

## Pengaruh Penambahan Biji Chia dan Selasih Terhidrasi terhadap Sifat Fisikokimia, Sensori, dan Mikrobiologis Yoghurt

*[Effects of Hydrated Chia and Basil Seeds on Physicochemical, Sensory, and Microbiological Properties of Yogurt]*

Medina Alia Rahmawati<sup>1)</sup>, Kezia Patricia<sup>2)</sup>, Dede Robiatul Adawiyah<sup>2)\*</sup>, dan Endang Prangdimurti<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Ilmu Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB University, Bogor, Indonesia

<sup>2)</sup> Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB University, Bogor, Indonesia

Diterima 31 Desember 2023 / Direvisi 4 April 2024 / Disetujui 17 Mei 2024

### ABSTRACT

*Chia and basil seeds are a plant-based source that possess unique characteristic, including the ability to form a gel when hydrated due to polysaccharide layer on outer seeds can absorb water. This property can be applied to food products that may easily suffer texture damage such as yogurt. Therefore, further research is needed to determine the potential of chia and basil seeds as a hydrocolloid source that can affect yogurt characteristics and total lactic acid bacteria (LAB). Chia and basil seeds in this study were each processed into two treatments: flour and hydration of whole seeds (1:30). Each treatment was added to yogurt formulation with concentration: 0, 1, 2, and 3% (w/v), then evaluated by preference test to determine selected formulation. Two formulations that were organoleptically preferred by panelists were yogurt with hydrated chia 2% and hydrated basil 3% according to hedonic rating test. The selected formulations were proximate content analysis, syneresis, viscosity, and total LAB. The addition of chia and basil seeds into yoghurt had significant effects on syneresis and viscosity at a significance level of 5%. The syneresis of yogurt with hydrated chia 2% was  $1.37 \pm 0.21\%$  while the syneresis of yogurt with hydrated basil 3% was  $0.58 \pm 0.05\%$  which was lower than control  $2.44 \pm 0.24\%$ . Viscosity of yogurt with hydrated chia 2% was  $3808.33 \pm 38.19$  cP and yogurt with hydrated basil 3% was  $4175.00 \pm 25.00$  cP, which was higher than control  $3116.67 \pm 28.87$  cP. Total LAB in chia yogurt reaching  $1.1 \times 10^9$  CFU/g and basil yogurt reaching  $1.2 \times 10^9$  CFU/g was higher than control  $8.7 \times 10^7$  CFU/g. Overall, the addition of chia and basil seeds improved the quality of yogurt.*

**Keywords:** basil seed, chia seed, hydrated, hydrocolloid, yogurt

### ABSTRAK

Biji chia dan selasih merupakan bahan nabati yang memiliki karakteristik unik yaitu dapat membentuk gel ketika dihidrasi karena memiliki lapisan polisakarida yang mampu mengikat air. Kemampuan tersebut merupakan karakteristik hidrokolid yang banyak diaplikasikan pada produk pangan yang mudah mengalami kerusakan tekstur seperti yoghurt. Karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui potensi biji chia dan selasih sebagai sumber hidrokolid terhadap karakteristik fisikokimia dan total bakteri asam laktat (BAL) pada yoghurt. Perlakuan yang diterapkan pada biji chia dan selasih dalam penelitian ini adalah pembuatan tepung dan biji utuh terhidrasi (1:30). Kedua perlakuan masing-masing ditambahkan ke formulasi yoghurt dengan konsentrasi: 0, 1, 2, dan 3% (b/v) kemudian dilakukan uji kesukaan untuk mendapatkan formulasi terbaik dari masing-masing sumber biji. Dua formulasi yang lebih disukai oleh panelis secara organoleptik adalah yoghurt chia terhidrasi 2% dan yoghurt selasih terhidrasi 3%. Keduanya dianalisis lebih lanjut secara proksimat, sifat fisik (sineresis dan viskositas), dan total BAL. Penambahan biji chia dan selasih ke dalam yoghurt berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap nilai sineresis dan viskositas. Nilai sineresis yoghurt chia 2% sebesar  $1,37 \pm 0,21\%$  dan yoghurt selasih 3% sebesar  $0,58 \pm 0,05\%$ , lebih rendah apabila dibandingkan dengan kontrol  $2,44 \pm 0,24\%$ . Nilai viskositas yoghurt chia sebesar  $3808,33 \pm 38,1$  cP dan yoghurt selasih sebesar  $4175,00 \pm 25,00$  cP, lebih tinggi apabila dibandingkan dengan yoghurt kontrol  $3116,67 \pm 28,87$  cP. Total BAL yang terdapat pada yoghurt chia  $1,1 \times 10^9$  CFU/g dan yoghurt selasih  $1,2 \times 10^9$  CFU/g, lebih tinggi apabila dibandingkan dengan yoghurt kontrol  $8,7 \times 10^7$  CFU/g. Secara keseluruhan, penambahan biji chia dan selasih ke dalam yoghurt meningkatkan kualitas yoghurt.

