



# Karakteristik Sensori dan Kandungan Gizi Susu Fermentasi Berbasis Kedelai dan Madu

## *Sensory Characteristics and Nutritional Content of Soybean Honey-Based Fermented Milk*

Sri Desfita<sup>1\*</sup>, Wulan Sari<sup>2</sup>, Yusmarini<sup>3</sup>, Usman Pato<sup>4</sup>

<sup>1,2</sup> Fakultas Kesehatan, Universitas Hang Tuah Pekanbaru

<sup>3,4</sup> Fakultas Pertanian, Universitas Riau

### ABSTRACT

*The study aimed to examine the effect of the types of bacteria and honey concentration on sensory characteristics and consumer preference levels on fermented soymilk and honey, as well as evaluate the nutritional content. This research was conducted between October and December 2019 at the Faculty of Agriculture, Riau University, and STIKes Hang Tuah Pekanbaru. Laboratory experiment-based research used forest honey from Bengkalis Regency (Rupat honey). The descriptive test was carried out by 30 semi-trained panelists and the hedonic test was conducted by 100 untrained panelists. Determination of nutrient composition was performed by proximate analysis. The statistical method used the ANOVA test and continued with Duncan New Multiple Range Test (DNMRT) at a significance level of 5% to determine the differences among treatments. The result of the descriptive test showed that the type of bacteria, honey concentration, as well as the interaction between the bacteria and honey concentration, affected the sensory characteristic of fermented soymilk honey. The result of the overall hedonic test suggested that panelists preferred fermented soymilk honey using *Lactobacillus casei* subsp. *casei* R-68 to fermented soymilk honey using *Lactobacillus plantarum* 1 R. 1.3.2., with scores of 2.88 and 2.75 respectively. Overall panelists rather liked fermented soymilk honey. The taste of fermented soymilk honey needs to be improved through further research.*

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur pengaruh variabel jenis bakteri dan konsentrasi madu terhadap karakteristik sensori dan tingkat kesukaan konsumen terhadap susu fermentasi kedelai dan madu, serta mengetahui kandungan gizinya. Penelitian dilakukan dari bulan Oktober sampai dengan Desember 2019 di Fakultas Pertanian Universitas Riau dan STIKes Hang Tuah Pekanbaru. Penelitian berbasis eksperimen laboratorium ini menggunakan madu hutan dari Kabupaten Bengkalis (madu rupert). Uji deskriptif dilakukan oleh panelis semi terlatih sebanyak 30 orang dan uji hedonik dilakukan oleh panelis tidak terlatih sebanyak 100 orang. Penentuan komposisi zat gizi dilakukan melalui analisis proksimat. Metode statistik yang digunakan adalah uji ANOVA dan dilanjutkan dengan *Duncan New Multiple Range Test* (DNMRT) pada tingkat kemaknaan 5% untuk mengetahui besarnya perbedaan antar perlakuan. Hasil uji deskriptif menunjukkan bahwa jenis bakteri, konsentrasi madu, serta interaksi antara jenis bakteri dan konsentrasi madu mempengaruhi karakteristik sensori susu fermentasi. Hasil uji hedonik secara keseluruhan panelis agak menyukai susu fermentasi yang dihasilkan dengan rata-rata skor untuk susu fermentasi yang menggunakan jenis bakteri *Lactobacillus casei* subsp. *casei* R-68 lebih tinggi dari susu fermentasi yang menggunakan *Lactobacillus plantarum* 1 R.1.3.2, masing-masing 2,88 dan 2,75. Secara keseluruhan panelis agak menyukai susu fermentasi kedelai madu. Cita rasa susu fermentasi kedelai madu perlu ditingkatkan melalui penelitian lebih lanjut.

**Keywords:** *Fermented soymilk honey, descriptive test, hedonic test*

**Kata Kunci :** *susu fermentasi kedelai madu, , uji deskriptif, uji hedonik*

Correspondence : Sri Desfita

Email : [sridesfita@htp.ac.id](mailto:sridesfita@htp.ac.id)

• Received 6 Oktober 2022 • Accepted 14 November 2022 • Published 31 Maret 2023

• p - ISSN : 2088-7612 • e - ISSN : 2548-8538 • DOI: <https://doi.org/10.25311/keskom.Vol9.Iss1.1353>

## PENDAHULUAN

Susu kedelai merupakan media yang cocok untuk pertumbuhan bakteri asam laktat terutama *Bifidobacteria*. Susu kedelai juga tidak mengandung kolesterol, gluten, dan laktosa sehingga dapat dikonsumsi oleh konsumen yang mengalami intoleransi laktosa, vegetarian, atau konsumen yang alergi terhadap susu sapi.<sup>1</sup>

Susu kedelai populer pada populasi yang alergi terhadap protein susu sapi dan intoleransi laktosa. Minuman ini lebih murah, menyegarkan, dan bergizi bagi konsumen. Isoflavon yang terdapat dalam kacang kedelai merupakan komponen bioaktif yang bermanfaat dalam pencegahan osteoporosis.<sup>2</sup>

Madu telah lama digunakan sejak zaman prasejarah sekitar 5500 tahun yang lalu. Sebagian besar peradaban kuno seperti Mesir, Yunani, Cina, Roma, Irak, menggunakan madu untuk tujuan kesehatan dan pengobatan. Madu merupakan produk alami yang dihasilkan serangga dan mempunyai nilai pengobatan, keagamaan, gizi, kosmetik, industri, dan tradisional.<sup>3</sup>

Kedelai dan madu banyak diteliti karena mengandung senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan dan termasuk pangan fungsional. Oligosakarida yang terdapat dalam kedelai dan madu dapat berperan sebagai prebiotik dengan meningkatkan pertumbuhan bakteri probiotik. Menurut Kazemi *et al.* (2014) susu kedelai mengandung oligosakarida, asam amino, dan peptida yang mendukung pertumbuhan bakteri probiotik. Oligosakarida dalam susu kedelai dapat berperan sebagai prebiotik, sehingga penambahan bakteri probiotik dalam susu kedelai dapat meningkatkan nilai manfaat dari susu kedelai tersebut.<sup>4</sup> Selanjutnya Afroz *et al.* (2016) menyatakan bahwa oligosakarida dalam madu juga berpotensi sebagai prebiotik yang dapat menstimulasi dan meningkatkan pertumbuhan bakteri probiotik.<sup>5</sup>

Pemanfaatan zat-zat bioaktif dalam kedua bahan pangan ini dalam satu produk susu fermentasi diharapkan memiliki efek sinergisitas yang saling menguatkan potensinya dalam memelihara kesehatan. Susu kedelai yang difermentasi

menggunakan bakteri asam laktat serta difortifikasi dengan madu dapat menyebabkan absorpsi zat-zat gizi dan komponen bioaktif dalam makanan meningkat.

