

# KARAKTERISTIK KIMIA DAN ORGANOLEPTIK SET YOGURT BUAH CAMPOLEH (*POUTERIA CAMPECHIANA*) DENGAN VARIASI KONSENTRASI STARTER

Veti Agustina Panca Kusnadi<sup>1</sup>, Atia Fizriani<sup>1</sup>, Robi Tubagus<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Garut, Jl Raya Samarang Tarogong Kaler, Garut, 44151, Indonesia

E-mail korespondensi: vetiagustina7@gmail.com

## Abstrak

Konsentrasi starter menjadi faktor penting yang mempengaruhi proses fermentasi set yogurt. Pengembangan set yogurt dengan penambahan buah campoleh untuk memperkaya rasa, tekstur dan meningkatkan komponen nutrisinya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh karakteristik kimia dan organoleptik serta mencari perlakuan terbaik set yogurt buah campolay. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan yaitu 5%, 10%, 15%, 20% dan dilakukan sebanyak tiga pengulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan variasi konsentrasi starter pada set yogurt berpengaruh nyata terhadap parameter kadar protein, asam laktat, lemak. Tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap vitamin C, kadar abu, kadar air, serta nilai organoleptik pada atribut rasa, aroma, kenampakan, warna dan keseluruhan. Perlakuan variasi konsentrasi starter set yogurt terbaik pada 5% (P1), yang memiliki kadar abu 0,87%, asam laktat 0,40%, kadar protein 5,27%, kadar lemak 2,18%, kadar vitamin C 3,450mg/100g, atribut warna 2,52 (suka), atribut aroma 2,68 (suka), atribut rasa 2,64 (suka), atribut kenampakan 2,60 (suka) dan keseluruhan 2,84 (suka).

**Kata kunci:** campoleh, set yogurt, konsentrasi starter

## Abstract

*Starter concentration is an important factor that influences the yoghurt set fermentation process. Development of a yogurt set with the addition of campolay fruit to enrich the taste, texture and increase the nutritional components. This research aims to determine the influence of chemical and organoleptic characteristics and to find the best treatment for the Campolay fruit yogurt set. This research uses a completely randomized design (CRD) method consisting of 4 treatments, namely 5%, 10%, 15%, 20% and repeated three times. The research results showed that adding variations in starter concentration to the yogurt set had a significant effect on the parameters of protein, lactic acid and fat levels. However, it has no real effect on vitamin C, ash content, water content, and organoleptic values on taste, aroma, appearance, color and overall attributes. The best yogurt starter set concentration variation treatment was 5% (P1), which had an ash content of 0.87%, lactic acid 0.40%, protein content 5.27%, fat content 2.18%, vitamin C content 3,450 mg/100g, color attribute 2.52(like), aroma attribute 2.68(like), taste attribute 2.64 (like), appearance attribute 2.60 (like) and overall, 2.84 (like).*

**Keywords:** campoleh, set yogurt, starter concentration

## 1. Pendahuluan

Susu merupakan minuman yang mengandung nutrisi sehat bagi kesehatan tubuh seperti kalsium, vitamin, dan protein yang membuat beberapa industri pangan menyiapkan berbagai olahan susu yang dibuat dengan berbagai bentuk dan rasa yang diminati masyarakat. (Aufa et al., 2020). Yogurt merupakan salah satu olahan susu yang di fermentasi menggunakan bakteri asam laktat (gabungan antara bakteri *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus thermophilus*) yang mengubah laktosa menjadi asam laktat yang menghasilkan rasa asam.

Yogurt memiliki kandungan mikronutrien berupa fosfor, kalsium dan potassium, magnesium, seng, riboflavin, vitamin A, vitamin B12 vitamin D, dan vitamin B5 (Studi et al., 2022). Dalam pembuatan yogurt, pemilihan starter dijadikan sebagai dasar penelitian pada pengaruh perbedaan variasi konsentrasi starter terhadap kualitas set yogurt buah campoleh untuk menentukan stater yang memiliki efektifitas paling baik untuk meningkatkan produktivitas pengolahan yoghurt (Hafsah & Astriana, 2012).

Bakteri yang berperan selama proses fermentasi yogurt yaitu *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* yang dijadikan sebagai kultur starter dalam proses fermentasi yang

menghasilkan set yogurt. Pada proses fermentasi yogurt akan menghasilkan rasa dan tingkat keasaman yang dihasilkan dari konsentrasi starter yang digunakan (Rahyu Gati et al., 2024). Laktosa dalam susu diubah menjadi glukosa dan galaktosa, yang diubah menjadi asam laktat dan asetaldehida melalui proses glikolisis dan fermentasi. Asam laktat dan asetaldehida memberikan perbedaan pada tingkat keasaman yogurt yang dihasilkan. Selain itu, penggunaan konsentrasi starter ini dapat menurunkan tingkat kekentalan yogurt dan meningkatkan kekentalan, retensi air dan sifat sensorik. Ketika digunakan dalam kultur campuran, kedua bakteri tersebut memiliki hubungan simbiosis mutualisme, *Lactobacillus bulgaricus* dilaporkan menghasilkan asam amino dan peptida pendek yang merangsang pertumbuhan *S. thermophilus*. Selama fermentasi ini, *Streptococcus thermophilus* menghasilkan asam format yang mendorong pertumbuhan *Lactobacillus bacillus*. Selain itu, *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* mampu bertahan hidup setelah melalui saluran pencernaan, sedangkan *Lactobacillus acidophilus* termasuk bakteri asam laktat yang mempunyai ketahanan yang lebih kuat terhadap saluran pencernaan. (Rachman et al., 2015).

