir melalui sebuah kapiler yang sangat sempit di dalam viskometer. Waktu alir ini berbanding lurus dengan viskositas cairan, sehingga semakin lama waktu alirnya, semakin tinggi viskositas cairan tersebut (Yasmin *et al.*, 2022), kemudian menghitung sesuai rumus menurut (AlBaarri *et al.*, 2022) sebagai berikut :

Rumus Densitas

$$\rho = \frac{V}{m}$$

Keterangan:

ρ = densitas.
 m = massa benda.
 V = volume benda

Rumus *Viscometer Ostwald*

$$\eta_{cu} = \frac{t_{cu} \times \rho_{cu}}{t_{air} \times \rho_{air}} \eta_{air}$$

$$= \frac{t_{cu} \times \rho_{cu}}{0.64 \times 0,99602} \times 0,8904$$

Keterangan:

H = Massa

tcu = Waktu sampel yang dibutuhkan kembali
 pcu = Densitas sampel yang di uji
 tair = tinggi air
 pair = volume air

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian penambahan ekstrak jeruk manis (*Citrus sinensis*) terhadap kualitas fisik (pH, Viskositas dan Tekstur) yoghurt susu sapi dengan konsentrasi yang berbeda-beda setiap perlakuan. Hasil rata-rata kualitas fisik setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Nilai Rataan pH, viskositas dan Tekstur Yoghurt susu sapi dengan Penambahan Ekstrak Jeruk Manis (*Citrus sinensis*)

Parameter	Konsentrasi Ekstrak Jeruk Manis (<i>Citrus sinensis</i>)			
	Kontrol (P0)	3% (P1)	5% (P2)	7% (P3)
pH	5.20±0.04 ^a	4.49±0.00 ^b	4.42±0.07 ^b	4.44±0.09 ^b
Viskositas	3.30±2.60	2.24±0.19	1.53±0.11	2.48±0.51
Tekstur	Kental	Sedikit kental	Tidak kental	Agak kental

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan bahwa kualitas yoghurt tersebut tidak berbeda nyata. P1, P2 dan P3 memiliki huruf notasi (b), yang menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan nyata antara nilai pH, tetapi berbeda dengan P0 yang memiliki huruf notasi (a).

pH yoghurt

Hasil uji pH pada yoghurt dengan penambahan ekstrak jeruk manis (*Citrus sinensis*), menunjukkan bahwa rata-rata nilai pH terendah (Tabel 1) terdapat pada perlakuan P2 (4.42) dan tertinggi pada perlakuan P0 (5.20). Berdasarkan standar mutu SNI 2981:2009, pH optimum yoghurt berkisar 3.8–4.60. Dengan demikian, penambahan ekstrak jeruk manis pada yoghurt susu sapi memberikan pengaruh nyata terhadap penurunan pH, namun masih berada dalam kisaran standar mutu yang ditetapkan.

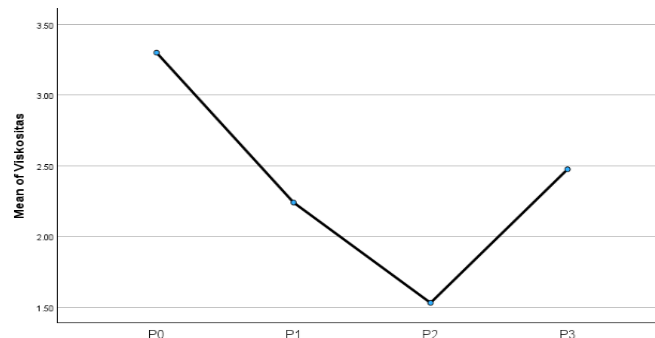
Penurunan nilai pH dapat disebabkan asam sitrat dalam jeruk manis. Asam sitrat berperan sebagai *acidifer* sekaligus dapat mendukung aktivitas bakteri asam laktat selama fermentasi. Hal ini sejalan dengan pendapat Hidayat *et al.*, (2020) yang menyatakan bahwa penurunan pH yoghurt terjadi akibat aktivitas bakteri asam laktat dalam memfermentasi laktosa menjadi asam laktat. Selain itu, asam sitrat dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi tambahan bagi bakteri, sehingga mendukung pertumbuhan dan aktivitas metabolisme.