**Kata kunci:** chia, hidrasi, hidrokolid, selasih, yoghurt

\*Penulis Korespondensi: E-mail: [dede\\_adawiyah@apps.ipb.ac.id](mailto:dede_adawiyah@apps.ipb.ac.id)

## PENDAHULUAN

Tren konsumsi pangan menggunakan sumber pangan fungsional mengalami peningkatan. Hal ini dikarenakan masyarakat semakin sadar atas pentingnya pola konsumsi yang sehat dan baik. Biji chia dan biji selasih merupakan contoh sumber pangan potensial yang menunjukkan pertumbuhan tren pasar yang cukup signifikan. Laju pertumbuhan tahunan gabungan (*compound annual growth rate/CAGR*) secara global pada biji selasih sebesar 5% berdasarkan data oleh Technavio (2018), sedangkan menurut *Future Market Insight* (2017) CAGR biji chia sebesar 6,8%. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa sumber pangan fungsional berbahan dasar biji chia dan selasih memiliki potensi pasar sangat terbuka untuk dikembangkan.

Biji chia (*Salvia hispanica* L.) dan selasih (*Ocimum basilicum*) merupakan bahan nabati dengan kandungan serat pangan yang tinggi. Biji chia mengandung serat pangan sekitar 30-34 g, yang terdiri atas 85-93% serat tidak larut atau *insoluble dietary fiber* (IDF) dan 7-15% serat larut atau *soluble dietary fiber* (SDF) (Biswas *et al.*, 2023), serta kaya akan asam lemak tidak jenuh terutama asam  $\alpha$ -linolenat (Kulczyński *et al.*, 2019). Biji selasih memiliki total serat pangan (*total dietary fiber/TDF*) sebesar 62,85 g/100 g, dengan rasio IDF/SDF sebesar 1,99 (Hajmohammadai *et al.*, 2016) dan komponen lemak yang terdiri atas asam  $\alpha$ -linolenat (57,4–62,5%), asam oleat (8,5–13,3%), dan asam palmitat (6,1–11,0%) (Naji-Tabasi dan Razavi, 2017). Bagian epidermis biji selasih dan chia memiliki kandungan lapisan polisakarida yang dapat membentuk gel transparan setelah dihidrasi dengan air. Gel yang terbentuk merupakan *gum* bermuatan anionik karboksilat dengan karakteristik yang mirip dengan *carboxymethyl cellulose* (CMC) (Safari *et al.*, 2016) dan sifat fungsional yang sebanding dengan hidrokoloid komersial (Munir *et al.*, 2017). Gel yang terbentuk pada biji selasih lebih rendah dibandingkan biji chia sehingga stabilitas *gum* yang dihasilkan lebih rendah (Zhou *et al.*, 2012).

Hidrokoloid adalah polimer dengan gugus hidroksil yang dapat larut dalam air dan mampu membentuk gel sehingga membentuk larutan yang kental. Perbedaan karakteristik antar hidrokoloid disebabkan oleh gugus hidroksilnya, semakin mudah hidrokoloid menyerap air maka semakin banyak gugus hidroksil pada hidrokoloid. Karakteristik ini banyak dimanfaatkan dalam produk pangan sebagai penstabil, pembentuk gel, dan emulsifier. Hidrokoloid dalam produk pangan juga dapat digunakan untuk memperbaiki tekstur produk akhir. Karakteristik tekstur suatu produk pangan mempengaruhi persepsi konsumen dalam memilih produk, contohnya pada yoghurt. Yoghurt merupakan produk fermentasi susu yang sering dikonsumsi karena rasanya yang khas