Berdasarkan metode pembuatan dan struktur fisik koagulum yaitu penggumpalan protein yang rusak (terdenaturasi) menjadi struktur yang lebih padat dan membentuk yogurt yang terdiri dari set yogurt dan stirred yogurt. Berbeda dengan stirred yogurt, pada proses pembuatan set yogurt, inokulasi starter dilakukan dalam kemasan siap saji yang memiliki sifat koagulasi yang tidak berubah. Pada proses pembuatan yogurt, kultur starter memiliki peranan yang penting pada produk akhir yang diperoleh (Aufa et al., 2020).

Salah satu bahan alami yang bisa ditambahkan pada pembuatan set yogurt yaitu buah campoleh (*Pouteria campechiana*). Penambahan buah campoleh dapat meningkatkan kualitas dan tekstur yogurt, selain itu dapat menambah total padatan terhadap set yogurt. Penggunaan buah campoleh dapat menjadi salah satu diversifikasi yogurt yang memiliki rasa yang khas dan warna kuning dapat menjadi penambah rasa baru, buah campoleh berguna sebagai pewarna alami pada set yogurt karena mengandung karetoid yang cukup tinggi (Ruhama, 2016). Selain kaya akan nutrisi, mineral, dan antioksidan, kandungan vitamin C pada buah campoleh sangat penting bagi tubuh karena memiliki sifat antioksidan serta mempunyai efek imunomodulator. Buah campolay mengandung energi sebesar 580-630 kJ/100 g dan karbohidrat sebesar 36,7-39,1 g. Buah ini memiliki warna berupa kuning telur yang telah matang dengan cita rasa yang manis serta memiliki kandungan gizi berupa serat dan berbagai nutrisi yang dianggap sebagai makanan yang baik untuk dikonsumsi masyarakat. (Adyas et al., 2022).

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari karakteristik kimia dan organoleptik set yogurt dengan

variasi konsentrasi starter penambahan buah campolay. Diharapkan penelitian ini dapat menghasilkan set yogurt dengan karakteristik kimia yang optimal dan memberikan informasi baru tentang pengaruh konsentrasi starter dengan penambahan bahan baku buah campolay terhadap kualitas set yogurt.

## 2. Bahan dan Metode Penelitian

### 2.1 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain buah campoleh yang diperoleh di Warungpeuteuy, Garut. Bahan tambahan yang diterapkan untuk membuat set yogurt meliputi Kultur starter dalam bentuk *freeze dried* dari (Yogurmet® yang diproduksi oleh Lyo-san Inc Kanada), susu segar yang berasal dari peternakan daerah Cikajang-Garut, susu skim (Prolac), sukrosa (Gulaku), buah campolay dari daerah Leles-Garut, pengental CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*) dari merk Kopoe, dan demineral (Amidis).

Alat yang digunakan pada penelitian meliputi inkubator, termometer, kompor, panci, blender, timbangan, gelas ukur, wadah plastik, dan kemasan (Plastik cup).

### 2.2 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menerapkan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) di laboratorium, dengan empat tingkat perlakuan dan tiga kali ulangan. Perlakuan yang diujikan meliputi: P1 dengan konsentrasi starter 5%, P2 dengan konsentrasi starter 10%, P3 dengan konsentrasi starter 15%, dan P4 dengan konsentrasi starter 20%.

Data dianalisis menggunakan Microsoft Excel dan Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versi 26. Analisis data menggunakan uji Anova (Analysis of Variance). Apabila terdapat perbedaan signifikan dalam data, dilakukan uji lanjut DMRT (Duncan Multiple Range) (Qurnaini et al., 2021). Data yang dihasilkan kemudian dianalisis dengan variabel yang diuji adalah uji kadar abu (AOAC, 2005), dan kadar air metode oven (Umamit et al., 2021). kadar protein metode kjeldahl (Hafsa & Astriana, 2012), lemak metode Soxhlet (Nina et al., 2012), kimia pada set yogurt berupa kadar asam laktat (Prayitno, 2006) dan vitamin C metode titrasi (Fitriana & Fitri, 2020), kadar protein metode kjeldahl (Hafsa & Astriana, 2012). Sedangkan uji Organoleptik dilakukan dengan uji kesukaan terhadap set yogurt yang dilakukan pada 25 orang panelis, serta dilakukan pengisian lembar kuisioner, dicicipi untuk dilakukan penilaian terhadap parameter rasa, aroma, warna, tekstur dan keseluruhannya (Karamy et al., 2024).