Hasil uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara perlakuan yang diberi ekstrak jeruk manis (*Citrus sinensis*) dan yang tidak diberi ekstrak. Perbedaan ini disebabkan oleh kandungan asam sitrat yang mampu menurunkan pH. Penambahan ekstrak jeruk manis sebesar 3% dan 5% mampu menurunkan nilai pH, namun pada konsentrasi 7% nilai pH kembali meningkat. Meskipun demikian, penambahan ekstrak jeruk manis antar perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini diduga karena konsentrasi ekstrak yang digunakan belum cukup tinggi untuk menghasilkan perubahan pH yang signifikan, serta kandungan asam sitrat pada jeruk manis masih relatif rendah, akibatnya perubahan pH yoghurt dengan penambahan ekstrak jeruk manis tidak terlalu besar. Temuan ini sejalan dengan pendapat Yasmin *et al.*, (2022) yang menyatakan bahwa fortifikasi yoghurt dengan jus jeruk manis (*Citrus sinensis*) pada empat tingkat konsentrasi menunjukkan kecenderungan penurunan nilai pH dan viskositas seiring dengan meningkatnya persentase penambahan jus jeruk. Nilai pH dan viskositas seiring meningkatnya persentase penambahan jus. Nilai pH terendah diperoleh pada konsentrasi 7%. Hal tersebut menunjukkan bahwa asam

sitrat dalam jus jeruk berperan menurunkan nilai pH melalui peningkatan konsentrasi ion hidrogen (H^+). Namun, pada konsentrasi lebih tinggi, pola perubahan pH dapat bervariasi. Hal ini kemungkinan dapat dipengaruhi oleh kapasitas penyangga (*buffering capacity*) komponen susu dan interaksi selama fermentasi.

Viskositas Yoghurt

Yoghurt dengan penambahan ekstrak jeruk manis (*Citrus sinensis*) menunjukkan rata-rata nilai viskositas (Tabel 1) paling rendah pada perlakuan P2 (1.53) dan paling tinggi pada perlakuan P0 (3.30). Hasil analisis ragam dapat dilihat pada Gambar 1 untuk mengetahui pengaruh ekstrak jeruk manis terhadap yoghurt susu sapi



Gambar 1. Skala Nilai Rataan Viskositas Yoghurt Ekstrak Jeruk Manis (Sumber: SPSS statistik)

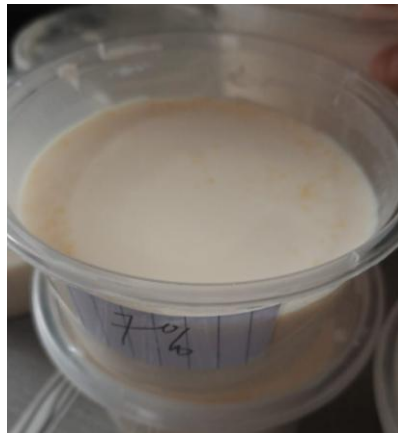
Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan ekstrak jeruk manis (*Citrus sinensis*) pada yoghurt susu sapi tidak berpengaruh nyata terhadap nilai viskositas ($P>0,05$). Berdasarkan Gambar 1, yoghurt tanpa penambahan ekstrak jeruk manis (*Citrus sinensis*) secara statistik tidak berpengaruh nyata dengan yoghurt yang diberikan ekstrak jeruk manis (*Citrus sinensis*) secara statistik tidak berbeda nyata dengan yoghurt yang diberi ekstrak jeruk manis. Berdasarkan SNI 2981:2009, viskositas optimum yoghurt berkisar 0.5-2 Pa·s (500-2000 cP), sedangkan yoghurt Greek berkisar 1.5-3 Pa·s (1500 - 3000 cP). Namun demikian, nilai viskositas tersebut dapat bervariasi tergantung pada jenis dan karakteristik yoghurt yang dihasilkan.