dan kandungan protein yang lebih tinggi dibandingkan susu biasa (Naeem *et al.*, 2022). Proses fermentasi pada yoghurt dengan penambahan bakteri asam laktat (BAL) menyebabkan protein susu terkoagulasi dan sehingga teksturnya menjadi kental seperti gel. Tekstur yoghurt mudah mengalami kerusakan akibat sineresis saat pemisahan *whey* dari koagulan. Pemisahan *whey* dari yoghurt terjadi karena penyusutan struktur protein yang menyebabkan ikatan *whey*-protein menurun (Rohman dan Maharani, 2020). Terjadinya sineresis pada produk yoghurt dapat diminimalisir dengan menggunakan bahan penstabil seperti hidrokoloid (Kwon *et al.*, 2019).

Kemampuan penyerapan air dan pembentukan gel pada biji chia maupun selasih merupakan karakteristik utama hidrokoloid sehingga aplikasinya ke dalam produk pangan seperti yoghurt perlu diteliti lebih lanjut. Penambahan biji chia dan selasih ke dalam yoghurt memungkinkan untuk meningkatkan nilai tambah seperti mempengaruhi tekstur dan kekentalan yoghurt, serta memberikan manfaat kesehatan karena kandungan gizi yang dimiliki. Penambahan biji chia dapat meningkatkan stabilitas BAL (jumlah BAL tidak mengalami penurunan yang signifikan setelah penyimpanan) yoghurt selama penyimpanan berdasarkan penelitian Pop *et al.* (2015) dengan menambahkan 1,4% biji chia ke dalam yoghurt. Tujuan dari penelitian ini adalah mempelajari dan mengetahui potensi biji chia dan biji selasih terhadap karakteristik fisikokimia dan sensori, serta pengaruhnya terhadap total bakteri asam laktat yoghurt.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji selasih dan biji chia (merk Golden Seed, Indonesia), kultur BAL yang mengandung *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, dan *Lactobacillus acidophilus* (Yógourmet, Prancis), susu segar (Diamonds, Indonesia), dan susu skim (Sunlac, Malaysia) yang dibeli di salah satu *e-commerce*.

### Preparasi biji selasih dan chia

Biji selasih dan chia masing-masing diberi dua perlakuan yaitu pembuatan tepung dan biji utuh dihidrasi. Perlakuan pertama yaitu pembuatan tepung menggunakan *electric grinder* (Panasonic MX-GX 1061, Jepang), kemudian tepung diayak menggunakan pengayak 60 mesh (Rana, 2019). Perlakuan kedua yaitu proses hidrasi pada biji utuh, masing-masing biji dicampur air dengan suhu 60 °C pada perbandingan 1:30 berdasarkan penelitian Yedida *et al.* (2020), kemudian ditutup dengan *aluminium foil* dan didiamkan selama 10 jam.

### **Analisis serat pangan tepung dan biji utuh terhidrasi**

Analisis total serat pangan pada tepung selasih dan tepung chia berdasarkan pada metode AOAC 985.29 (2003). Analisis serat pangan pada biji selasih terhidrasi dan biji chia terhidrasi menggunakan metode analisis serat berdasarkan Asp (1992), yang mengukur serat larut dan serat tidak larut.

### **Pembuatan yoghurt**

Tahapan pembuatan yoghurt diawali dengan persiapan kultur induk yaitu sebanyak 60 g susu skim ditambahkan 300 mL air, kemudian dipasteurisasi dengan suhu 70 °C selama 15 menit, kemudian didinginkan hingga suhu 45 °C. Susu diinokulasikan dengan 5 g starter yoghurt instan yang mengandung bakteri asam laktat aktif (*L. bulgaricus*, *S. thermophilus*, dan *L. acidophilus*), kemudian diinkubasi pada suhu 45 °C selama 8 jam menggunakan mesin *semi-automatic* yoghurt *maker* (Ez-Yo RC-L1, China). Formulasi pembuatan kultur induk mengacu pada penelitian Yasni dan Maulidya (2014).