Bakteri asam laktat yang digunakan dalam pembuatan susu fermentasi adalah *Lactobacillus casei* subsp. *casei* R-68 dan *Lactobacillus plantarum* 1 R.1.3.2. *Lactobacillus casei* subsp. *casei* R-68 diisolasi dari dadih yaitu susu kerbau yang difermentasi dalam tabung bambu.<sup>6</sup> *Lactobacillus plantarum* 1 R.1.3.2 merupakan bakteri asam laktat hasil isolasi dari susu kedelai yang terfermentasi secara spontan. Bakteri ini berbentuk batang pendek dan bersifat homofermentatif. *Lactobacillus plantarum* 1 R.1.3.2 memiliki kemampuan mengikat asam empedu sehingga dapat menurunkan kadar kolesterol darah.<sup>7,8</sup> Diharapkan susu fermentasi ini menjadi produk sinbiotik yang dapat memberikan banyak manfaat kesehatan.

Penilaian terhadap karakteristik sensori suatu produk makanan merupakan metode untuk mengetahui kualitas suatu produk. Atribut sensori seperti aroma, rasa, dan penampilan. Respon terhadap atribut ini juga dapat digunakan untuk mengetahui kesukaan konsumen terhadap suatu produk<sup>9,10</sup>. Perbedaan jenis bakteri dan konsentrasi madu yang digunakan menghasilkan perbedaan dalam karakteristik susu fermentasi untuk setiap perlakuan.

Warna merupakan karakteristik yang penting dari suatu produk makanan yang mempengaruhi kualitas dari produk dan dapat mempengaruhi penerimaan konsumen. Warna kuning muda merupakan warna yang diharapkan konsumen susu kedelai. Oleh karena itu produsen susu kedelai cenderung mempertahankan warna alami dari kedelai tanpa penambahan pewarna makanan<sup>11</sup>.

Pengembangan susu fermentasi berbasis kedelai dan madu masih jarang dilakukan. Oleh karena itu tujuan penelitian ini adalah melakukan penilaian sensori yang meliputi uji deskriptif dan uji hedonik dengan menggunakan jenis bakteri dan konsentrasi madu yang berbeda serta mengetahui kandungan gizi susu fermentasi kedelai madu.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan delapan perlakuan untuk mengukur pengaruh variabel jenis bakteri (*Lactobacillus plantarum* 1 R. 1.3.2 dan *Lactobacillus casei* subsp. *casei* R-68), dan konsentrasi madu (0%, 5%, 10%, dan 15%) terhadap karakteristik sensori (warna, aroma, tekstur, dan rasa) dan tingkat kesukaan konsumen terhadap susu fermentasi kedelai dan madu, serta mengetahui kandungan gizinya. Penelitian dilakukan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Analisis Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau. Uji proksimat untuk mengetahui kandungan energi, karbohidrat, lemak, dan protein dilakukan di Laboratorium Terpadu Fakultas Perikanan, Universitas Riau. Penelitian dilakukan dari bulan Oktober sampai dengan Desember 2019.

Madu yang digunakan dalam pembuatan susu fermentasi adalah madu yang berasal dari Pulau Rupat (Kabupaten Bengkalis, Provinsi Riau). Madu ini dipilih sebagai bahan dasar susu kedelai karena setelah melalui pengujian di Dinas Perdagangan dan Koperasi Provinsi Riau tahun 2019 diketahui bahwa madu rupat memiliki kadar kalsium yang tinggi (270 mg/kg) dan memiliki kadar air yang lebih rendah dari sampel madu lainnya serta memenuhi persyaratan SNI 2013 untuk padatan yang tak larut air yang rendah yaitu di bawah 0,5%.

Bakteri asam laktat yang digunakan dalam pembuatan susu fermentasi adalah *Lactobacillus casei* subsp. *casei* R-68 dan *Lactobacillus plantarum* 1 R.1.3.2. Kedua spesies bakteri ini digunakan dalam penelitian karena tahan terhadap asam klorida, garam empedu, menghasilkan senyawa yang bersifat sebagai antimikroba dan mempunyai viabilitas yang tinggi. Kedua jenis bakteri ini dapat menurunkan kadar kolesterol.<sup>12, 12</sup>

Perlakuan yang diuji terdiri dari:

- Susu kedelai + madu rupat 0% + *Lactobacillus casei* subsp. *casei* R-68
- Susu kedelai + madu rupat 5% + *Lactobacillus casei* subsp. *casei* R-68
- Susu kedelai + madu rupat 10% + *Lactobacillus casei* subsp. *casei* R-68

Susu kedelai + madu rupat 15% + *Lactobacillus casei* subsp. *casei* R-68

Susu kedelai + madu rupat 0% + *Lactobacillus plantarum* 1 R.1.3.2.

Susu kedelai + madu rupat 5% + *Lactobacillus plantarum* 1 R.1.3.2.

Susu kedelai + madu rupat 10% + *Lactobacillus plantarum* 1 R.1.3.2.

Susu kedelai + madu rupat 15% + *Lactobacillus plantarum* 1 R.1.3.2.

