

### **KARAKTERISTIK SOYGHURT DENGAN PENAMBAHAN FILTRAT BIJI LABU KUNING (*Cucurbita moschata* Durch) TERHADAP VARIASI WAKTU FERMENTASI**

Yenni Ariska Siregar<sup>1</sup>, Rasyidah<sup>2</sup>, Irda Nila Selvia<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

Email: [yenni0704211001@uinsu.ac.id](mailto:yenni0704211001@uinsu.ac.id)<sup>1</sup>, [rasyidah@uinsu.ac.id](mailto:rasyidah@uinsu.ac.id)<sup>2</sup>, [irdanilaselvia@uinsu.ac.id](mailto:irdanilaselvia@uinsu.ac.id)<sup>3</sup>

**Abstrak:** Bahasa Indonesia: Susu kedelai merupakan minuman bergizi tinggi yang mudah rusak dan memiliki aroma yang sedap, sehingga perlu diolah melalui fermentasi menjadi soyghurt. Untuk meningkatkan sifat fungsional seperti daya tarik konsumsi soyghurt, maka perlu dilakukan perubahan rasa dan aroma dengan menambahkan bahan yang kaya antioksidan menggunakan biji labu kuning. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan filtrat biji labu kuning (*Cucurbita moschata* Durch) dan lama fermentasi terhadap karakteristik soyghurt. Penelitian dilakukan secara eksperimental. Konsentrasi filtrat biji labu kuning (0%, 10%, 20%, 30%) dan lama fermentasi (20 jam, 24 jam, 28 jam) dengan masing-masing tiga kali ulangan. Parameter yang diuji meliputi Total Bakteri Asam Laktat (BAL), IC50 (metode DPPH), pH, viskositas, dan sifat organoleptik (tekstur, aroma, rasa, warna). Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi biji labu kuning 20% tertinggi terhadap Total Bakteri Asam Laktat selama periode fermentasi 28 jam ( $39,52 \times 10^7$  CFU/mL), dan pH selama periode fermentasi 20 jam (4,59) sedangkan kadar antioksidan, viskositas dan organoleptik tertinggi pada konsentrasi biji labu kuning 30% selama periode fermentasi 28 jam (14,07 ppm; 20,73 Cp dan tekstur 5,00; aroma 4,67; rasa 4,33; warna 4,80). Berdasarkan sifat fungsional dan mutu sensori keseluruhan, perlakuan terbaik adalah penambahan filtrat biji labu kuning 30% dengan lama fermentasi 28 jam, sehingga penambahan filtrat biji labu kuning dan lama fermentasi berpengaruh terhadap karakteristik dan mutu sensori soyghurt.

**Kata Kunci:** Soyghurt, Fermentasi, Bakteri Asam Laktat, Antioksidan.

**Abstract:** Soy milk is a highly nutritious drink that is easily damaged and has a pleasant aroma, so it needs to be processed through fermentation into soyghurt. To increase functional properties such as the attractiveness of soyghurt consumption, it is necessary to change the taste and aroma by adding ingredients rich in antioxidants using pumpkin seeds. This research aims to determine the effect of adding pumpkin seed filtrate (*Cucurbita moschata* Durch) and fermentation time on the characteristics of soyghurt. The research was carried out experimentally. Pumpkin seed filtrate concentration (0%, 10%, 20%, 30%) and fermentation time (20 hours, 24 hours, 28 hours) with three replications each. Parameters tested include Total Lactic Acid Bacteria (LAB), IC<sub>50</sub> (DPPH method), pH, viscosity, and organoleptic properties (texture, aroma, taste, color). The results showed that 20% of pumpkin seed concentration was the highest at Total Lactic Acid Bacteria for a fermentation period of 28 hours ( $39.52 \times 10^7$  CFU/mL), and at pH for a fermentation period of 20 hours (4.59) while the

*antioxidant, viscosity and organoleptic levels were highest at 30% of pumpkin seed concentration for a fermentation period of 28 hours (14,07 ppm; 20.73 Cp and texture 5.00; aroma). 4.67; taste 4.33; color 4.80). Based on the functional properties and overall sensory quality, the best treatment is the addition of 30% pumpkin seed filtrate with a fermentation time of 28 hours, so that the addition of pumpkin seed filtrate and the fermentation time influence the characteristics and sensory quality of the soyghurt.*

**Keywords:** Soyghurt, Fermentation, Lactic Acid Bacteria, Antioxidants.

### PENDAHULUAN

Susu kedelai adalah minuman hasil olahan dari biji kedelai yang memiliki kandungan gizi tinggi, di antaranya serat, protein, dan asam lemak tak jenuh yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Namun, karena kandungan nutrisi dan kadar airnya cukup tinggi, susu kedelai sangat mudah mengalami kerusakan akibat aktivitas mikroorganisme. Selain itu, minuman ini juga memiliki aroma langu yang khas. Oleh karena itu, diperlukan metode pengolahan tertentu untuk menjaga kualitas serta memperpanjang masa simpannya, salah satunya melalui fermentasi (Al Falah and Maharani, 2020).