Penurunan nilai viskositas yoghurt dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain penambahan bahan asam atau ekstrak buah, penurunan pH yang berlebihan, ketidakstabilan protein dalam susu, serta kontaminasi mikrobiologis. Penambahan ekstrak jeruk manis (*Citrus sinensis*) mengandung asam sitrat berkontribusi terhadap penurunan viskositas melalui mekanisme penurunan pH dan peningkatan sineresis. Sineresis menyebabkan pelepasan air (*whey separation*) dari matriks gel yoghurt sehingga tekstur menjadi encer dan viskositas menurun. Hal ini sesuai dengan pendapat Honestin *et al.*, (2021) yang menyatakan bahwa, viskositas yoghurt ditentukan oleh kekuatan interaksi hidrofobik antara misel kasein. Selama fermentasi produksi asam laktat menurunkan pH lingkungan, yang dapat mengganggu stabilitas misel kasein dan menyebabkan koagulasi. Koagulasi susu yang terbentuk menghasilkan struktur gel yang lebih lemah sehingga viskositas menurun. Selain itu sineresis merupakan pemisahan serum dari gel turut mempercepat penurunan viskositas produk yoghurt.

Nilai viskositas yoghurt tanpa penambahan ekstrak jeruk manis cenderung lebih tinggi dikarenakan cairan mengalir lebih lambat dibandingkan yoghurt yang diberi ekstrak jeruk manis. Kondisi ini terjadi karena protein susu, terutama kasein, membentuk jaringan gel yang kompak sehingga mampu menahan air dan urasi protein whey sebelum fermentasi berlangsung. Hal ini sesuai pendapat Roby *et al.*, (2023) yang menyatakan bahwa viskositas sangat dipengaruhi oleh suhu dan konsentrasi zat terlarut. Peningkatan konsentrasi zat terlarut seperti gula, akan meningkatkan viskositas (kekentalan) akibat bertambahnya interaksi antara molekul zat terlarut dengan pelarut. Glukosa memiliki efek meningkatkan viskositas yang lebih besar dibandingkan sukrosa karena molekul glukosa lebih kecil dan lebih mudah membentuk ikatan hidrogen.

Tekstur Yoghurt

Yoghurt penambahan ekstrak jeruk manis (*Citrus sinensis*) dengan konsentrasi P1(3%), P2(5%) dan P3(7%) mendapatkan tekstur yang berbeda mulai dari tekstur kental sampai tidak kental. Perlakuan P0 (0%) tanpa penambahan ekstrak jeruk manis memiliki tekstur kental, P1(3%) memiliki tekstur yoghurt sedikit kental, P2(5%) memiliki tekstur tidak kental (cair), terdapat sedikit globula pada permukaan yoghurt sedangkan P3(7%) memiliki tekstur agak kental serta terdapat lebih banyak globula pada permukaan yoghurt seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Terdapat globula pada yoghurt ekstrak 7% (Sumber: Dokumentasi pribadi)

Hasil dari analisis deskriptif menunjukkan bahwa penambahan ekstrak jeruk manis (*Citrus sinensis*) mempengaruhi kualitas fisik yoghurt susu sapi. Yoghurt tanpa penambahan ekstrak P0(0%) memiliki tekstur lebih kental, diduga berkaitan dengan kandungan lemak yang tinggi sehingga memberikan kekentalan tambahan. Sebaliknya yoghurt pada perlakuan P2 (5%) menunjukkan tekstur lebih cair. Kondisi ini dapat disebabkan oleh perubahan pH selama fermentasi. pH yang terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat mengganggu stabilitas protein susu, sehingga struktur gel tidak terbentuk secara optimal dan menghasilkan tekstur kurang kental. Penambahan asam, seperti ekstrak jeruk, berpotensi menurunkan pH secara signifikan sehingga mempengaruhi struktur protein dan menghasilkan tekstur yang lebih encer. Hal ini sejalan dengan Pamela *et al.*, (2022) yang menyatakan bahwa yoghurt susu sapi yang baik memiliki aroma khas, rasa asam dan tekstur agak kental akibat pembentukan gel protein yang lebih ekstensif selama fermentasi. Yoghurt yang berkualitas juga memiliki tekstur creamy, lembut dan halus saat dikonsumsi, serta tidak menunjukkan tanda degradasi, seperti penurunan kekentalan atau munculnya gumpalan akibat penyimpanan yang lama.