Pemberian madu secara bertahap menghasilkan pertumbuhan bakteri yang berbeda. Semakin meningkat konsentrasi madu pertumbuhan bakteri akan semakin tinggi sampai pada konsentrasi 5% dan 10% dan kemudian menurun pada konsentrasi 15%.<sup>13</sup> Pemberian konsentrasi madu dilakukan secara bertahap untuk mengetahui karakteristik produk susu fermentasi yang dihasilkan dan tingkat kesukaan konsumen pada setiap konsentrasi madu.

Proses fermentasi susu kedelai mengacu pada Yusmarini *et al.* (2010). Susu kedelai yang telah disterilisasi pada suhu 115°C selama 10 menit didinginkan dengan cepat hingga mencapai suhu 45°C. Setelah itu ditambahkan madu sesuai perlakuan yaitu 5%, 10% dan 15% dan diinokulasi dengan starter *Lactobacillus casei* subsp. *casei* R-68 atau *Lactobacillus plantarum* 1 R.1.3.2. sebanyak 5%, selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 18 jam di dalam inkubator.

Variabel bebas penelitian adalah jenis bakteri (*Lactobacillus casei* subsp. *casei* R-68 dan *Lactobacillus plantarum* 1 R.1.3.2) dan konsentrasi madu (0%, 5%, 10%, dan 15%). Variabel terikat adalah warna, aroma, tekstur, dan rasa dari susu fermentasi.

Penilaian sensori terdiri dari uji deskriptif dan uji hedonik. Uji deskriptif dilakukan untuk mengetahui karakteristik warna, aroma, tekstur, dan rasa serta uji hedonik untuk mengetahui tingkat kesukaan terhadap warna, aroma, tekstur, dan rasa susu fermentasi. Skor uji deskriptif terdiri dari : 1. Putih, 2. Putih kekuningan, 3. Kuning, 4. Kuning kecoklatan, 5. Coklat. Skor uji hedonik meliputi : 1. Sangat tidak suka, 2. Tidak suka, 3. Agak suka, 4. Suka, 5. Sangat suka. Skor setiap karakteristik

dijumlahkan dan dirata-ratakan untuk mendapatkan hasil uji deskriptif atau uji hedonik.

Uji deskriptif dilakukan oleh panelis semi terlatih sebanyak 30 orang dan uji hedonik dilakukan oleh panelis tidak terlatih sebanyak 100 orang. Panelis semi terlatih adalah mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Riau yang telah lulus mata kuliah Evaluasi Sensori, sedangkan panelis tidak terlatih adalah wanita usia 30 tahun ke atas dengan pertimbangan bahwa produk susu fermentasi ini akan diperuntukkan bagi wanita pra menopause dan wanita menopause untuk mencegah osteoporosis.

Analisis data menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA), jika F hitung lebih besar dari F tabel, analisis dilanjutkan dengan tes *Duncan New Multiple Range Test* (DNMRT) dengan tingkat kemaknaan 5%. Uji ANOVA digunakan untuk mengetahui pengaruh jenis bakteri dan konsentrasi madu terhadap karakteristik susu fermentasi, sedangkan uji DNMRT digunakan untuk mengetahui besarnya perbedaan antar perlakuan.

## HASIL

Tabel 1 menunjukkan bahwa penilaian deskriptif terhadap warna susu fermentasi yang menggunakan madu rupert dan *L. casei* subsp.*casei* R-68 rata-rata berkisar antara 1,37 sampai 4,17 (putih hingga kuning kecoklatan). Bila menggunakan bakteri *Lactobacillus plantarum* 1 R.1.3.2. penilaian deskriptif rata-rata berkisar antara 2,07 sampai 4,10 (putih kekuningan hingga kuning kecoklatan). Berdasarkan uji ANOVA terdapat perbedaan yang nyata antara jenis bakteri, konsentrasi madu rupert, dan interaksi antara jenis bakteri dan konsentrasi madu rupert terhadap warna susu fermentasi kedelai ( $p < 0,05$ ).

Penilaian hedonik terhadap warna susu fermentasi yang menggunakan madu rupert dan *L. casei* subsp.*casei* R-68 menunjukkan bahwa rata-rata panelis agak suka dengan skor 3,03 (skor antara 2,73-3,39). Bila menggunakan *Lactobacillus plantarum* 1 R.1.3.2 rata-rata panelis agak suka dengan skor 2,72 (skor antara 1,88-3,67). Berdasarkan uji ANOVA ada perbedaan yang nyata dari jenis bakteri yang digunakan serta konsentrasi madu rupert terhadap rata-rata hasil uji hedonik pada

warna susu fermentasi yang dihasilkan. Terdapat kecenderungan semakin kuning warna susu maka semakin disukai panelis baik untuk jenis bakteri *L. casei* subsp.*casei* R-68 maupun *Lactobacillus plantarum* 1 R.1.3.2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa penilaian deskriptif terhadap aroma susu fermentasi yang menggunakan madu rupert dan *L. casei* subsp.*casei* R-68 rata-rata berkisar antara 2,97 sampai 3,63 (beraroma langu). Bila menggunakan bakteri *Lactobacillus plantarum* 1 R.1.3.2 penilaian deskriptif rata-rata berkisar antara 3,03 sampai 3,97 (beraroma langu hingga beraroma langu sedikit asam). Berdasarkan uji ANOVA tidak terdapat perbedaan yang nyata antara jenis bakteri dengan aroma ( $p > 0,05$ ) dan terdapat perbedaan yang nyata antara konsentrasi madu rupert dengan aroma yang dihasilkan susu fermentasi ( $p < 0,05$ ).