Fermentasi susu kedelai merupakan salah satu bentuk pengolahan yang memanfaatkan mikroorganisme baik untuk memperpanjang umur simpan produk dengan cara menghasilkan asam, sehingga terbentuk karakteristik rasa dan aroma khas sekaligus meningkatkan mutu serta nilai gizi pangan. Pada produk olahan susu kedelai fermentasi seperti soyghurt, jenis kultur yang digunakan serta lama fermentasi sangat berperan dalam menentukan kualitas akhir. Penggunaan yoghurt komersial Biokul sebagai starter yang mengandung campuran *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, dan *Bifidobacterium bifidum* dapat menghasilkan proses fermentasi yang optimal pada pembuatan soyghurt (Krisnaningsih and Yulianti, 2017).

Inovasi serta upaya peningkatan sifat fungsional pada soyghurt dapat dilakukan dengan menambahkan bahan yang kaya akan antioksidan, salah satunya berasal dari biji labu kuning. Biji labu diketahui mengandung berbagai senyawa antioksidan alami seperti flavonoid, alkaloid, saponin, kukurbitasin, lesitin, resin, stearin, fitosterol, fenol, asam lemak, skualen, tirosol, asam vanilat, vanilin, luteolin, dan asam sinapat, serta berbagai vitamin (termasuk vitamin  $\beta$ -karoten, vitamin A, vitamin B2,  $\alpha$ -tokoferol, vitamin C dan vitamin E)(Suwanto et al., 2018).

Penelitian yang dilakukan oleh (Diasari et al., 2021) menunjukkan bahwa soyghurt yang difermentasi menggunakan 7% starter yoghurt merk Biokul selama 24 jam pada suhu 37 °C

memiliki aktivitas antioksidan sebesar 17,56%, pH 4,2, viskositas 4346 mPa.s, serta total padatan terlarut sebesar 6,4 °Brix. Lama fermentasi terbukti memengaruhi karakteristik soyghurt, sebab semakin panjang waktu fermentasi, aktivitas mikroba akan meningkat, sehingga laju pertumbuhan serta populasinya juga bertambah. Berdasarkan hal tersebut, peneliti melakukan kajian mengenai pengaruh penambahan filtrat biji labu kuning pada berbagai lama fermentasi terhadap sifat fisik, kimia, mikrobiologi, dan organoleptik dari soyghurt”.

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan dilakukan pada bulan Mei sampai bulan Juni 2025 di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Tuntungan di Jln. Lapangan Golf, Desa Tuntungan II, Kec. Pancur Batu, Kab. Deli Serdang, Sumatera Utara dan Politeknik Teknologi Kimia Industri, yang berlokasi di Jln. Medan Tenggara VII, Medan Denai, Kota Medan, Sumatera Utara.

Alat yang digunakan yaitu pisau, blender, baskom, penyaring, neraca analitik, tabung reaksi, vortex, bunsen, cawan petri, jar 300 ml, beacker glass 500ml, spuit 10 ml dan 1 ml, kulkas, inkubator, stopwatch, termometer, hotplate, pH meter, viskometer ostwald, spektrofotometer UV-Vis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kedelai (*Glycine max* (L) Merr), biji labu kuning (*Cucurbita moschata* Durch), gula pasir, air mineral, starter yoghurt biokul plain, Media MRSA (*deMan's Rogosa and Sharpe Agar*), aquades, NaCl, cling wrap, aluminium foil, tissu, DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) 50 mg. Penelitian dilakukan secara eksperimental di laboratorium dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL), menggunakan konsentrasi filtrat biji labu kuning (*Cucurbita moschata* Durch) yang terdiri dari 0% (kontrol), 10%, 20%, 30% dan lama fermentasi 20, 24, 28 jam dengan masing masing 3 pengulangan.

### Tahapan penelitian

#### 1. Pembuatan Filtrat Biji Labu Kuning

Ditimbang 2 kg biji labu kuning, kemudian direndam selama 8 jam dihaluskan biji labu kuning menggunakan blender dengan air 2 L selama 5 menit selanjutnya disaring dengan penyaringan diulangi sebanyak 2 kali dan dilakukan pasteurisasi dengan suhu 90°C selama 15 menit. Hasil berupa filtrat biji labu kuning (Rizal et al., 2025).

2. Pembuatan Susu Kedelai

Direndam 9 kg kedelai selama 12 jam menggunakan 15 L air, kemudian ditiriskan lalu direbus selama 15 menit dengan 15 L air setelah itu dicuci kedelai untuk memisahkan kulit ari, dihaluskan kedelai menggunakan blender dengan air 1:1 selama 5 menit selanjutnya disaring dengan penyaringan diulangi sebanyak 2 kali dan dilakukan pasteurisasi dengan suhu 90°C selama 15 menit dan ditambahkan gula pasir sebanyak 1.5 kg. Hasil berupa susu kedelai (Rizal et al., 2025).

3. Pembuatan Soyghurt Filtrat Biji Labu Kuning

Dipasteurisasi 9 L susu kedelai selama 15 menit dengan suhu 90°C, dilakukan pendinginan sampai suhu 45°C lalu dimasukkan kedalam masing-masing jar sebanyak 300 ml dan dimasukkan filtrat biji labu kuning sesuai dengan konsentrasi dari setiap perlakuan juga dimasukkam starter yoghurt biokul plain sebanyak 30 gram kedalam masing-masing jar kemudian difermentasi sesuai dengan perlakuan yaitu 20, 24, 28 jam, setelah itu dimasukkan kedalam kulkas dengan suhu 4°C untuk menghentikan fermentasi (Setianto et al., 2014).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**1) Total Bakteri Asam Laktat**

Jumlah Bakteri Asam Laktat (BAL) merupakan indikator kualitas mikrobiologis produk yoghurt. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa konsentrasi filtrat biji labu kuning dan lama fermentasi berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap total BAL soyghurt.