### Pembuatan Mother Culture BAL

Tahapan awal dimulai dengan melarutkan 12 gram susu skim bubuk kedalam 100 ml akuades. Setelah itu, larutan susu skim dipanaskan pada suhu 90°C selama 15 menit. Proses pemanasan ini bertujuan untuk mensterilkan dan mengubah struktur protein susu. Selanjutnya, larutan didinginkan hingga mencapai suhu

42C. Kemudian starter ditambahkan sebanyak 5 gram ke dalam larutan susu, campuran ini diinkubasikan pada suhu 42C selama kurang lebih 4,5 jam hingga terbentuk tekstur kental yang menandakan terbentuknya *mother culture*.

#### Pembuatan Bulk Culture BAL

Tahapan awal dimulai dengan melarutkan 48 gram susu skim bubuk kedalam 400 ml aquadest. Larutan kemudian di panaskan pada suhu 90°C selama 15 menit. Setelah proses pemanasan selesai, suhu diturunkan hingga mencapai 42°C. kemudian ditambahkan mother culture sebanyak 5%, campuran tersebut dinkubasi selama 4,5 jam pada suhu 42°C hingga terbentuk tekstur yang kental.

#### Pembuatan Set Yogurt Konsentrasi Starter (Modifikasi Aaufa et al., 2020)

Tahapan awal dimulai dengan susu skim bubuk sebanyak 10% (b/v), buah campoleh 15%, 0,7 CMC (b/v) dan 7% gula (b/v) ditambahkan ke dalam susu sapi segar dan di campurkan sebagai pelarut agar mencapai bahan kering 20%. Kemudian susu sapi (bahan baku pembuatan yogurt) dipanaskan dengan menggunakan metode batch pada 90°C untuk suhu dengan waktu 15 menit, penurunan suhu sampai 42°C, selanjutnya dibagi menjadi empat unit perlakuan dengan masing-masing perlakuan menggunakan 200 ml bahan yang sudah tercampur. Kemudian, bahan ditambahkan *bulk culture* (v/v) yang sudah disiapkan sesuai dengan perlakuan yaitu P1 (5%), P2 (10%), P3 (15%), dan P4 (20%). Bakal set yogurt buah campoleh konsentrasi

starter kemudian dilakukan inkubasi dengan 42° C untuk suhu dan waktu 6 jam.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### Kadar Asam Laktat Set Yogurt Konsentrasi Starter

Hasil analisis uji ANOVA menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi starter berpengaruh nyata terhadap kadar asam laktat ( $P<0,05$ ). Kadar asam laktat set yogurt dengan konsentrasi starter tertinggi ditemukan pada perlakuan P4 (20%), dengan nilai 0,90 untuk kadar asam laktat, sedangkan konsentrasi starter terendah ditemukan pada P1 (5%), dengan nilai 0,40. Hasil analisis uji lanjut Duncan ditemukan adanya perbedaan nyata terhadap antar perlakuan ( $P<0,05$ ). Semakin tinggi konsentrasi starter yang digunakan kadar asam laktat yang dihasilkan meningkat.

Penambahan starter bakteri sebanyak 20% mengakibatkan peningkatan kadar asam laktat. Hal ini disebabkan oleh sifat homofermentatif dari *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dalam proses fermentasi, di mana kedua bakteri hanya menghasilkan asam laktat. Dampaknya, nilai *Total Acidity Test* (TAT) meningkat, dan pH menurun selama fermentasi susu dengan kultur bakteri asam laktat. Penambahan susu skim juga dapat meningkatkan jumlah laktosa yang difерментasi menjadi asam laktat oleh starter bakteri. Peningkatan jumlah starter menyebabkan produksi asam laktat yang berlebihan, yang menghasilkan rasa sangat asam dan meningkatkan kandungan asam laktat dalam set yogurt.

**Tabel 1. Hasil analisis kimia dengan penambahan konsentrasi starter**

Parameter	Konsentrasi Starter (%)			
	P1(5%)	P2(10%)	P3(15%)	P4(20%)
Asam Laktat (%)	0,40±0,00 <sup>a</sup>	0,48±0,06 <sup>b</sup>	0,78±0,00 <sup>c</sup>	0,90±0,04 <sup>d</sup>
Vitamin C (mg/100gr)	32,58±0,00 <sup>a</sup>	32,58±1,66 <sup>a</sup>	34,50±1,65 <sup>a</sup>	35,45±1,66 <sup>a</sup>
Protein (%wb)	5,65±0,11 <sup>a</sup>	5,41±0,09 <sup>b</sup>	5,27±0,03 <sup>b</sup>	5,10±0,09 <sup>c</sup>
Lemak (%wb)	2,42±0,12 <sup>d</sup>	2,28±0,02 <sup>c</sup>	2,18±0,03 <sup>a</sup>	2,09±0,04 <sup>a</sup>
Kadar Air (%wb)	74,01±2,29 <sup>a</sup>	74,04±3,84 <sup>a</sup>	76,17±3,7 <sup>a</sup>	78,05±1,4 <sup>a</sup>
Kadar Abu (%wb)	0,87±0,02 <sup>a</sup>	0,89±0,10 <sup>a</sup>	0,90±0,11 <sup>a</sup>	0,92±0,01 <sup>a</sup>

Keterangan: angka yang diikuti notasi huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan nyata pada uji DMRT 5% ( $P>0,05$ ).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Aaufa dan Supangkat, 2020) penggunaan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* sebanyak 2%-5% dalam pembuatan yogurt menghasilkan kandungan asam laktat antara 0,48% hingga 0,90%. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar asam laktat set yogurt semua perlakuan memenuhi syarat mutu (Badan Standarisasi Nasional, 2009) dengan nilai 0,5-2,0%.