Penilaian hedonik terhadap aroma susu fermentasi yang menggunakan madu rupert dan *L. casei* subsp.*casei* R-68 menunjukkan bahwa rata-rata panelis agak suka dengan skor 3,03 (skor antara 2,73-3,39). Bila menggunakan *Lactobacillus plantarum* 1 R.1.3.2. rata-rata panelis agak suka dengan skor 2,72 (skor antara 1,88-3,67). Berdasarkan uji ANOVA terdapat perbedaan yang nyata dari jenis bakteri yang digunakan serta konsentrasi madu rupert terhadap rata-rata hasil uji hedonik pada aroma susu fermentasi yang dihasilkan. Tingkat kesukaan panelis terhadap aroma fluktuatif dengan peningkatan konsentrasi madu. Rata-rata skor hedonik tinggi pada konsentrasi madu 10% baik susu fermentasi yang menggunakan bakteri *L. casei* subsp.*casei* R-68 maupun susu fermentasi yang menggunakan bakteri *L. plantarum* 1 R.1.3.2

Pada bakteri *L. casei* subsp.*casei* R-68 aroma langu cenderung menurun dengan penambahan konsentrasi madu yang diikuti dengan kecenderungan tingkat kesukaan panelis yang meningkat. Pada susu fermentasi yang menggunakan bakteri *Lactobacillus plantarum* 1 R.1.3.2 rata-rata aroma langu lebih tinggi dari pada susu fermentasi yang menggunakan *L. casei* subsp.*casei* R-68 serta rata-rata tingkat kesukaan juga lebih rendah.

Tabel 3 menunjukkan bahwa jenis bakteri, konsentrasi madu rupa, serta interaksi antara jenis bakteri dengan konsentrasi madu rupa memberikan pengaruh yang nyata terhadap rasa susu fermentasi ( $p < 0,05$ ). Rata-rata rasa susu fermentasi yang menggunakan *Lactobacillus casei* subsp. *casei* R-68 adalah 3,6 (asam), sedangkan rata-rata rasa susu fermentasi yang menggunakan *Lactobacillus plantarum* 1R.1.3.2 adalah 3,27 (manis sedikit asam).

Rata-rata tingkat kesukaan panelis lebih tinggi pada susu fermentasi yang menggunakan *Lactobacillus casei* subsp. *casei* R-68 dari pada *Lactobacillus plantarum* 1 R.1.3.2, dengan konsentrasi madu yang paling disukai adalah 15%, namun tingkat kesukaan panelis masih pada kategori yang sama yaitu agak suka. Berdasarkan uji ANOVA jenis bakteri tidak berpengaruh nyata terhadap rasa susu fermentasi ( $p > 0,05$ ), sedangkan konsentrasi madu rupa berpengaruh terhadap rasa madu rupa ( $p < 0,05$ ). Tidak terdapat pengaruh interaksi antara jenis bakteri dengan konsentrasi madu rupa ( $p > 0,05$ ). Tingkat kesukaan panelis cenderung meningkat dengan rasa susu fermentasi yang semakin asam baik pada susu fermentasi yang menggunakan *Lactobacillus casei* subsp. *casei* R-68 maupun yang menggunakan *Lactobacillus plantarum* 1 R.1.3.2.

Tabel 4 menunjukkan bahwa secara deskriptif tingkat kekentalan madu meningkat dengan penambahan konsentrasi madu rupa baik pada susu fermentasi yang menggunakan *Lactobacillus casei* subsp. *casei* R-68 maupun pada susu fermentasi menggunakan *Lactobacillus plantarum* 1 R.1.3.2.

Rata-rata tekstur susu fermentasi untuk kedua jenis bakteri adalah kental sedikit encer dan bila didiamkan masih terdapat endapan susu kedelai. Berdasarkan uji ANOVA, jenis bakteri, konsentrasi madu rupa, serta interaksi antara jenis bakteri dan konsentrasi madu rupa berpengaruh nyata terhadap tekstur madu rupa ( $p < 0,05$ ).

Berdasarkan uji hedonik untuk susu fermentasi yang menggunakan *Lactobacillus casei* subsp. *casei* R-68, tingkat kesukaan panelis meningkat dengan meningkatnya tingkat kekentalan susu fermentasi, sedangkan untuk susu fermentasi yang menggunakan *Lactobacillus plantarum* 1R.1.3.2. tingkat kesukaan panelis bervariasi dan cenderung meningkat dengan meningkatnya tingkat kekentalan susu fermentasi. Rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur susu fermentasi adalah agak suka. Berdasarkan uji ANOVA, terdapat pengaruh yang nyata antara jenis bakteri, konsentrasi madu rupa, serta interaksi antara jenis bakteri dan konsentrasi madu rupa dengan tekstur madu rupa ( $p < 0,05$ ).

Tabel 5 menunjukkan penilaian keseluruhan dari uji hedonik yang mencakup warna, aroma, rasa, dan tekstur. Secara keseluruhan panelis agak menyukai susu fermentasi yang dihasilkan dengan rata-rata skor untuk susu fermentasi yang menggunakan jenis bakteri *Lactobacillus casei* subsp. *casei* R-68 lebih tinggi dari susu fermentasi yang menggunakan *Lactobacillus plantarum* 1 R.1.3.2, masing-masing 2,88 dan 2,75.

Berdasarkan Tabel 6 diketahui bahwa kandungan energi meningkat dengan penambahan konsentrasi madu. Kandungan karbohidrat fluktuatif sedangkan kandungan lemak dan protein cenderung meningkat.

**Tabel 1**  
**Rata-Rata Hasil Uji Deskriptif dan Hedonik Terhadap**  
**Warna Susu Fermentasi Kedelai dan Madu**

Perlakuan	Warna	
	Deskriptif	Hedonik
<b><i>Lactobacillus casei</i> subsp. <i>casei</i> R-68</b>		
Madu 0%	1,37 <sup>a</sup>	2,73 <sup>b</sup>
Madu 5%	2,63 <sup>c</sup>	2,65 <sup>b</sup>
Madu 10%	3,20 <sup>d</sup>	3,37 <sup>c</sup>
Madu 15%	4,17 <sup>f</sup>	3,39 <sup>c</sup>
Rata-rata	2,84 <sup>a</sup>	3,03 <sup>b</sup>
<b><i>Lactobacillus plantarum</i> 1 R.1.3.2.</b>		
Madu 0%	2,07 <sup>b</sup>	1,88 <sup>a</sup>
Madu 5%	3,13 <sup>d</sup>	1,91 <sup>a</sup>
Madu 10%	3,60 <sup>e</sup>	3,67 <sup>d</sup>
Madu 15%	4,10 <sup>f</sup>	3,41 <sup>c</sup>
Rata-rata	3,23 <sup>b</sup>	2,72 <sup>a</sup>

Ket: Angka yang diikuti huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata setelah dianalisis DNMRT pada taraf 5%.