**Tabel 1. Total Bakteri Asam Laktat (BAL) Soyghurt**

Sampel	Total Bakteri Asam Laktat (CFU/ml)		
	20 Jam	24 Jam	28 Jam
P0 (0 gr)	$16,10 \times 10^{7ab}$	$27,34 \times 10^{7ab}$	$27,46 \times 10^{7ab}$
P1 (30 gr)	$18,51 \times 10^{7ab}$	$25,44 \times 10^{7ab}$	$25,31 \times 10^{7ab}$
P2 (60 gr)	$16,96 \times 10^{7ab}$	$27,32 \times 10^{7ab}$	$39,52 \times 10^{7b}$
P3 (90 gr)	$10,97 \times 10^{7a}$	$25,59 \times 10^{7ab}$	$26,03 \times 10^{7ab}$

Keterangan:

\*Data ditampilkan nilai rata-rata dari 4 perlakuan konsentrasi, 3 perlakuan lama fermentasi dan 3 pengulangan

\*Superscript huruf kecil yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata ( $\leq 0,05$ )

\*Superscript huruf kecil yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata.

Pada Tabel 1. dapat diketahui bahwa jumlah sel bakteri asam laktat cenderung meningkat seiring dengan berlanjutnya fermentasi, yaitu dari  $10,97 \times 10^7$  CFU/mL menjadi  $39,52 \times 10^7$  CFU/mL pada lama fermentasi 20 jam hingga 28 jam inkubasi. Pada lama fermentasi 20 jam BAL mengalami fase awal adaptasi, kemudian memasuki pertumbuhan yang lebih aktif dan penambahan jumlah sel pada fase eksponensial yaitu pada lama fermentasi 24 jam. (Khoiriyah and Ardiningsih, 2014) menyatakan ketika mikroorganisme memiliki kondisi nutrisi yang memadai dan lingkungan yang mendukung, perkembangbiakannya dalam fase eksponensial cenderung meningkat, sehingga mendukung proliferasi sel yang signifikan. Pada lama fermentasi 24 jam menuju 28 jam, jumlah bakteri asam laktat berbeda tidak nyata dilihat dari notasi yang sama disebabkan bakteri asam laktat mengalami fase stasioner. Pada fase ini, fase pertumbuhan tetap pada bakteri asam laktat yang dimana laju proliferasi sel yang hidup diimbangi dengan jumlah sel yang mati, karena semakin menipisnya sumber nutrisi yang tersedia (Aulia et al., 2023).

Total bakteri asam laktat yang terdapat pada soyghurt dalam penelitian ini memenuhi persyaratan yang ditetapkan standar SNI 2981:2009, yaitu mensyaratkan minimal  $10^7$  CFU/mL untuk menjamin mutu produk. Menurut (Hoxha et al., 2023) kombinasi substrat yang memadai dan waktu fermentasi yang optimal merupakan faktor penentu yang mendukung proliferasi BAL, yang dapat melebihi nilai  $10^7$  CFU/mL. Penelitian oleh (Putra and Wikandari, 2020) bahwa keberadaan sumber antioksidan alami seperti biji labu kuning, berkontribusi terhadap peningkatan viabilitas bakteri asam laktat, karena senyawa ini berperan protektif terhadap stres oksidatif sehingga menjaga stabilitas sel mikroba selama proses fermentasi. Akan tetapi jika konsentrasi biji labu terlalu tinggi dapat menghambat pertumbuhan bakteri asam laktat karena biji labu kuning mengandung senyawa bioaktif seperti tanin, saponin, terpenoid, dan flavonoid yang dikenal dengan efek antimikroba dan kemampuannya membatasi perkembangbiakan BAL (Pelu et al., 2020).

### 2) IC<sub>50</sub>

Hasil pengukuran kadar antioksidan pada soyghurt dengan penambahan filtrat biji labu kuning menunjukkan nilai IC<sub>50</sub> terhadap radikal bebas DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl)

berkisar antara 14,07 ppm hingga 31,19 ppm. Nilai IC<sub>50</sub> menunjukkan kemampuan suatu senyawa antioksidan dalam menghambat radikal bebas DPPH, nilai IC<sub>50</sub> yang lebih rendah menunjukkan aktivitas antioksidan yang lebih besar.