#### Kadar Vitamin C Set Yogurt Konsentrasi Starter

Hasil uji analisis ANOVA menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi starter tidak berpengaruh nyata terhadap kadar vitamin C set yogurt ( $P>0,05$ ). Kadar vitamin C dengan penambahan konsentrasi starter nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan P3 (15%) yakni sebesar 35,45 mg/100gr dan nilai terendah vitamin C set yogurt dengan penambahan konsentrasi starter P2 (10%) yaitu 32,58mg/100gr. Proses fermentasi semakin cepat sehingga nilai padatan semakin tinggi dan kadar vitamin c yang dihasilkan meningkat, hal ini terjadi karena vitamin c tidak mengalami oksidasi saat proses pencampuran bahan set yogurt. Berdasarkan hasil uji DMRT menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan terhadap

kadar vitamin C konsentrasi starter buah campolay. Pengaruh peningkatan konsentrasi starter terhadap kadar vitamin C dalam perlakuan disebabkan oleh peningkatan jumlah kultur starter bakteri dalam set yogurt, semakin tinggi konsentrasi starter bakteri maka semakin tinggi jumlah kultur starter bakteri yang terdapat didalam set yogurt akan mempengaruhi nilai pH dan kadar asam laktat yang dihasilkan. Menurut (Selibata et al., 2017) menyebutkan pada penelitian nya terjadi peningkatan kadar vitamin c disebabkan karena total asam yang terbentuk selama proses fermentasi laktat oleh bakteri *Lactobacillus*.

#### Kadar Protein Set Yogurt Konsentrasi Starter

Berdasarkan analisis ANOVA, ditemukan bahwa peningkatan konsentrasi starter berpengaruh nyata terhadap kadar protein ( $P<0,05$ ) terhadap kadar protein. Berdasarkan analisis uji lanjut Duncan, ditemukan bahwa perlakuan P2 dan P3 tidak memiliki perbedaan yang signifikan ( $P>0,05$ ). Kadar protein set yogurt dengan penambahan konsentrasi starter nilai tertinggi didapat dari perlakuan P1(5%) dengan jumlah 5,65 dan nilai terendah kadar protein yogurt dengan penambahan konsentrasi starter P4 (20%) yaitu 5,10. Hal tersebut membuktikan semakin tinggi konsentrasi starter yang digunakan maka jumlah kadar protein yang dihasilkan menurun, disebabkan adanya interaksi antara buah campoleh, susu, dan kultur *Lactobacillus bulgaricus* serta *Streptococcus thermophilus* mempengaruhi persentase kadar protein yang dihasilkan dalam yogurt. Peningkatan kadar protein set yogurt akibat adanya aktivitas proteolitik dan enzim protease dari kultur *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* yang menyebabkan hidrolisis terhadap protein yang diubah menjadi asam amino yang terlarut di dalam molekul yang lebih rendah. Menurut (Asa et al., 2023) peningkatan konsentrasi starter menyebabkan penurunan kadar protein dalam set yogurt. Hal tersebut disebabkan karena sifat fermentatif dari bakteri asam laktat dalam starter yang menghasilkan asam organik dan menciptakan lingkungan asam. Selain itu, kadar protein dalam yogurt cenderung menurun seiring bertambahnya jumlah bakteri yang disebabkan karena banyaknya bakteri yang tidak tahan terhadap kondisi asam (Badan Standarisasi Nasional, 2009) menunjukkan bahwa yogurt yang berkualitas mempunyai kadar protein minimal 2,7%, yang berarti kadar protein set yogurt variasi konsentrasi starter yang dihasilkan rata-rata berada di atas kisaran standar minimal.

#### Kadar Lemak Set Yogurt Konsentrasi Starter

Hasil analisis uji ANOVA menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi starter berpengaruh nyata ( $P<0,05$ ) terhadap kadar lemak dan hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan P4 dan P3 tidak berbeda nyata( $P>0,05$ ) sedangkan pada P1 dan P4 berbeda nyata ( $P<0,05$ ). Rata-rata persentase kadar lemak yogurt tertinggi terdapat pada perlakuan P1