Skor deskriptif: 1. Putih, 2. Putih kekuningan, 3. Kuning, 4. Kuning kecoklatan, 5. Coklat

Skor hedonik: 1. Sangat tidak suka, 2. Tidak suka, 3. Agak suka, 4. Suka, 5. Sangat suka

**Tabel 2**  
**Rata-Rata Hasil Uji Deskriptif dan Hedonik Terhadap**  
**Aroma Susu Fermentasi Kedelai dan Madu**

Perlakuan	Warna	
	Deskriptif	Hedonik
<b><i>Lactobacillus casei</i> subsp. <i>casei</i> R-68</b>		
Madu 0%	3,63 <sup>bc</sup>	2,38 <sup>b</sup>
Madu 5%	3,23 <sup>ab</sup>	2,70 <sup>c</sup>
Madu 10%	2,97 <sup>a</sup>	3,25 <sup>f</sup>
Madu 15%	3,00 <sup>a</sup>	3,18 <sup>ef</sup>
Rata-rata	3,21	2,88 <sup>b</sup>
<b><i>Lactobacillus plantarum</i> 1 R.1.3.2.</b>		
Madu 0%	3,20 <sup>ab</sup>	2,65 <sup>c</sup>
Madu 5%	3,97 <sup>c</sup>	1,93 <sup>a</sup>
Madu 10%	3,03 <sup>a</sup>	2,98 <sup>de</sup>
Madu 15%	3,40 <sup>ab</sup>	2,87 <sup>cd</sup>
Rata-rata	3,40	2,61 <sup>a</sup>

Ket: Angka yang diikuti huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata setelah dianalisis DNMRT pada taraf 5%.

Skor deskriptif: 1. Sangat beraroma madu 2. Beraroma madu, 3. Beraroma langu, 4. Beraroma langu sedikit asam, 5. Beraroma khas asam

Skor hedonik: 1. Sangat tidak suka, 2. Tidak suka, 3. Agak suka, 4. Suka, 5. Sangat suka

**Tabel 3**  
**Rata-Rata Hasil Uji Deskriptif dan Hedonik Terhadap**  
**Rasa Susu Fermentasi Kedelai dan Madu**

Perlakuan	Warna	
	Deskriptif	Hedonik
<b><i>Lactobacillus casei</i> subsp. <i>casei</i> R-68</b>		
Madu 0%	3,17 <sup>b</sup>	2,52
Madu 5%	3,70 <sup>c</sup>	2,33
Madu 10%	3,80 <sup>c</sup>	2,76
Madu 15%	3,73 <sup>c</sup>	2,97
Rata-rata	3,60 <sup>b</sup>	2,88
<b><i>Lactobacillus plantarum</i> 1 R.1.3.2.</b>		
Madu 0%	2,73 <sup>ab</sup>	2,54
Madu 5%	2,47 <sup>a</sup>	2,51
Madu 10%	3,97 <sup>c</sup>	2,75
Madu 15%	3,93 <sup>c</sup>	2,83
Rata-rata	3,27 <sup>a</sup>	2,61

Ket: Angka yang diikuti huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata setelah dianalisis DNMRT pada taraf 5%.

Skor deskriptif: 1. Sangat manis 2. Manis, 3. Manis sedikit asam, 4. Asam, 5. Sangat asam

Skor hedonik: 1. Sangat tidak suka, 2. Tidak suka, 3. Agak suka, 4. Suka, 5. Sangat suka

**Tabel 4**  
**Rata-Rata Hasil Uji Deskriptif dan Hedonik Terhadap**  
**Tekstur Susu Fermentasi Kedelai dan Madu**

Perlakuan	Warna	
	Deskriptif	Hedonik
<b><i>Lactobacillus casei</i> subsp. <i>casei</i> R-68</b>		
Madu 0%	4,23 <sup>cd</sup>	2,25 <sup>b</sup>
Madu 5%	3,13 <sup>b</sup>	2,34 <sup>b</sup>
Madu 10%	2,33 <sup>a</sup>	3,38 <sup>c</sup>
Madu 15%	2,10 <sup>a</sup>	3,46 <sup>c</sup>
Rata-rata	2,94 <sup>a</sup>	2,86 <sup>b</sup>
<b><i>Lactobacillus plantarum</i> 1 R.1.3.2.</b>		
Madu 0%	4,50 <sup>d</sup>	2,00 <sup>a</sup>
Madu 5%	4,07 <sup>c</sup>	1,91 <sup>a</sup>
Madu 10%	2,20 <sup>a</sup>	3,42 <sup>c</sup>
Madu 15%	2,23 <sup>a</sup>	3,37 <sup>c</sup>
Rata-rata	3,25 <sup>b</sup>	2,67 <sup>a</sup>

Ket: Angka yang diikuti huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata setelah dianalisis DNMRT pada taraf 5%.