**Tabel 2. IC<sub>50</sub> Soyghurt**

Sampel	IC <sub>50</sub> (ppm)		
	20 Jam	24 Jam	28 Jam
Vitamin C	6,34		
P0 (0 gr)	31,19	28,33	27,38
P1 (30 gr)	25,67	19,67	19,25
P2 (60 gr)	17,81	16,63	15,34
P3 (90 gr)	15,28	14,73	14,07

Keterangan:

\*P0: Tanpa penambahan filtrat biji labu kuning (kontrol)

\*P1: Penambahan 10% filtrat biji labu kuning

\*P2: Penambahan 20% filtrat biji labu kuning

\*P3: Penambahan 30% filtrat biji labu kuning

Pada Tabel 2. vitamin C dijadikan sebagai kontrol positif dengan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 6,34 ppm. Penelitian ini membuktikan bahwa penambahan filtrat biji labu kuning dan variasi lama fermentasi berpengaruh signifikan terhadap peningkatan aktivitas antioksidan pada soyghurt. Peningkatan konsentrasi filtrat serta perpanjangan waktu fermentasi terbukti mampu menghasilkan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi. Mekanisme peningkatan tersebut berkaitan dengan intensifikasi aktivitas bakteri asam laktat dalam medium fermentasi. Selama fermentasi berlangsung, dihasilkan beragam senyawa metabolit sekunder, antara lain asam laktat, asam asetat, asam sitrat, asam suksinat, asam malat, asetaldehida, diasetil, dan aseton, yang berkontribusi dalam memperkuat dan mempertahankan stabilitas aktivitas antioksidan. Selain itu, memperpanjang waktu fermentasi akan mendukung pelepasan lebih banyak

senyawa fenolik dan flavonoid, yang dihasilkan dari hidrolisis gula yang dimediasi oleh enzim bakteri asam laktat. Peningkatan total fenolik dan flavonoid berkaitannya dengan efektivitas aktivitas antioksidan yang dihasilkan (Primurdia and Kusnadi, 2014).

Pada penelitian ini aktivitas antioksidan soyghurt tergolong dalam kategori sangat kuat karena nilai  $IC_{50}$  kurang dari 50 ppm. Berdasarkan (Mardawati et al., 2008) kekuatan antioksidan suatu senyawa diklasifikasikan berdasarkan nilai  $IC_{50}$ -nya. Suatu senyawa tergolong antioksidan sangat kuat jika  $IC_{50}$  kurang dari 50 ppm, kuat jika berkisar antara 50–100 ppm, sedang pada 100–150 ppm, dan lemah jika nilai  $IC_{50}$  antara 151–200 ppm.

**3) pH**

Uji pH dilakukan untuk mengetahui tingkat keasaman dan kebasahan pada setiap sampel, Nilai pH memiliki peran penting karena dapat memengaruhi pertumbuhan mikroorganism, perubahan suhu, serta struktur kimia dari senyawa yang terdapat pada bahan yang diteliti. Berdasarkan hasil pengujian, nilai pH pada soyghurt filtrat biji labu kuning berada dalam kisaran 3,64 hingga 4,59.

**Tabel 3. pH Soyghurt**

Sampel	Tingkat Derajat Keasaman dan Kebasahan (pH)		
	20 Jam	24 Jam	28 Jam
P0 (0 gr)	3,81	3,72	3,64
P1 (30 gr)	4,24	3,90	3,81
P2 (60 gr)	4,59	4,51	4,06
P3 (90 gr)	4,21	4,05	3,95

Keterangan:

- \*P0: Tanpa penambahan filtrat biji labu kuning (kontrol)
- \*P1: Penambahan 10% filtrat biji labu kuning
- \*P2: Penambahan 20% filtrat biji labu kuning
- \*P3: Penambahan 30% filtrat biji labu kuning

Pada Tabel 3. perlakuan kombinasi filtrat dan lama waktu fermentasi yang berbeda, pH cenderung menurun secara signifikan seiring dengan meningkatnya konsentrasi filtrat dan lama fermentasi. Hal ini menunjukkan bahwa interaksi antara konsentrasi filtrat biji labu kuning

yang lebih tinggi dan waktu fermentasi yang lebih lama mendukung proses fermentasi yang lebih intens, yang mengakibatkan peningkatan produksi asam dan penurunan pH yang signifikan. Penurunan pH pada perlakuan dengan penambahan filtrat biji labu kuning disebabkan adanya nutrisi yang mendukung perkembangbiakan bakteri asam laktat selama fermentasi. Bakteri asam laktat memetabolisme karbohidrat dengan mengubah laktosa menjadi asam laktat yang mengakibatkan peningkatan keasaman dan penurunan pH yoghurt (Nasarani and Winarti, 2023). Lama waktu fermentasi merupakan faktor penentu penurunan pH. Seiring bertambahnya waktu fermentasi, bakteri asam laktat secara bertahap memanfaatkan gula yang tersedia dan mengubahnya terutama menjadi asam laktat serta sebagian kecil menjadi asam asetat.. Hal ini sejalan dengan penelitian (Shagti, 2017) yang menunjukkan bahwa yoghurt berbahan dasar kacang tolo yang difermentasi lebih dari 24 jam mengalami penurunan pH yang signifikan hingga mencapai 3,3.

Standar nilai pH pada yoghurt menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 3141.1:2001) adalah 3,8-4,6. Dari hasil penelitian ini nilai pH yang diperoleh pada berbagai perlakuan, kecuali kontrol berada dalam kisaran yang ditetapkan SNI untuk standar mutu produk yoghurt.

#### 4) Viskositas

Viskositas diartikan sebagai kekentalan suatu produk (Zulaikhah and Fitria, 2020). Viskositas juga mempengaruhi sifat fisik pada soyghurt yaitu mempengaruhi kepadatan dan keencerannya. Pada penelitian ini nilai viskositas berkisar antara 8,32- 20,73 Cp.