Perlakuan P1 dengan penambahan ekstrak jeruk manis (*Citrus sinensis*) 3% menghasilkan tekstur sedikit kental, Kondisi ini disebabkan oleh kandungan asam sitrat pada konsentrasi tersebut belum cukup tinggi untuk merusak struktur gel protein secara signifikan. Namun, kombinasi asam sitrat, air, gula dan asam organik dapat mempengaruhi pH dan struktur protein, sehingga yoghurt cenderung menjadi cair. Gula dan asam organik dalam jeruk manis juga dapat menarik air dari jaringan protein, melemahkan ikatan protein dan memicu sineresis sehingga tekstur menjadi lebih encer. Dani (2023) menyatakan bahwa, penambahan ekstrak jeruk manis (*Citrus sinensis*) dapat menurunkan pH, mengganggu stabilizer serta mengencerkan konsentrasi padatan yoghurt. Selain itu penambahan ekstrak jeruk manis dapat menurunkan viskositas dan menghasilkan sensasi tekstur yang lebih ringan dan segar.

Pada perlakuan P3 dengan penambahan ekstrak jeruk manis (*Citrus sinensis*) 7%, yoghurt memiliki tekstur agak kental dan terdapat banyak globula pada permukaannya. Hal ini dapat diakibatkan tingginya konsentrasi ekstrak jeruk manis (*Citrus sinensis*) yang menyebabkan denaturasi protein dan perubahan struktur gel, sehingga terjadi pemisahan fase dan munculnya globula pada permukaan yoghurt. Kandungan pektin dalam jeruk manis (*Citrus sinensis*) dapat