Skor deskriptif: 1. Sangat kental 2. Kental, 3. Kental sedikit encer, 4. Encer, 5. Sangat encer

Skor hedonik: 1. Sangat tidak suka, 2. Tidak suka, 3. Agak suka, 4. Suka, 5. Sangat suka

**Tabel 5**  
**Rata-Rata Hasil Penilaian Keseluruhan Susu**  
**Fermentasi Kedelai dan Madu**

Perlakuan	Rata-rata
<b><i>Lactobacillus casei</i> subsp. <i>casei</i> R-68</b>	
Madu 0%	2,47 <sup>b</sup>
Madu 5%	2,47 <sup>b</sup>
Madu 10%	3,25 <sup>c</sup>
Madu 15%	3,34 <sup>c</sup>
Rata-rata	2,88 <sup>b</sup>
<b><i>Lactobacillus plantarum</i> 1 R.1.3.2.</b>	
Madu 0%	2,44 <sup>b</sup>
Madu 5%	2,12 <sup>a</sup>
Madu 10%	3,27 <sup>c</sup>
Madu 15%	3,20 <sup>c</sup>
Rata-rata	2,75 <sup>a</sup>

Ket: Angka yang diikuti huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata setelah dianalisis DNMRT pada taraf 5%.  
Skor hedonik: 1. Sangat tidak suka, 2. Tidak suka, 3. Agak suka, 4. Suka, 5. Sangat suka

**Tabel 6**  
**Kandungan Gizi Susu Fermentasi Kedelai dan Madu**

No.	Perlakuan	Energi (Joule)	Karbohidrat (%)	Lemak (%)	Protein (%)
<b>MaduRupat</b>					
1.	<i>L. casei</i> + M.R 0%	368,2	5,28	2,303	1,624
2.	<i>L. casei</i> + M.R. 5%	204,6	2,62	0,803	1,69
3.	<i>L. casei</i> + M.R. 10%	347,2	4,62	1,986	2,08
4.	<i>L. casei</i> + M.R. 15%	491,5	6,70	2,898	2,69
5.	<i>L. plantarum</i> + M.R. 0%	350,7	3,99	2,600	2,17
6.	<i>L. plantarum</i> + M.R. 5%	210,1	2,948	0,672	1,63
7.	<i>L. plantarum</i> + M.R. 10%	310,8	4,10	1,072	2,60
8.	<i>L. plantarum</i> + M.R. 15%	426,0	5,511	1,460	3,68

## PEMBAHASAN

Pada penelitian ini warna susu kedelai merupakan warna alami tanpa penambahan warna sintetik dan merupakan perpaduan dari warna kedelai dan warna madu. Terdapat kecenderungan semakin tinggi konsentrasi madu, warna susu fermentasi semakin disukai panelis, terutama untuk konsentrasi madu 5% dan 10%.

Madu adalah produk kental dan aromatik yang sudah dikenal sejak zaman Yunani kuno. Secara tradisional madu digunakan sebagai bahan pemanis pada produk makanan. Penggunaan madu meningkat dalam dunia kuliner, khusus untuk bahan tambahan dalam masakan seperti kue, roti, dan untuk masakan daging dan ikan. Penggunaan madu dalam pemasakan di mana terjadi proses pemanasan akan

mengubah madu menjadi karamel. Selama proses karamelisasi beberapa senyawa yang berasal dari gula akan terurai. Senyawa-senyawa tersebut akan memberikan rasa, aroma, warna, dan antioksidan dalam produk. Beberapa penelitian menemukan bahwa karamelisasi sukrosa meningkatkan kapasitas antioksidan dalam produk makanan.<sup>14</sup>

Minuman fermentasi berbasis kedelai dan penambahan madu masih jarang dilakukan dan ini merupakan suatu produk yang potensial sebagai produk sinbiotik. Penambahan madu pada produk minuman fermentasi ini tidak hanya dapat meningkatkan cita rasa dari produk tetapi juga meningkatkan nilai gizi dan manfaat kesehatannya. Penelitian Slaćanac *et al.* (2012) menemukan bahwa penambahan madu pada susu kedelai dapat



meningkatkan pertumbuhan *Bifidobacteria* dan memiliki efek terhadap nilai gizinya.<sup>1</sup> Džafica, et al. (2018) juga melaporkan bahwa penambahan madu memiliki efek positif terhadap kecepatan fermentasi, karakteristik psikokimia, sensori, dan daya terima dari minuman kedelai probiotik.<sup>16</sup>

Aroma langu terutama berasal dari oksidasi enzimatis dari asam linoleat dan asam linolenat oleh enzim lipoksigenase. Aktivitas lipoksigenase berubah dengan perubahan varietas kedelai. Lokasi pertumbuhan kedelai yang berbeda, suhu, cahaya matahari, dan sebagainya dapat menyebabkan perubahan aktivitas lipoksigenase dalam pertanian kedelai.<sup>16</sup> Fermentasi diketahui dapat meningkatkan aroma dari beberapa makanan dan memiliki kemungkinan untuk meningkatkan daya terima konsumen terhadap produk kedelai.<sup>17</sup> Pada penelitian ini penambahan madu tidak mempengaruhi aroma langu pada susu fermentasi kedelai.

Kebiasaan makan dan standar budaya mempengaruhi secara langsung daya terima konsumen terhadap makanan.<sup>18</sup> Susu kedelai memiliki daya terima yang rendah oleh konsumen. Hal ini disebabkan karena rasa langu dari susu kedelai. Terdapatnya rasa langu ini karena susu kedelai mengandung heksanal dan pentanal. Kedua aldehid ini terbentuk terutama oleh hidroperoksidasi dari asam lemak tidak jenuh ganda dan dikatalisis oleh enzim lipoksigenase. Selama fermentasi heksanal dan pentanal dimetabolisme oleh bakteri asam laktat menjadi asam laktat dan diasetil. Pengembangan susu fermentasi kedelai bertujuan untuk mengurangi rasa langu.<sup>19</sup>

Produk susu fermentasi merupakan susu dengan rasa asam yang dihasilkan dari fermentasi susu secara alami atau menggunakan kultur starter untuk menghasilkan produk susu yang diinginkan.<sup>20</sup> Pembuatan susu fermentasi kedelai madu merupakan salah satu cara mengurangi rasa langu dan dapat meningkatkan penerimaan konsumen.