**Tabel 4. Viskositas Soyghurt**

Sampel	Viskositas (Cp)		
	20 Jam	24 Jam	28 Jam
P0 (0 gr)	8,32	8,57	8,63
P1 (30 gr)	8,82	9,02	10,27
P2 (60 gr)	13,70	15,28	16,25
P3 (90 gr)	18,99	19,60	20,73

Keterangan:

\*P0: Tanpa penambahan filtrat biji labu kuning (kontrol)

\*P1: Penambahan 10% filtrat biji labu kuning

\*P2: Penambahan 20% filtrat biji labu kuning

\*P3: Penambahan 30% filtrat biji labu kuning

Pada Tabel 4. viskositas meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi filtrat dan lama fermentasi. Viskositas erat kaitannya dengan kandungan total padatan, peningkatan kandungan total padatan akan meningkatkan viskositas soyghurt filtrat biji labu kuning. Dalam pembuatan yoghurt akan terjadi fermentasi laktosa menjadi asam laktat yang menyebabkan tekstur menjadi lebih padat dan kental (Nasarani and Winarti, 2023). Selain itu, konsentrasi filtrat biji labu yang lebih tinggi meningkatkan koagulasi protein yang akan meningkatkan viskositas. Berdasarkan penelitian (Nurhasannah et al., 2024) nilai viskositas yang tinggi pada yoghurt terjadi karena penggumpalan kandungan protein yang diubah menjadi asam laktat melalui metabolisme bakteri asam laktat sehingga meningkatkan keasaman yoghurt probiotik. Adanya metabolit yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat berperan penting dalam pembentukan curd dan stabilisasi struktur yoghurt.

Lama waktu fermentasi secara signifikan mempengaruhi viskositas soyghurt karena semakin lama proses fermentasi maka akan semakin tinggi kekentalannya. Kekentalan soyghurt berkaitan dengan aktivitas bakteri asam laktat yang menguraikan padatan yang ada selama fermentasi (Nurhikmah et al., 2023). Waktu fermentasi yang lebih lama memberikan waktu bakteri asam laktat lebih lama untuk menghidrolisis substrat gula sehingga menghasilkan asam laktat dan menyebabkan penurunan pH. Pada penelitian (Diantoro et al., 2015) mengenai yoghurt yang ditambahkan dengan daun kelor bahwa fermentasi yang lebih lama mendukung peningkatan viskositas, hal ini disebabkan oleh pembentukan jaringan protein yang lebih konsisten.

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 01-2981-2009), yoghurt yang bermutu baik harus memiliki kekentalan antara konsistensi padat dan semi padat, dengan tekstur homogen, halus dan lembut. Baku mutu dengan parameter viskositas secara spesifik standar ini tidak memberikan nilai numerik, karena parameter hanya penampakan pada penampilan produk, yang membedakannya yaitu konsistensi lebih cair atau lebih padat. Namun untuk minuman yoghurt fermentasi umumnya viskositasnya berada pada kisaran 8,28 – 13,00 Cp (Harianto et

al., 2018).

**5) Organoleptik**

Pengujian organoleptik bertujuan untuk menjelaskan sediaan fisik melalui pengamatan tekstur, aroma, rasa dan warna.

**Tabel 5. Organoleptik Soyghurt**

<b>Sampel</b>	<b>Lama Fermentasi (Jam)</b>	<b>Tekstur</b>	<b>Aroma</b>	<b>Rasa</b>	<b>Warna</b>
P0 (0gr)	20	2.47±0.743 <sup>a</sup>	3.27±0.458 <sup>b</sup>	3.73±0.594 <sup>c</sup>	1.00±0.000 <sup>a</sup>
	24	3.80±0.414 <sup>c</sup>	3.60±0.507 <sup>d</sup>	3.60±0.507 <sup>b</sup>	1.00±0.000 <sup>a</sup>
	28	4.00±0.535 <sup>c</sup>	3.67±0.617 <sup>d</sup>	3.93±0.594 <sup>d</sup>	1.00±0.000 <sup>a</sup>
P1 (30 gr)	20	3.53±0.516 <sup>b</sup>	3.13±0.352 <sup>a</sup>	3.73±0.458 <sup>c</sup>	2.87±0.352 <sup>b</sup>
	24	3.87±0.352 <sup>c</sup>	3.40±0.507 <sup>c</sup>	3.40±0.516 <sup>a</sup>	3.00±0.378 <sup>b</sup>
	28	4.13±0.516 <sup>c</sup>	4.00±0.378 <sup>f</sup>	3.93±0.458 <sup>d</sup>	3.53±0.516 <sup>c</sup>
P2 (60 gr)	20	3.80±0.414 <sup>c</sup>	3.67±0.488 <sup>d</sup>	3.73±0.458 <sup>c</sup>	3.80±0.414 <sup>d</sup>
	24	4.13±0.352 <sup>c</sup>	3.73±0.594 <sup>e</sup>	3.93±0.258 <sup>d</sup>	3.80±0.414 <sup>d</sup>
	28	4.80±0.414 <sup>d</sup>	4.13±0.516 <sup>f</sup>	4.13±0.640 <sup>d</sup>	4.13±0.352 <sup>e</sup>
P3 (90 gr)	20	4.67±0.488 <sup>d</sup>	3.93±0.458 <sup>f</sup>	3.67±0.488 <sup>b</sup>	4.80±0.414 <sup>f</sup>
	24	4.80±0.414 <sup>d</sup>	4.20±0.775 <sup>f</sup>	3.47±0.632 <sup>a</sup>	4.73±0.458 <sup>f</sup>
	28	5.00±0.000 <sup>d</sup>	4.67±0.617 <sup>g</sup>	4.33±0.488 <sup>d</sup>	4.80±0.414 <sup>f</sup>

Keterangan:

\* Nilai yang memiliki notasi huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan nyata berdasarkan hasil uji Duncan pada taraf kepercayaan 5% (p< 0,05).