Tahapan berikutnya dalam pembuatan yoghurt adalah pencampuran bahan yaitu gula, susu skim, serta tepung ataupun biji terhidrasi (chia/selasih) dengan konsentrasi 0, 1, 2, dan 3% (b/v) ke dalam 500 mL susu. Konsentrasi biji yang digunakan berdasarkan penelitian Attalla dan El-Hussieny (2017) yang menambahkan biji chia ke dalam yoghurt *mousse*. Susu dipasteurisasi selama 15 menit dengan suhu 70 °C, kemudian didinginkan hingga suhu 45 °C. Susu ditambahkan dengan kultur induk dan diinkubasi selama 8 jam pada suhu 45 °C menggunakan yoghurt *maker*. Formulasi pembuatan yoghurt mengacu pada penelitian Yasni dan Maulidya (2014) yang ditampilkan pada Tabel 1.

### **Penentuan dua formulasi terpilih (uji *rating* hedonik)**

Pengujian *rating* hedonik berdasarkan tingkat kesukaan bertujuan untuk menentukan dua formulasi *yoghurt* terpilih dari total 16 sampel yang diujikan. Pengujian dilakukan sebanyak empat sesi pengujian. Pada setiap sesi hanya diujikan empat sampel sesuai perlakuan yang diujikan secara bertahap yaitu sampel (1) yoghurt tepung chia, (2) yoghurt tepung selasih, (3) yoghurt chia terhidrasi, dan (4) yoghurt selasih terhidrasi. Pengujian dilakukan menggunakan 50 orang panelis tidak terlatih (Yüceer dan Drake, 2013) yang merupakan mahasiswa IPB University dan berdomisili di Bogor, Jawa Barat. Sebanyak empat sampel yoghurt disajikan dalam keadaan dingin pada wadah *cup* plastik tertutup yang telah dilabeli dengan kode tiga digit angka acak. Penilaian panelis untuk uji *rating* berdasarkan skala hedonik yang berkisar antara 1–9, yaitu (1) sangat tidak suka, (2) tidak suka, (3) agak tidak suka, (4) sedikit tidak suka, (5) moderat, (6) sedikit suka, (7) agak suka, (8)

suka (9) sangat suka. Parameter yang digunakan adalah rasa, warna, tekstur (*mouthfeel*), dan *overall*. Pengujian yang dilakukan tidak membandingkan antar sampel yang diuji, melainkan hanya memberikan skala kesukaan terhadap sampel. Pengolahan data untuk uji hedonik berdasarkan analisis variansi (ANOVA) dengan taraf signifikansi 5% dan uji lanjut Duncan menggunakan aplikasi SPSS Statistics 25 untuk menentukan dua formulasi yoghurt chia dan yoghurt selasih yang paling disukai.

### **Penentuan formulasi terbaik (uji perbedaan berarah)**

Pengujian perbedaan berarah bertujuan untuk menentukan satu sampel yang paling disukai atau yang berbeda nyata di antara dua formulasi terpilih. Pengujian dilakukan oleh 40 panelis tidak terlatih (Yang dan Ng, 2017) yang merupakan mahasiswa IPB University yang berdomisili di Bogor, Jawa Barat. Jumlah panelis yang digunakan lebih sedikit daripada uji sebelumnya karena metode uji ini lebih sederhana untuk memvalidasi perubahan yang diberikan pada produk dan tidak memerlukan pengujian dalam jumlah besar (Yang dan Ng, 2017). Sebanyak dua sampel yoghurt disajikan dalam keadaan dingin pada wadah *cup* plastik tertutup yang sudah diberi kode tertentu. Atribut yang digunakan adalah rasa, warna, tekstur (*mouthfeel*), dan *overall*. Parameter tersebut digunakan untuk menentukan sampel dengan atribut mana yang lebih disukai oleh panelis. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan tabel binomial dengan taraf signifikansi 5%. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan tabel binomial pada pengujian terhadap 40 panelis dengan taraf signifikansi 5%, harus terdapat minimal 26 panelis yang memilih satu sampel yang lebih disukai berdasarkan parameter atribut yang diujikan yaitu rasa, warna, tekstur (*mouthfeel*), dan *overall* agar sampel yang diuji dapat dikatakan berbeda nyata.