berinteraksi dengan protein yoghurt dan mempengaruhi struktur produk. Luthfi, (2021) menyatakan bahwa pektin, yang terpadat pada dinding sel buah dan tersusun atas serat, berfungsi mengatur aliran air serta memberikan kekakuan pada sel Dalam produk pangan, pektin berperan sebagai bahan pengental karena kemampuannya mengikat air, sehingga dapat mempengaruhi tekstur yoghurt.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, penambahan 3% ekstrak jeruk manis (*Citrus sinensis*) pada yoghurt susu sapi memberikan pengaruh nyata terhadap nilai pH, namun tidak berpengaruh nyata terhadap viskositas ($P>0,05$). Berdasarkan parameter tekstur yang mengacu pada standar mutu SNI 2981:2009, perlakuan 3% menghasilkan tekstur sedikit kental yang sesuai dengan kriteria yoghurt yang baik. Perlakuan ini dinilai sebagai perlakuan terbaik karena mampu menghasilkan karakteristik fisik yang optimal. Hal tersebut diduga dipengaruhi oleh kandungan asam sitrat, pektin, dan mineral dalam ekstrak jeruk manis yang berperan dalam memengaruhi pH, stabilitas protein, serta pembentukan tekstur yoghurt. Dengan demikian, penambahan 3% ekstrak jeruk manis merupakan konsentrasi yang paling efektif dalam menghasilkan mutu yoghurt yang sesuai standar. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menganalisis kandungan nutrisi dan sifat kimia yoghurt dengan penambahan ekstrak jeruk manis guna mengetahui pengaruhnya terhadap kualitas gizi dan stabilitas produk secara lebih mendalam.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, M., Jiang, G. H., Park, J. S., Lee, K. C., Seok, Y. Y., & Eun, J. B. (2019). Effects of Ultrasonication, Agitation and Stirring Extraction Techniques on The Physicochemical Properties, Health-Promoting Phytochemicals and Structure of Cold-Brewed Coffee. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 99(1), 290–301. <https://doi.org/10.1002/jsfa.9186>
- AlBaari, A. ., Dwiloka, B., Mulyani, S., Pramono, Y. B., Setiani, B. E., Rahmawati, A. ., Jordan, A., & Nababan, P. U. B. L. (2022). Profil Isoflavon Blacksoyghurt sebagai Minuman Tinggi Antioksidan. *Jurnal Teknologi Pangan*, 6(2), 53–63. <https://doi.org/10.14710/jtp.2022.32680>
- Alfadila, R., & Anandito, R. B. K. (2020). Pengaruh Pemanis terhadap Mutu Fisik, Kimia, dan Sensoris Es Krim Sari Kedelai Jeruk Manis (*Citrus sinensis*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 13(1), 1–11. <https://doi.org/10.20961/jthp.v13i1.40319>
- Ali, M. A., Kamal, M. M., Rahman, M. H., Siddiqui, M. N., Haque, M. A., Saha, K. K., & Rahman, M. A. (2022). Functional Dairy Products as A Source of Bioactive Peptides and Probiotics: Current Trends and Future Prospectives. *Journal of Food Science and Technology*, 59(4), 1263–1279. <https://doi.org/10.1007/s13197-021-05091-8>
- Aliakbarian, B., Casale, M., Paini, M., Casazza, A. A., Lanteri, S., & Perego, P. (2015). Production of a Novel Fermented Milk Fortified With Natural Antioxidants and Its Analysis By NIR Spectroscopy. *Lwt, Food Sains and Technology*, 62(1), 376–383. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2014.07.037>
- Alizadeh Khaledabad, M., Ghasempour, Z., Moghaddas Kia, E., Rezazad Bari, M., & Zarrin, R. (2020). Probiotic Yoghurt Functionalised with Microalgae and Zedo Gum: Chemical, Microbiological, Rheological and Sensory Characteristics. *International Journal of Dairy Technology*, 73(1), 67–75. <https://doi.org/10.1111/1471-0307.12625>
- Córdova-Ramos, J. S., Gonzales-Barron, U., & Cerrón-Mallqui, L. M. (2018). Physicochemical and Sensory Properties of Yogurt as Affected By The Incorporation of Jumbo Squid (*Dosidicus gigas*) Powder. *Lwt*, 93, 506–510. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.03.082>
- Dani, R. (2023). Pengaruh Penambahan Sari Kulit Jeruk Sunkist (*Citrus sinensis* L. Osbeck) terhadap Sifat Kimia dan Sensori Permen Keras (Hard Candy) Susu Kambing. Skripsi. Universitas Bandar Lampung.
- Hariono, B., Erawantini, F., Budiprasojo, A., & Puspitasari, T. D. (2021). Perbedaan Nilai Gizi Susu Sapi setelah Pasteurisasi Non Termal dengan HPEF (High Pulsed Electric Field). *AcTion: Aceh Nutrition Journal*, 6(2), 207–212. <https://doi.org/10.30867/action.v6i2.531>