Tekstur makanan menggambarkan persepsi sensori atau indrawi ketika makanan digigit dan dihancurkan untuk mengubah bentuk strukturnya sehingga makanan dapat melalui saluran pencernaan. Atribut sensori ini digambarkan dengan kekentalan, kekerasan, kelembutan, kerenyahan. Tekstur dari

suatu bahan makanan merupakan hal yang penting karena memberikan jaminan mutu dan keamanan makanan. Tekstur merupakan parameter kunci yang menentukan kesegaran makanan dan penerimaan konsumen terhadap bahan pangan.<sup>21, 22,23</sup> Tekstur sangat dipengaruhi oleh interaksi biopolimer makanan seperti protein, karbohidrat, lipid, kadar air, dan proses pemanasan.<sup>24, 23</sup> Tekstur susu fermentasi kedelai dan madu yang dihasilkan belum stabil karena masih terdapat endapan susu kedelai bila susu didiamkan. Hal ini dapat mempengaruhi penerimaan konsumen terhadap produk susu fermentasi kedelai madu. Oleh karena itu perlu penelitian lebih lanjut dengan penambahan penstabil (*stabilizer*) untuk memperbaiki tekstur dari produk dan meningkatkan penerimaan konsumen terhadap produk susu fermentasi kedelai madu.

Berdasarkan SNI 7552:2009, syarat mutu minuman fermentasi berperisa adalah mengandung lemak minimal 0,6% dan protein minimal 1,0%. Kadar lemak pada penelitian ini bervariasi mulai dari 0,487% sampai 2,898% dan kadar protein mulai dari 1,26% sampai 3,68%. Menurut Tahra *et al.* (2015) penambahan madu pada yoghurt meningkatkan kandungan total padatan dengan demikian dapat meningkatkan nilai gizinya.<sup>25</sup>

Karbohidrat (terutama monosakarida dan disakarida) serta lemak merupakan sumber energi dan pertumbuhan dari mikroorganisme. Bakteri asam laktat menggunakan heksosa melalui jalur homofermentatif (produk akhir terutama asam laktat) atau heterofermentatif (produk akhir berupa asam laktat, asam asetat, etanol, dan karbondioksida). Beberapa bakteri asam laktat mengkonversi pentosa menjadi asam laktat dan asam asetat.<sup>26, 20</sup> Selama fermentasi lemak atau trigliserida akan dihidrolisis menjadi asam lemak dan gliserol oleh enzim lipolitik. Asam lemak akan digunakan sebagai sumber energi oleh mikroorganisme sehingga kandungan lemak lebih rendah pada susu fermentasi.<sup>20</sup>

Fermentasi dapat meningkatkan kandungan protein melalui fermentasi mikroba dalam makanan dan meningkatkan kelarutan protein nabati serta komposisi asam amino. *Bifidobacterium* secara signifikan meningkatkan kandungan protein dari minuman berbasis kedelai. Fermentasi kedelai oleh

*Lactobacillus plantarum* meningkatkan asam amino esensial seperti lisin. Peningkatan kandungan protein pada susu kedelai fermentasi dibandingkan dengan susu kedelai dapat juga disebabkan karena proses anabolik yang menyebabkan terbentuknya polimer atau disebabkan karena adanya proliferasi sel mikroba.<sup>27, 20</sup>

Strain mikroba tertentu mensintesis vitamin selama fermentasi, termasuk vitamin K dan golongan vitamin-vitamin B. Khamir dapat memproduksi vitamin B<sub>2</sub>. Bila dibandingkan dengan fortifikasi sintetik, fortifikasi oleh mikroorganisme penghasil vitamin alami diketahui jauh lebih aman, lebih alami, dan lebih ramah lingkungan.<sup>27</sup>

### SIMPULAN

Hasil uji deskriptif menunjukkan bahwa jenis bakteri, konsentrasi madu, serta interaksi antara jenis bakteri dan konsentrasi madu mempengaruhi karakteristik sensori susu fermentasi. Panelis agak menyukai susu fermentasi yang dihasilkan jenis bakteri *Lactobacillus casei* subsp. *casei* R-68 pada konsentrasi madu 15%. Secara keseluruhan panelis agak menyukai susu fermentasi yang dihasilkan. Kandungan gizi cenderung meningkat dengan penambahan konsentrasi madu.

Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk meningkatkan cita rasa susu fermentasi kedelai madu agar dapat diterima oleh masyarakat dengan penambahan penstabil (*stabilizer*) untuk meningkatkan penerimaan konsumen.

### KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian ini.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh panelis yang telah mendukung penelitian ini. Terima kasih juga disampaikan kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi yang telah mendanai penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Slačanac, V., Lučan, M., Hardi, J., Krstanović, V. & Koceva Komlenić, D. Fermentation of

honey-sweetened soymilk with bifidobacterium lactis Bb-12 and bifidobacterium longum Bb-46: Fermentation activity of bifidobacteria and in vitro antagonistic effect against listeria monocytogenes FSL N1-017. *Czech J. Food Sci.* 30, 321–329 (2012).

2. Sethi, S., Tyagi, S. K. & Anurag, R. K. Plant-based milk alternatives an emerging segment of functional beverages: a review. *J. Food Sci. Technol.* 53, 3408–3423 (2016).
3. Rahman, M. M., Gan, S. H. & Khalil, M. I. Neurological effects of honey: Current and future prospects. *Evidence-based Complement. Altern. Med.* 2014, (2014).
4. Kazemi, A., Mazloomi, S. M., Hassanzadeh-Rostami, Z. & Akhlaghi, M. Effect of adding soymilk on physicochemical, microbial, and sensory characteristics of probiotic fermented milk containing *Lactobacillus acidophilus*. *Iran. J. Vet. Res.* 15, 206–210 (2014).
5. Afroz, R., Em, T., Zheng, W. & Pj, L. Molecular Pharmacology of Honey. *Clin Exp Pharmacol* 6, 2–13 (2016).
6. Pato, U., Yusuf, Y., Rossi, E., Yunaira, R. & Githasari, T. Quality of Probiotic Fermented Milk using *Lactobacillus casei* subsp. *casei* R-68 as a Starter with the Variation of Skim Milk and Sucrose Quality of Probiotic Fermented Milk using *Lactobacillus casei* subsp. *casei* R-68 as a Starter with the Variation of S. *Int. J. Agric. Technol. Technol.* 13, 37–46 (2017).
7. Yusmarini, Indrati, R., Utami, T. & Marsono, Y. Kemampuan susu kedelai yang difermentasi oleh *Lactobacillus plantarum* dalam mengikat asam empedu. *Maj. Farm. Indones.* 21, 202–208 (2010).
8. Yusmarini, Indrati, R., Utami, T. & Marsono, Y. Aktivitas Proteolitik Bakteri Asam Laktat dalam Fermentasi Susu Kedelai. *J. Teknol. dan Ind. Pangan* 21, 129 (2010).
9. Schiano, A. N., Harwood, W. S. & Drake, M. A. A 100-Year Review: Sensory analysis of milk. *J. Dairy Sci.* 100, 9966–9986 (2017).
10. Pamungkaningtyas, F. H. et al. Sensory Evaluation of Yogurt-like Set and Yogurt-like Drink Produced by Indigenous Probiotic Strains for Market Test. *Indones. Food Nutr. Prog.* 15, 1 (2018).
11. Tang, J. Physicochemical and Sensory Properties of Soymilk from Five Soybean Lines. *Thesis. Univ. Missouri-Columbia* 1–113 (2013).
12. Yusmarini, Indrati, R., Utami, T. & Marsono, Y. Binding of Bile Salts by Fermented Soymilk and