### **Analisis proksimat**

Analisis proksimat yang digunakan untuk mengetahui karakteristik sampel yoghurt dengan dua formulasi terpilih adalah kadar air (metode oven), kadar protein (metode Kjeldahl), kadar lemak (metode Soxhlet), kadar abu (metode kering), dan kadar karbohidrat (metode *by difference*, yaitu mengurangi 100 dengan jumlah persen dari kadar air, abu, lemak, dan protein) berdasarkan metode AOAC (2012).

### **Uji sineresis**

Uji sineresis pada yoghurt selasih dan yoghurt biji chia mengacu pada penelitian Sari *et al.* (2019). Pengukuran diawali dengan menimbang tabung *centrifuge* terlebih dahulu, kemudian dalam tabung ditimbang 15 g sampel.

Tabel 1. Formulasi yoghurt tepung dan biji terhidrasi (biji chia/selasih)

Table 1. Formulation of flour yoghurt and hydrated seed yoghurt formulation (chia/basil seed)

Bahan (Material)		Perlakuan (Selasih/Chia) (Treatment (Basil Seed/Chia))			
		Kontrol (Control)	F1	F2	F3
Susu segar (Fresh milk)	(mL)	500	500	500	500
Gula pasir 10% (Sugar 10%)	(g)	50	50	50	50
Susu skim 5% (Skim milk 5%)	(g)	25	25	25	25
Tepung biji/biji terhidrasi (Seed flour/hydrated seed)	(g)	-	5	10	15
Kultur starter 10% (Starter culture 10%)	(g)	50	50	50	50

Sampel dimasukkan dan disentrifus dengan *centrifuge* 5810R (Eppendorf AG, Jerman) selama 20 menit dengan kecepatan 1540 rpm. Endapan dipisahkan dari supernatan, kemudian endapan dalam tabung ditimbang. Perhitungan sineresis menggunakan Persamaan 1. Berat awal sampel (W) dikurangi dengan berat sampel setelah disentrifus, kemudian dibagi berat awal sampel (W) dan dikali 100%.

$$\text{Sineresis (g/100 g)} = \frac{W - W_1}{W} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

**Uji viskositas**

Uji viskositas pada yoghurt selasih dan yoghurt biji chia mengacu pada penelitian Park dan Lee (2015). Pengukuran viskositas menggunakan viskometer Brookfield (Model LVT USA, Serial No. 8545050, Amerika Serikat) dengan Spindle No. 64 pada kecepatan 60 rpm selama 60 detik. Faktor konversi yang digunakan adalah 100. Viskositas yang terukur diperoleh dari skala angka yang muncul pada layar setelah mencapai nilai yang stabil. Perhitungan viskositas dihitung dengan Persamaan 2.

Viskositas (cP) =

Skala angka yang terbaca × faktor konversi ..... (2)

**Uji total bakteri asam laktat (BAL)**

Total bakteri asam laktat (BAL) dapat ditentukan dengan metode hitungan cawan (*Total Plate Count*). Larutan pengencer yang digunakan adalah KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 0,25 M (Merck KGaA, Jerman) dan media agar yang digunakan *deMan Rogosa Sharpe* (Merck KGaA, Jerman). Tahapan pengujian diawali dengan menimbang 50 g yoghurt secara steril kemudian diencerkan ke dalam 450 mL larutan pengencer sebagai pengenceran pertama (10<sup>-1</sup>). Pengenceran dilakukan sampai 10<sup>-8</sup>. Sampel dengan pengenceran 10<sup>-6</sup>, 10<sup>-7</sup>, dan 10<sup>-8</sup> diambil sebanyak 1 mL dan dimasukkan ke dalam cawan petri steril, kemudian ditambahkan medium MRSA yang sudah ditambahkan CaCO<sub>3</sub> (Merck KGaA, Jerman) steril. Penambahan CaCO<sub>3</sub> ke dalam media MRSA bertujuan untuk menyeleksi bakteri asam laktat (BAL) pada tahap awal isolasi dengan menetralkan produk akhir dari BAL yang bersifat asam sehingga pada koloni terbentuk zona bening