dengan persentase kandungan kadar lemak sebesar 2,42% dan P4 paling terendah sebesar 2,09%. Ini menunjukkan bahwa semakin meningkatnya konsentrasi starter yang digunakan maka kadar lemak yang dihasilkan menurun, Penggunaan buah campoleh sebagai bahan dasar set yogurt, yang rendah lemak, dapat mengurangi kandungan lemak set yogurt. Dalam proses pembuatan set yogurt ini, menggunakan bakteri asam laktat yang sama (*L. bulgaricus* dan *S. thermophilus*). Proses fermentasi oleh *Lactobacillus bulgaricus* dapat mengubah glukosa dan laktosa, tumbuh pada suhu 45°C-50°C, dan memiliki ketahanan yang lebih baik terhadap tingkat keasaman yang tinggi. Yogurt yang menggunakan ketiga jenis kultur bakteri tersebut cenderung memiliki kadar lemak yang lebih rendah. Ini disebabkan oleh interaksi antar bakteri dalam kultur starter yang digunakan. Selain itu, *Lactobacillus acidophilus* memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan *Lactobacillus bulgaricus*, sementara *Streptococcus thermophilus* tidak menunjukkan interaksi antara *Lactobacillus acidophilus* diindikasikan bahwa pertumbuhan terhambat dari *Lactobacillus bulgaricus* menyebabkan kadar lemak rendah pada perlakuan P3 dan P4. Kadar lemak dalam set yogurt yang dijadikan sebagai nutrisi pertumbuhan dengan konsentrasi starter menyebabkan penurunan kadar lemak yang disebabkan oleh *Lactobacillus bulgaricus* yang tumbuh pada suhu optimal 44°C.

Proses fermentasi mengubah bakteri asam laktat menjadi enzim lipase dan mengurai lemak menjadi asam lemak yang kemudian diubah menjadi senyawa-senyawa yang memberikan aroma khas yogurt (Purwantiningsih et al., 2022). Berdasarkan hasil penelitian, kadar lemak yang didapatkan antara 0,6%-2,9% yang termasuk kedalam kategori set yogurt rendah lemak. Menurut Badan standarisasi nasional, hasil tersebut tidak memenuhi standar lemak yaitu berkisar antara 3,0%-3,8% (Badan Standarisasi Nasional, 2009).

#### Kadar Air Set Yogurt Konsentrasi Starter

Berdasarkan hasil analisis ANOVA, peningkatan variasi konsentrasi starter tidak menunjukkan berpengaruh nyata ( $p>0,05$ ) terhadap kandungan kadar air pada set yogurt variasi penambahan konsentrasi starter terjadi peningkatan. Nilai tertinggi kadar air pada set yogurt campoleh yakni sebesar 78,05% pada perlakuan 4 (20%) dan kadar air terendah diperoleh pada perlakuan 1 (5%) yakni 74,01%. Menurut Faturrohman (2012) penggunaan berbagai konsentrasi starter memiliki pengaruh terhadap kadar air dalam yogurt. Semakin tinggi konsentrasi starter yang digunakan, semakin tinggi kadar air dalam set yogurt. Peningkatan kadar air ini dikarenakan oleh penambahan air dari hasil metabolisme mikroba selama proses fermentasi. Selain itu, bentuk starter yang digunakan dalam bentuk bubuk tidak mempengaruhi kadar air dalam yogurt setelah dicampur (Atiah & Nairfana, 2022). Kadar air set yogurt berbagai

konsentrasi starter pada penelitian ini telah sesuai dengan syarat mutu (Badan Standarisasi Nasional, 2009) yang menyatakan maksimal kadar air set yogurt 83-84%.

#### Kadar Abu Set Yogurt Konsentrasi Starter

Berdasarkan analisis ANOVA, penambahan konsentrasi starter tidak menunjukkan pengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) dalam kadar abu set yogurt. Kandungan abu dalam set yogurt bervariasi tergantung pada konsentrasi starter yang digunakan. Kadar abu tertinggi terdapat pada perlakuan P4 (20%) dengan nilai 0,90, sedangkan kadar abu terendah terdapat pada perlakuan P1 (5%) dengan nilai 0,87. Kenaikan kadar abu yang teramati dengan peningkatan konsentrasi starter diduga terkait dengan penyerapan atau penggunaan mineral-mineral dari susu oleh bakteri asam laktat. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata ( $P > 0,05$ ) antara perlakuan P1, P2, P3, dan P4. Hal ini tersebut dikarenakan semakin tinggi konsentrasi starter maka semakin tinggi hasil kadar abu yang dihasilkan. Kandungan abu yang rendah pada perlakuan P1 dalam set yogurt disebabkan oleh proses pemanasan dengan pengabuan zat organik yang menghasilkan sisasisa hasil pembakaran berupa zat anorganik seperti klorida, karbonat, nitrat, dan sulfat (Umamit et al., 2021).

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptik

Parameter	Konsentrasi Starter (%)			
	P1 (5%)	P2 (10%)	P3 (15%)	P4(20%)
Warna	2,32±1,10 <sup>a</sup>	2,48±1,04 <sup>a</sup>	2,52±1,04 <sup>a</sup>	2,40±1,15 <sup>a</sup>
Aroma	2,76±0,92 <sup>a</sup>	2,68±0,98 <sup>a</sup>	3,00±0,91 <sup>a</sup>	2,72±0,67 <sup>a</sup>
Rasa	2,68±0,90 <sup>a</sup>	2,96±1,05 <sup>a</sup>	2,92±1,03 <sup>a</sup>	2,64±0,90 <sup>a</sup>
Kenampakan	2,16±98 <sup>a</sup>	2,32±1,10 <sup>a</sup>	2,60±1,19 <sup>a</sup>	2,32±0,98 <sup>a</sup>
Keseluruhan	2,60±0,81 <sup>a</sup>	2,80±0,86 <sup>a</sup>	2,60±0,76 <sup>a</sup>	2,84±068 <sup>a</sup>