- Its Stability Against Pepsin and Pancreatin. *J. Teknol. dan Ind. Pangan* 24, 105–109 (2013).
13. Desfita, S., Sari, W., Yusuf, Y. & Pato, U. *Fermented Soy Milk and Honey Potential to Improve Bone Health of Menopausal Women (In Indonesian)*. (Deepublish, 2020).
  14. M. Rahardjo, M. Sihombing, and M. K. A. Color development and antioxidant activity in honey caramel. in *International Conference on Food and Bio-Industry 2019* (2020). doi:10.1088/1755-1315/443/1/012041.
  15. Džafica, A. ; Gradinović, E. ; Smajić, S. ; Pirić, U. ; Musić, A. ; Mulalić, M. ; Mesić, E. ; Egrlić, E. ; Duraković, M. Sixth International Scientific Conference, June 5th - World Environment Day, Bihać, Bosnia and Herzegovina, 18-19 June 2018. in *Sixth International Scientific Conference, June 5th - World Environment Day, 18-19 June 2018, Bihać, Bosnia and Herzegovina*. (University of Bihać, Biotechnical Faculty).
  16. Yu, H., Liu, R., Hu, Y. & Xu, B. Flavor profiles of soymilk processed with four different processing technologies and 26 soybean cultivars grown in China. *Int. J. Food Prop.* 20, S2887–S2898 (2017).
  17. Izadi, T. *et al.* Investigation of Optimized Methods for Improvement of Organoleptical and Physical Properties of Soy milk. *Int. J. Farming Allied Sci.* ©2013 IJFAS J. 1967, 245–250 (2013).
  18. de Bessa, M. E. *et al.* Sensory perception of the fermented goat milk: Potential application of the DSC method. *Food Sci. Technol.* 36, 406–412 (2016).
  19. Sebastian, A., Barus, T., Mulyono, N. & Yanti. Effects of fermentation and sterilization on quality of soybean milk. *Int. Food Res. J.* 25, 2428–2434 (2018).
  20. Obadina, A. O., Akinola, O. J., Shittu, T. A. & Bakare, H. A. Effect of Natural Fermentation on the Chemical and Nutritional Composition of Fermented Soymilk Nono. *Niger. Food J.* 31, 91–97 (2013).
  21. Lu, R. & Cen, H. Non-destructive methods for food texture assessment. in *Instrumental Assessment of Food Sensory Quality* 230-255e (Elsevier, 2013). doi:10.1533/9780857098856.2.230.
  22. Wanjiru Maina, J. & Juliana Wanjiru Maina Murang, C. Analysis of the factors that determine food acceptability. ~ 253 ~ *Pharma Innov. J.* 7, 253–257 (2018).
  23. Kadam, S. U., Tiwari, B. K. & O'Donnell, C. P. Improved thermal processing for food texture modification. in *Modifying Food Texture: Novel Ingredients and Processing Techniques* 115–131 (Elsevier, 2015). doi:10.1016/B978-1-78242-333-1.00006-1.
  24. Day, L. & Golding, M. Food Structure, Rheology, and Texture. in *Encyclopedia of Food Chemistry* 125–129 (Elsevier, 2016). doi:10.1016/b978-0-08-100596-5.03412-0.
  25. Tahra, E. *et al.* Impact of Forification with Honey on Some Properties of Bio-Yoghurt. *J Microbiol Biotech Food Sci* 4, 503–508 (2015).
  26. Hui, Y. H. & Evranuz, E. O. Handbook of Fermented Food and Beverage Technology Two Volume Set - Google Buku. *CRC Press* 0–798 [https://books.google.co.id/books?id=LUJZDwAAQBAJ&pg=PA109&lpg=PA109&dq=carbohydrates+content+in+soymilk+fermentation&source=bl&ots=lm\\_fxQgHqK&sig=ACfU3U1Zq13RhTZIPwnUI2Ro8xseVCFi7g&hl=id&sa=X&ved=2ahUKEwigsavNuN\\_mAhXLb30KH YQIB1I4ChDoATAcCegQICBAB#v=onepage](https://books.google.co.id/books?id=LUJZDwAAQBAJ&pg=PA109&lpg=PA109&dq=carbohydrates+content+in+soymilk+fermentation&source=bl&ots=lm_fxQgHqK&sig=ACfU3U1Zq13RhTZIPwnUI2Ro8xseVCFi7g&hl=id&sa=X&ved=2ahUKEwigsavNuN_mAhXLb30KH YQIB1I4ChDoATAcCegQICBAB#v=onepage) (2012).
  27. Tangyu, M., Muller, J., Bolten, C. J. & Wittmann, C. Fermentation of plant-based milk alternatives for improved flavour and nutritional value. *Applied Microbiology and Biotechnology* vol. 103 9263–9275 (2019).