**6) Tekstur**

Tekstur merupakan salah satu sifat penting pada produk pangan yang sangat menentukan tingkat penerimaan konsumen. Hasil uji panelis terhadap tekstur soyghurt menunjukkan adanya perbedaan nyata (P<0,05) akibat penambahan filtrat biji labu kuning dan variasi lama fermentasi. Hal ini mengindikasikan bahwa kekentalan soyghurt cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi filtrat biji labu kuning serta lamanya waktu fermentasi.

Pada tabel 4.5 perlakuan P3 dengan lama fermentasi 28 jam mempunyai skor tertinggi yaitu 5,00 yang ditandai dengan tekstur yang sangat kental karena filtrat biji labu kaya akan karbohidrat kompleks dan protein nabati, yang selama proses fermentasi menghasilkan struktur gel yang kuat sehingga memberikan pemadatan lebih besar pada tekstur soyghurt. Menurut (Diantoro et al., 2015) semakin lama waktu fermentasi dan semakin tinggi kandungan protein akan mendukung pembentukan jaringan gel protein yang lebih padat, sehingga meningkatkan viskositas dan tekstur.

### 7) Aroma

Aroma mewakili persepsi sensorik yang dihasilkan dari interaksi antara penciuman dan rasa selama konsumsi suatu makanan (Miwada et al., 2006). Penambahan filtrat biji labu kuning dan lama fermentasi berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap aroma soyghurt.

Pada tabel 4.5 perlakuan P3 dengan lama fermentasi 28 jam memperoleh skor tertinggi sebesar 4,67 yang mempunyai aroma asam khas fermentasi yoghurt. Hal ini terjadi karena fermentasi yang berkepanjangan mendukung sintesis senyawa volatil, seperti diacetyl dan asetaldehida, yang berkontribusi dalam sensorik aroma khas yoghurt (Tamime and Robinson, 2007). Intensitas rasa asam soyghurt berkaitan dengan jumlah total asam yang dihasilkan oleh aktivitas bakteri asam laktat yang akan memetabolisme laktosa dan terjadi pembentukan aroma khas yoghurt. Di antara senyawa yang dihasilkan adalah asam laktat, asetaldehida, asam propionat, dan asam butirir yang memberikan aroma khas fermentasi. Bakteri *Streptococcus thermophilus* memanfaatkan laktosa susu kedelai untuk menghasilkan asetaldehida, diasetil, dan asam asetat, yang kemudian diproduksi oleh bakteri *Lactobacillus bulgaricus* yang akan memperkuat aromatik khas fermentasi pada yoghurt (Handayani and Wulandari, 2016).

### 8) Rasa

Rasa mewakili respon sensorik yang dihasilkan dari rangsangan ujung saraf yang ada di rongga mulut. Hasil mengenai parameter rasa menunjukkan bahwa konsentrasi filtrat dan lama fermentasi berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ). Rasa soyghurt meningkat secara signifikan seiring dengan meningkatnya konsentrasi filtrat biji labu kuning dan lama fermentasi.

Pada tabel 4.5 perlakuan P3 dengan lama fermentasi 28 jam memperoleh skor tertinggi yaitu 4,33 dengan rasa sangat asam disebabkan oleh aktivitas intens bakteri asam laktat yang menghidrolisis laktosa yang ada dalam susu dengan mengubahnya menjadi asam laktat. Proses ini meningkatkan keasaman secara keseluruhan sehingga memberikan rasa asam yang khas

pada yoghurt (Gabriela et al., 2021). Intensitas rasa asam sangat dipengaruhi oleh jumlah total asam yang dihasilkan selama fermentasi semakin besar produksi asam laktat menentukan penurunan pH, berkorelasi dengan peningkatan konsentrasi ion H<sup>+</sup> (Sutedjo and Nisa, 2015). Waktu fermentasi yang lebih lama mendukung akumulasi asam laktat dan rasa asam yang lebih kuat. Sesuai dengan SNI (2009), yoghurt mempunyai ciri khas rasa asam, sedangkan menurut (Syafitri et al., 2022) lama fermentasi 24-28 jam diperolehnya rasa yang seimbang akan tetapi melebihi batas ini rasanya terlalu tajam dan sangat asam.

### 9) Warna

Warna merupakan salah satu aspek sensorik yang langsung dilihat konsumen ketika memilih dan mengonsumsi makanan dan minuman. Warna soyghurt cenderung meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi filtrat maupun lama waktu fermentasi. Warna soyghurt menunjukkan berbeda nyata antara perlakuan ( $p < 0,05$ ).