Keterangan: \*Skor mutu hedonik warna, 1 (sangat suka), 2 (suka), 3 (agak suka), 4 (netral), 5 (tidak suka) dan 6 (sangat tidak suka)

\*Notasi huruf yang diikuti menunjukkan perbedaan yang tidak nyata taraf 5% menurut uji DMRT

#### Warna Set Yogurt Konsentrasi Starter

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa variasi konsentrasi starter tidak memiliki pengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap warna set yogurt dengan tambahan buah campoleh. Nilai uji organoleptik warna set yogurt yang dihasilkan berdasarkan tingkat kesukaan yang dipengaruhi oleh konsentrasi starter berkisar 2,32–2,40 (suka). Pada konsentrasi starter 20% menghasilkan nilai organoleptik warna yogurt lebih tinggi dengan skor 2,40. Rata-rata nilai yang diberikan oleh panelis berdasarkan skala numerik untuk perlakuan dengan penambahan konsentrasi starter 5% (P1) adalah 2,32 (suka). Penambahan konsentrasi starter pada 20% ditunjukkan tingkat kesukaan panelis cenderung menurun. Warna set yogurt yang dihasilkan hampir seragam, karena bahan baku yang digunakan memiliki komposisi yang mirip sehingga tidak mempengaruhi perbedaan warna. Menurut Pamela, (2022) warna kuning set yogurt berasal dari dua pigmen kuning yang

Selain itu, penambahan CMC sebagai bahan tambahan dalam set yogurt dapat meningkatkan jumlah mineral sebagai produk sampingan, dan terdapat kandungan mineral dalam susu sebesar (1,50-1,94%), gula (2%), dan buah campoleh (0,90%). Proses fermentasi pada susu menjadi set yogurt selain menghasilkan asam laktat juga menghasilkan magnesium sebagai hasil samping. Semakin banyak bahan tambahan pada set yogurt maka akan semakin banyak mineral sebagai bahan samping yang dihasilkan dan akan meningkatkan nilai kadar abu pada bahan (Haryanto et al., 2023). Analisis kandungan abu ini sesuai dengan standar mutu yang ditetapkan oleh (Badan Standarisasi Nasional, 2009) yang menetapkan batas maksimal kadar abu dalam yogurt sebesar 1,00%.

#### Karakteristik Organoleptik Set Yogurt Konsentrasi Starter

Pada uji karakteristik sensori ini dilakukan dengan metode afektif untuk mengevaluasi preferensi panelis menggunakan enam tingkat skala, yaitu 1 (sangat suka), 2 (suka), 3 (agak suka), 4 (netral), 5 (tidak suka), dan 6 (sangat tidak suka). Berbagai aspek sensori yang dievaluasi mencakup warna, aroma, rasa, penampilan, dan keseluruhan, seperti yang tercantum dalam Tabel 2.

Parameter	P1 (5%)	P2 (10%)	P3 (15%)	P4(20%)
Warna	2,32±1,10 <sup>a</sup>	2,48±1,04 <sup>a</sup>	2,52±1,04 <sup>a</sup>	2,40±1,15 <sup>a</sup>
Aroma	2,76±0,92 <sup>a</sup>	2,68±0,98 <sup>a</sup>	3,00±0,91 <sup>a</sup>	2,72±0,67 <sup>a</sup>
Rasa	2,68±0,90 <sup>a</sup>	2,96±1,05 <sup>a</sup>	2,92±1,03 <sup>a</sup>	2,64±0,90 <sup>a</sup>
Kenampakan	2,16±98 <sup>a</sup>	2,32±1,10 <sup>a</sup>	2,60±1,19 <sup>a</sup>	2,32±0,98 <sup>a</sup>
Keseluruhan	2,60±0,81 <sup>a</sup>	2,80±0,86 <sup>a</sup>	2,60±0,76 <sup>a</sup>	2,84±068 <sup>a</sup>

terdapat dalam bahan baku susu dan buah campoleh, yaitu karoten yang terdapat dalam jumlah banyak pada lemak susu dan riboflavin yang banyak terdapat dalam whey susu kemudian pada buah campoleh terdapat karotenoid pro vitamin A sebagai pewarna bagi set yogurt.

#### Aroma Set Yogurt Konsentrasi Starter

Hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa variasi konsentrasi ( $p>0,05$ ), sehingga tidak berpengaruh nyata antar perlakuan terhadap aroma set yogurt dengan konsentrasi starter. Nilai rata-rata tertinggi berdasarkan skala numerik diperoleh pada perlakuan penambahan konsentrasi starter 10% (P2), yaitu 2,68 (suka). Aroma set yogurt dalam setiap perlakuan menunjukkan variasi, dan dalam percobaan ini, aroma yogurt yang paling disukai pada perlakuan P2 dengan penambahan konsentrasi starter 10%. Ini disebabkan oleh semakin meningkatnya konsentrasi starter yang menghasilkan aroma asam yang lebih kuat, yang memengaruhi preferensi terhadap aroma yogurt. Keberadaan buah campolay juga memberikan aroma khas, dengan aroma buah campolay yang terasa jelas.