<https://doi.org/10.24252/anoa.v5i1.60413>

- Hidayat, K., Wibowo, S., Sari, L. A., & Darmawan, A. (2020). Acidifier Alami Air Perasaan Jeruk Nipis (*Citrus aurantiun*) sebagai Pengganti Antibiotik Growth Promotor Ayam Broiler. *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*, 16(2), 27. <https://doi.org/10.29244/jintp.16.2.27-33>
- Honestin, T., Ikarini, I., & Yunimar, Y. (2021). Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Penstabil terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Nilai Kesukaan Minuman Yogurt Jeruk. *Proceedings Series on Physical & Formal Sciences*, 2, 194–201. <https://doi.org/10.30595/pspfs.v2i.181>
- Ikarini, I., Pratiwi, kiki violita, & Hera, Isca Prasmita. (2021). Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis Bahan Penstabil terhadap Karakteristik Yogurt Jeruk. *Jurnal Prosiding Seminar Nasional*, 352–357.
- Luthfi, T. F. (2021). Penggunaan Tepung Karagenan sebagai Pengganti Pektin dalam Pembuatan Selai Buah. *Barista: Jurnal Kajian Bahasa dan Pariwisata*, 8(2), 71–78. <https://doi.org/10.34013/barista.v8i2.282>
- Maris, I., & Radiansyah, M. R. (2021). Review of Plant-Based Milk Utilization As a Substitute for Animal Milk. *Food Scientia: Journal of Food Science and Technology*, 1(2), 103–116. <https://doi.org/10.33830/fsj.v1i2.2064.2021>
- Nugroho, R. (2023). Sifat Fisik dan Total Bakteri Asam Laktat Yogurt dengan Bahan Baku Susu Sapi yang Berbeda. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan* 7(2). 279 - 286. <https://doi.org/10.23960/jrip.2023.7.2.279-286>
- Pamela, osepa, & Vega. (2022). Karakteristik Sifat Organoleptik Yoghurt dengan Variasi Susu Skim dan Lama Inkubasi Organoleptik Characteristics of Yogurt With Skim Milk Variation and Incubation Length. *Jurnal Pangan, Gizi, Kesehatan*, 3(1), 18–24. <https://www.scribd.com/document/862023705/1963-Article-Text-10365-1-10-20220618>
- Prajapati, D. M., Shrigod, N. M., Prajapati, R. J., & Parth, D. (2020). Textural and Rheological Properties of Yoghurt: A Review. *Advances in Life Sciences*, 5(13), 5238–5254.
- Rafiq, L., Zahoor, T., Sagheer, A., Khalid, N., Rahman, U., & Liaqat, A. (2020). Augmenting Yogurt Quality Attributes Through Hydrocolloidal Gums. *Asian-Australas J Anim Sci*, 33(2), 323–331.
- Rekha, C., Poornima, G., Manasa, M., Abhipsa, V., Devi, J. P., Kumar, H. T. V., & Kekuda, T. R. P. (2012). Ascorbic Acid, Total Phenol Content and Antioxidant Activity of Fresh Juices of Four Ripe and Unripe Citrus Fruits. *Chemical Science Transactions*, 1(2), 303–310. <https://doi.org/10.7598/cst2012.182>
- Roby, G., Kristina, G. S., & Siagian, H. S. (2023). Formulasi dan Evaluasi Pembuatan Produk Nutrasetikal Sirup dari Ekstrak Buah Jeruk Kuku Harimau (*Citrus medica L.*) Serta Uji Aktivitas Antioksidannya dengan Menggunakan Metode DPPH (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil). *JIFI (Jurnal Ilmiah Farmasi Imelda)*, 7(1), 34–55. <https://doi.org/10.52943/jifarmasi.v7i1.1501>
- Sahab, N. R. M. (2023). Review: Jus Buah Terfermentasi sebagai Minuman Probiotik. *Jurnal Riset Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian (RETIPA)*, 4(1), 18–28. Oct 2023 DOI: [10.54367/retipa.vi.3019](https://doi.org/10.54367/retipa.vi.3019)
- Sudirman, Irmawaty, Astaty, & Mursidin. (2025). Uji Organoleptik Yoghurt Drink dengan Penambahan Ekstrak Buah Jeruk Manis (*Citrus sinensis*) Organoleptic. *Journal of Animal Husbandry*, 4(1), 9–20. DOI: <https://doi.org/10.24252/anoa.v4i1.55327>
- Yasmin, S., Shaheen, G., Rani, D., Roy, C., Akhter, M., Mahmud, S., Mahomud, M., & Sohany, M. (2022). Physicochemical and Sensory Characteristics of Orange Juice Supplemented Yogurt. *Fundamental and Applied Agriculture*, 0, 1. <https://doi.org/10.5455/faa.139528>
- Zulaikhah, S. R. (2021). Sifat Fisikokimia Yogurt dengan Berbagai Proporsi Penambahan Sari Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Sains Peternakan*, 9(1), 7–15. <https://doi.org/10.21067/jsp.v9i1.5388>