Pada tabel 4.5 perlakuan P3 dengan lama fermentasi 28 jam memperoleh skor tertinggi yaitu 4,80 dengan warna hijau yang sangat pekat karena terjadi peningkatan konsentrasi filtrat biji labu kuning yang memberikan warna hijau dan gelap pada soyghurt. Warna hijau pada soyghurt berkaitan dengan adanya pigmen klorofil pada biji labu kuning yang dalam konsentrasi tinggi akan mentransfer karakteristik warna hijau sehingga menyebabkan warna hijau pada soyghurt. Klorofil merupakan pigmen alami berwarna hijau berfungsi untuk fotosintesis, juga berasosiasi dengan zat lain seperti karotenoid dan xantofil (ARYANTI et al., 2017). Menurut (Sunnah et al., 2024) biji labu kuning mengandung klorofil dalam jumlah besar terutama jika diproses tanpa pemanasan berlebihan, selain senyawa bioaktif seperti karotenoid dan fenol. Oleh karena itu, penambahan filtrat dalam konsentrasi tinggi (30%) pigmen-pigmen tersebut ikut terdispersi dalam soyghurt sehingga menghasilkan perubahan warna yang nyata dan signifikan secara statistik. Fermentasi yang berlangsung selama 28 jam membantu memperkuat stabilitas warna, mendukung interaksi antara senyawa fenolik dan protein susu selama proses fermentasi. Menurut (Nuraida et al., 2022), polifenol berasosiasi dengan protein dan merespons variasi pH, sehingga menghasilkan warna yang lebih pekat dan cerah pada struktur soyghurt.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh penambahan filtrat biji labu kuning (*Cucurbita moschata* Durh) terhadap karakteristik soyghurt yang difermentasi, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pengaruh konsentrasi 10% , 20%, dan 30% filtrat biji labu kuning terhadap karakteristik soyghurt yakni pada total BAL yang tertinggi dikonsentrasi 20% sebesar  $39,52 \times 10^7$  CFU/mL, kadar antioksidan dikonsentrasi 30% dengan nilai  $IC_{50}$  14,07 ppm, pH dikonsentrasi 20% yaitu 4,59, viskositas dikonsentrasi 30% sebesar 20,73 cP, organoleptik dikonsentrasi 30% yang dimana tekstur 5.00, aroma 4.67, rasa 4.33, dan warna 4.80. Sehingga perlakuan pada konsentrasi 30% yang paling terbaik karena meningkatkan kadar antioksidan, viskositas dan organoleptik akan tetapi konsentrasi 30% menurunkan total BAL dan pH.
2. Pengaruh lama fermentasi 20, 24, dan 28 jam terhadap karakteristik soyghurt yaitu pada total BAL yang tertinggi pada fermentasi 28 jam sebanyak  $39,52 \times 10^7$  CFU/mL, kadar antioksidan pada fermentasi 28 jam dengan nilai  $IC_{50}$  14,07 ppm, pH pada fermentasi 20 jam yaitu 4,59, viskositas pada fermentasi 28 jam sebesar 20,73 cP, organoleptik pada fermentasi 28 jam yang dimana tekstur 5.00, aroma 4.67, rasa 4.33, dan warna 4.80. Sehingga perlakuan lama fermentasi 28 jam yang paling terbaik karena meningkatkan total BAL, kadar antioksidan, viskositas dan organoleptik akan tetapi lama fermentasi 28 jam menurunkan pH.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al Falah, S.A.N.W., Maharani, S., 2020. Perkembangan Yoghurt Susu Kedelai. *Jurnal Of Food Culinary* 3(2): 84-92.
- Aryanti, E., Yulita, Y., Annisava, A.R., 2017. Pemberian Beberapa Amelioran Terhadap Perubahan Sifat Kimia Tanah Gambut. *Jurnal Agroteknologi* 7(1): 19-26.
- Aulia, E., Sugitha, I.M., Duniaji, A.S., 2023. Pengaruh Lama Fermentasi menggunakan Isolat *Lactobacillus rhamnosus* MY2 terhadap Karakteristik Susu Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) *Jurnal ITEPA* 12(1): 39–55.
- Diantoro, A., Rohman, M., Budiarti, R., Palupi, H.T., Pertanian, F., Yudharta, U., 2015. Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Terhadap Kualitas Yoghurt. *Jurnal Teknologi Pangan* 6(2): 59–66.