Proses yang menghasilkan aroma tersebut berasal dari kinerja *Lactobacillus bulgaricus* yang menghasilkan asetaldehid dengan aktivitas enzim lipase dari bakteri asam laktat yang menguraikan lemak, menghasilkan asam lemak yang kemudian menjadi senyawa dengan aroma khas yogurt (Nuraeni et al., 2020)

### Rasa Set Yogurt Konsentrasi Starter

Hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa rasa yogurt dengan variasi konsentrasi starter tidak menunjukkan tidak berpengaruh nyata ( $p > 0,05$ ). Nilai uji organoleptik berdasarkan skala numerik tertinggi pada perlakuan penambahan konsentrasi starter 20% (P4), yaitu 2,64 (suka). Proses fermentasi yang terjadi diduga menghasilkan asam laktat dari konversi karbohidrat dalam jumlah yang seimbang. Kehadiran asam laktat dan pH yang rendah dalam produk menyebabkan munculnya rasa khas yogurt yang difermentasi oleh bakteri asam laktat, sehingga rasa yogurt masih dapat diterima oleh panelis.

### Kenampakan Set Yogurt Konsentrasi Starter

Berdasarkan hasil uji ANOVA, variasi konsentrasi starter tidak menunjukkan berpengaruh nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap kenampakan set yogurt dengan tambahan buah campoleh. Nilai uji kenampakan berdasarkan skala numerik dengan meningkatkan konsentrasi starter 15% (P3) adalah 2,80 (suka). Hasil organoleptik dari penelitian ini menunjukkan bahwa set yogurt dengan konsentrasi starter 15% sangat disukai, karena yogurt pada konsentrasi ini memiliki warna kuning matang dan tekstur yang kental dan padat. Karakteristik yogurt yang dihasilkan menyerupai puding, seperti yang didukung oleh penelitian (Karamy et al., 2024), hal ini di akibatkan fermentasi oleh bakteri asam laktat seperti *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus*.

### Keseluruhan Set Yogurt Konsentrasi Starter

Berdasarkan hasil uji organoleptik, skor rata-campoleh dalam penelitian ini berkisar antara 2,60 hingga 2,80 (agak suka). Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa variasi konsentrasi starter tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap keseluruhan set yogurt dengan tambahan buah campoleh. Evaluasi keseluruhan meliputi penilaian terhadap aroma, rasa, warna, dan penampilan secara subjektif dari produk yang dihasilkan, dengan tujuan untuk mengetahui tingkat penerimaan oleh panelis. Perlakuan dengan penambahan konsentrasi starter buah campoleh sebesar 5% (P1) mendapatkan nilai skala numerik terendah menghasilkan set yogurt berwarna kuning muda, sedikit padat, berasa buah campoleh dan sedikit asam beraroma buah campoleh dan susu.

### KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan variasi konsentrasi starter dalam set yogurt

berpengaruh nyata terhadap kadar protein, asam laktat, dan lemak, namun tidak berpengaruh nyata terhadap kadar vitamin C, kadar abu, kadar air, serta nilai organoleptik pada atribut rasa, aroma, penampilan, warna, dan keseluruhan. Perlakuan terbaik dari variasi konsentrasi starter dalam yogurt adalah pada tingkat 5% (P1), dengan nilai kadar abu 0,87%, asam laktat 0,40%, kadar protein 5,27%, kadar lemak 2,18%, kadar vitamin C 3,450 mg/100g, serta penilaian organoleptik untuk atribut warna (2,52 - suka), aroma (2,68 - suka), rasa (2,64-suka), penampilan (2,60 - suka), dan keseluruhan (2,84 - suka).

### DAFTAR PUSTAKA

1. Ace, I. S., & Supangkat, S. (2020). Pengaruh Konsentrasi Starter Terhadap Karakteristik Yoghurt. *Jurnal Penyuluhan Pertanian*, 1(1), 28–33. <https://doi.org/10.51852/jpp.v1i1.195>
2. Adyas, E. E., Gz, S., Sc, M., Dzulhijjah, R., Gz, S., & Gz, M. (2022). Adyas, E. E., Gz, S., Sc, M., Dzulhijjah, R., Gz, S., & Gz, M. (2022). Analisis Kandungan Gizi Produk Olahan Buah Campolay (Pouteria Champeleana). *JKBH (Jurnal Kesehatan Bogor Husada)*, 2(1), 8–14. 2(1), 8–14.
3. Asa, J. Y., Ballo, A., & Ledo, M. E. S. (2023). Fisikokimia Dasar Yoghurt Jagung Manis (*Zea mays L. Saccharata*). *Sciscitatio*, 4(2), 87–92. <https://doi.org/10.21460/sciscitatio.2023.42.13.5>
4. Atiah, S., & Nairfana, I. (2022). Variasi Jumlah Starter Bakteri Asam Laktat (BAL) Terhadap Mutu Kimia, Organoleptik, dan Fisik Minuman Probiotik Instan Dari Jagung Pulut (*Zea Mays Ceratina*) Sumbawa. *Jurnal Teknologi dan Mutu Pangan*, 1(1), 27–33. <https://doi.org/10.30812/jtmp.v1i1.2170>
5. Aufa, M. R., Putranto, W. S., & Balia, R. L. (2020). Pengaruh Penambahan Konsentrasi Jus Jambu Biji Merah (*Psidium guajava L.*) terhadap Kadar Asam Laktat, Vitamin C, dan Akseptabilitas Set Yogurt. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 1(1), 8. <https://doi.org/10.24198/jthp.v1i1.23859>
6. Badan Standarisasi Nasional. (2009). Badan Standarisasi Nasional, 2009. Syarat Mutu Yoghurt. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
7. Hafsa, & Astriana. (2012). Pengaruh Variasi Starter Terhadap Kualitas Yoghurt Susu Sapi. *Jurnal Bionature*, 13(2), 96–102.
8. Haryanto, Dzahab, N. N. R. J. A. Q., & Izzaty, Y. N. (2023). Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Kadar Lemak, Abu, Protein, Air, Dan Tingkat Keasaman Yoghurt Susu Sapi. *Jurnal Sain dan Teknik*, 5(2), 93–101.
9. Karamy, A. B., Quddus, A. A., & Tubagus, R. (2024). Karakteristik Kimia Dan Organoleptik Set Yogurt Dengan Penambahan Tepung Daun

- Kelor ( *Moringa Oleifera* ) Chemical and Organoleptic Characteristics of Yogurt Set with the Addition of Moringa Leaf Flour ( *Moringa Oleifera* ). 14(1), 1–10.
10. Nuraeni, S., Purwasih, R., & Romalasari, A. (2020). ANALISIS PROKSIMAT YOGURT SUSU KAMBING DENGAN PENAMBAHAN JERUK BALI ( *Citrus Grandis* L. Osbeck). *Jurnal Ilmiah Ilmu dan Teknologi Rekayasa*, 2(1). <https://doi.org/10.31962/jiitr.v2i1.36>
11. Pamela, V. Y. (2022). Karakteristik Karakteristik Sifat Organoleptik Yoghurt Dengan Variasi Susu Skim Dan Lama Inkubasi. *Nutriology* : *Jurnal Pangan,Gizi,Kesehatan*, 3(1), 18–24. <https://doi.org/10.30812/nutriology.v3i1.1963>
12. Purwantiningsih, T. I., Bria, M. A. B., & Kia, K. W. (2022). Kadar Protein dan Lemak Yoghurt yang Terbuat Dari Jenis dan Jumlah Kultur yang Berbeda. *Journal of Tropical Animal Science and Technology*, 4(1), 66–73.
13. Rachman, S. D., Djajasoepena, S., Kamara, D. S., Idar, I., Sutrisna, R., Safari, A., Suprijana, O., & Ishmayana, S. (2015). KUALITAS YOGHURT YANG DIBUAT DENGAN KULTUR DUA (*Lactobacillus bulgaricus* DAN *Streptococcus thermophilus*) DAN TIGA BAKTERI (*Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus* DAN *Lactobacillus acidophilus*). *Chimica et Natura Acta*, 3(2), 76–79. <https://doi.org/10.24198/cna.v3.n2.9192>
14. Rahyu Gati, A., Haya Nurjanah, A., Dyah Kurniawati, A., & Latifasari, N. (2024). Pengaruh konsentrasi starter karakteristik sensori yoghurt. *Journal of Technology and Food Processing (JTFP)*, 4(01), 36–41.
15. Ruhama, H. (2016). Pengaruh Tingkat Penggunaan Bit (*Beta vulgaris* L.) Terhadap Total Bakteri Asam Laktat, pH dan Nilai Kesukaan Set Yogurt. *Student e-Journal*, 5(1), 1–12. <http://jurnal.unpad.ac.id/ejournal/article/viem/741>
16. Selibata, P. P., Smith, A., & Sinay, H. (2017). Perbedaan Kadar Vitamin C Dan Lama Fermentasi Terhadap Yoghurt Dengan Penambahan Sari Buah Sirsak (*Annona*).
17. Muricata L.). BIOPENDIX: *Jurnal Biologi, Pendidikan dan Terapan*, 4(1), 44–47. <https://doi.org/10.30598/biopendixvol4issue1page44-47>
18. Studi, P., Gizi, S., Teknik, F., & Surabaya, U. N. (2022). PENGARUH PENGGUNAAN JENIS SUSU DAN STARTER TERHADAP HASIL JADI YOGHURT DAUN KELOR ( *MORINGA YOGHURT* ) Varadela Ratna Fajaratri Rita Ismawati. *Jurnal Gizi Universitas Negeri Surabaya*, 2(3), 172–180.
19. Umamit, T., Talebe, Y. B., & Lestari, S. (2021). Karakteristik Yoghurt Sinbiotik dengan Penambahan Puree Pisang Mulu Bebe (*Musa acuminata*) dan Konsentrasi Starter *Lactobacillus bulgaricus* yang Berbeda. *Cannarium*, 19(2), 119–126. <https://doi.org/10.33387/cannarium.v19i2.4695>