- Diasari, N.R., Nurrahman, Yusu, M., 2021. Aktivitas Antioksidan Dan Sifat Fisik Soyghurt Edamame Dengan Penambahan Bit Merah. *Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Teknologi Pangan* 10(1): 1–12.
- Gabriela, F.V., Chairunnisa, F., Raniah, N., Pratama, R., Swandi, M.K., Azizah, N., 2021. Uji Organoleptik dan Umur Simpan Soyghurt dengan Berbagai Konsentrasi Gula dan Waktu Inkubasi. *EKOTONIA: Jurnal Penelitian Biologi Botani Zoologi dan Mikrobiologi* 6(2): 63–69.
- Handayani, M.N., Wulandari, P., 2016. Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis Susu Terhadap Karakteristik Soyghurt. *Jurnal Agrotek* 10(2): 62-70.
- Hariato, E.P., Ginting, S., Yusraini, E., 2018. Pengaruh penambahan gelatin dan starter terhadap mutu cocogurt. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian* 6(4): 660–670.
- Hoxha, R., Evstatieva, Y., Nikolova, D., 2023. Physicochemical, Rheological, and Sensory Characteristics of Yogurt Fermented by Lactic Acid Bacteria with Probiotic Potential and Bioprotective Properties. *Foods* 12(2552).
- Khoiriyah, H., Ardiningsih, P., 2014. Penentuan Waktu Inkubasi Optimum Terhadap Aktivitas Bakteriosin *Lactobacillus* sp. RED4. *JKK* 3(4): 52–56.
- Krisnaningsih, A.T.N., Yulianti, D.L.Y., 2017. *Susu Fermentasi Yogurt*. Media Nusa Creative, Malang.
- Mardawati, E., Filianty, F., Marta, H., 2008. Kajian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia Mangostana* L.) Dalam Rangka Pemanfaatan Limbah Kulit Manggis Di Kecamatan Puspahiang Kabupaten Tasikmalaya. *TEKNOTAN: Jurnal Indonesia Teknologi Pertanian* 2(3).
- Miwada, I.N.S., Lindawati, S.A., Tatang, W., 2006. Tingkat Efektivitas “Starter” Bakteri Asam Laktat Pada Proses Fermentasi Laktosa Susu. *Jurnal Indonesia Tropis Animal Agrikultur* 31(1): 1–4.
- Nasarani, E.E.B., Winarti, S., 2023. Karakteristik Yoghurt Probiotik dari Filtrat Biji dan Daging Buah Labu Madu dengan Lama Fermentasi yang Berbeda. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan* 7(3): 1051–1060.
- Nuraida, L., Hasanah, U., Athaya, D.R., Refita, K., 2022. *Teknologi Fermentasi Pangan*, 1st ed. IPB Press, Bogor.
- Nurhasannah., Rusmarilin, H., Silalahi, J., 2022. CHARACTERISTICS Physicals And Chemicals Of Probiotic Drinks Soy-Yamghurt. *INJAR: Indonesian Journal Of*

- Argicultural Research* 5(2): 85-99.
- Nurhikmah, I.R., Fitriyanti, A.R., Sulistyaningrum, H., Sya'di, Y.K., 2023. Karakteristik Fisik Dan Karakteristik Kimia Firm Yoghurt Dengan Penambahan Pure Labu Kuning. *Prosiding Seminar Nasional UNIMUS* 6: 614–623.
- Pelu, A.D.P., Ely, I.P., Bassy, L. La, 2020. Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Biji Labu Kuning (*Curcubita Moschata*) Terhadap Daya Hambat Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Sains dan Kesehatan* 4(1): 61–70.
- Primurdia, E.G., Kusnadi, J., 2014. Antioxidant Activity Of The Probiotic Drink Of Sari Kurma (*Phoenix Dactilyfera L.*) With *Lactobacilus plantarum* And *Lactobacilus casei* Isolates Antioxidant. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 2(3): 98–109.
- Putra, N.Y.P., Wikandari, P.R., 2020. Pengaruh Waktu Fermentasi terhadap Total BAL dan Nilai pH dalam Pembuatan Sari Kedelai Sinbiotik. *UNESA Jurnal Chemistry*. 9(1): 103–110.
- Rizal, D.D., Slamet, A., Kanetro, B., 2025. Karakteristik Yoghurt Dengan Penambahan Filtrat Biji Labu Kuning. *Indonesian Journal of Food Technology* 4(1): 14–30.
- Setianto, Y.C., Pramono, Y.B., Mulyani, S., 2014. Nilai pH , Viskositas , dan Tekstur Yoghurt Drink dengan Penambahan Ekstrak Salak Pondoh (*Salacca zalacca*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 3(3): 110–113.
- Shagti, I., 2017. Pengaruh Penambahan Sukrosa Terhadap Yoghurt Susu Kacang Tolo Menggunakan Kultur Campuran Bakteri Asam Laktat Sebagai Makanan Pokok. *Jurnal Info Kesehatan* 15(1): 137–145.
- Sunnah, I., Josika, E., Batukh, Y.E., 2024. Pengembangan Gummy Ekstrak Biji Labu Kuning (*Cucurbita moschata D.*) Sebagai Sumber Antioksidan. *Media Informasi Penelitian Kabupaten Semarang* 6(1): 27–39.
- Sutedjo, K.S.D., Nisa, F.C., 2015. Konsentrasi Sari Belimbing (*Averrhoa carambola L.*) Dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Fisiko-Kimia Dan Mikrobiologi Yoghurt Star Fruit (*Averrhoa carambola L.*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 3(2): 582–593.
- Suwanto, Gustomi, M.P., Kurnijasanti, R., 2018. Ekstrak Etanol Biji Labu Kuning (*Cucurbita moschata* Durh) Sebagai Antihiperqlikemik Mencit Terpapar Streptozotocin. *Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya* (4): 13–24.
- Syafitri, Y., Nasution, S., Fithriyani, D., 2022. Analisis Nilai pH dan Sensori Yoghurt dan Soyghurt dengan Proses Fermentasi yang Berbeda. *Communication In Food Science*

*Technology* 1(1): 18-24.

Tamime, A.Y., Robinson, R.K., 2007. *Tamime and Robinson's Yoghurt: Science and Technology*, 3rd ed. CRC Press.

Zulaikhah, S.R., Fitria, R., 2020. Pengaruh Penambahan Sari Buah Pisang Ambon (*Musa paradisiaca*) sebagai Perisa Alami terhadap Warna, Total Padatan Terlarut dan Sifat Organoleptik Yogurt. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia* 15(40): 434–440.