(Putri *et al.*, 2020). Cawan diinkubasi dalam inkubator (Medcenter Einrichtungen GmbH, Jerman) pada suhu 37 °C selama 48 jam (Fardiaz, 1993). Setelah inkubasi, dilakukan perhitungan jumlah koloni yang terbentuk pada cawan berdasarkan BAM yaitu berada diantara 25-250 koloni (Maturin dan Peeler, 2001) dengan Persamaan 3. Jumlah total koloni (CFU/g) didapatkan dari koloni yang terhitung dari semua cawan dibagi hasil perkalian jumlah cawan pada pengenceran pertama dan kedua dengan pengenceran pertama.

$$\text{Jumlah Koloni (CFU/g)} = \frac{\sum C}{[(1 \times n_1) + (0.1 \times n_2) \times d]} \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan: N= Jumlah koloni per gram produk (CFU/g); ΣC= Jumlah semua koloni yang dihitung; n<sub>1</sub> =Jumlah cawan pada pengenceran 1; n<sub>2</sub> = Jumlah cawan pada pengenceran 2; d= Pangkat pengenceran 1 cawan yang dihitung

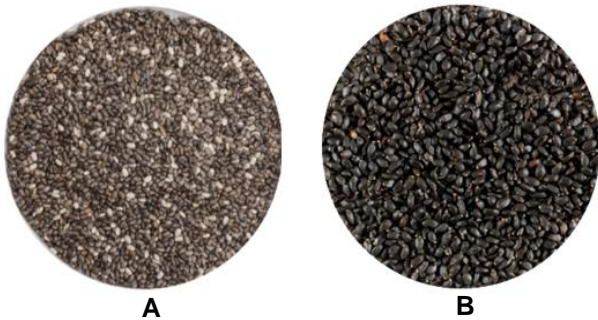
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Karakteristik bahan baku**

Kenampakan biji selasih biji chia dan selasih ditampilkan pada Gambar 1. Biji chia memiliki bentuk oval dengan ukuran yang cenderung kecil dan berwarna cokelat-putih. Biji chia yang berwarna putih memiliki ukuran yang cenderung lebih besar daripada yang berwarna cokelat. Panjang biji chia sekitar 2–2,5 mm dengan ketebalan sekitar 0,8–1 mm (Safari *et al.*, 2016) Biji selasih memiliki warna hitam kecokelatan, berbentuk bulat, dan ukurannya lebih besar dibandingkan chia. Biji selasih memiliki panjang sekitar 2,31–3,11 mm dengan ketebalan 0,99–1,34 mm (Bravo *et al.*, 2021).

Hasil pembuatan tepung chia, tepung selasih, biji chia utuh terhidrasi, dan biji selasih utuh terhidrasi dapat dilihat pada Gambar 2. Pada perlakuan pembuatan tepung, secara visual dapat dilihat bahwa tepung chia memiliki warna yang lebih cokelat apabila dibandingkan dengan tepung selasih yang memiliki warna lebih gelap. Tepung chia memiliki aroma kacang (*nutty*) yang cukup tajam, sedangkan tepung selasih memiliki aroma rumput (*grassy*). Pada perla-

kuan biji utuh terhidrasi, terlihat keduanya memiliki lapisan gel yang mengelilingi biji. Pembentukan gel tersebut dikarenakan keduanya memiliki lapisan polisakarida pada bagian luar epidermis biji yang mampu mengikat air (Safari *et al.*, 2016). Secara visual biji chia terhidrasi memiliki gel yang cenderung transparan, sedangkan pada selasih terhidrasi memiliki gel dengan warna yang cenderung putih dan bentuk gel yang terlihat lebih jelas apabila dibandingkan dengan chia terhidrasi.



Gambar 1. Perbedaan karakteristik (A) biji chia, dan (B) biji selasih  
 Figure 1. Characteristic difference (A) chia seed, and (B) basil seed

**Total serat pangan tepung dan biji utuh terhidrasi**

Kadar serat pangan tepung biji dan biji terhidrasi yang ditampilkan pada Tabel 2 menunjukkan nilai yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) antar sampel berdasarkan analisis ANOVA. Pada penelitian yang dilakukan nilai total serat pangan yang lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Romankiewicz *et al.* (2017) dengan total serat pangan pada biji chia sebesar 42,9%, sedangkan pada selasih memiliki total serat pangan sebesar 23–26% (Bravo *et al.*, 2021).

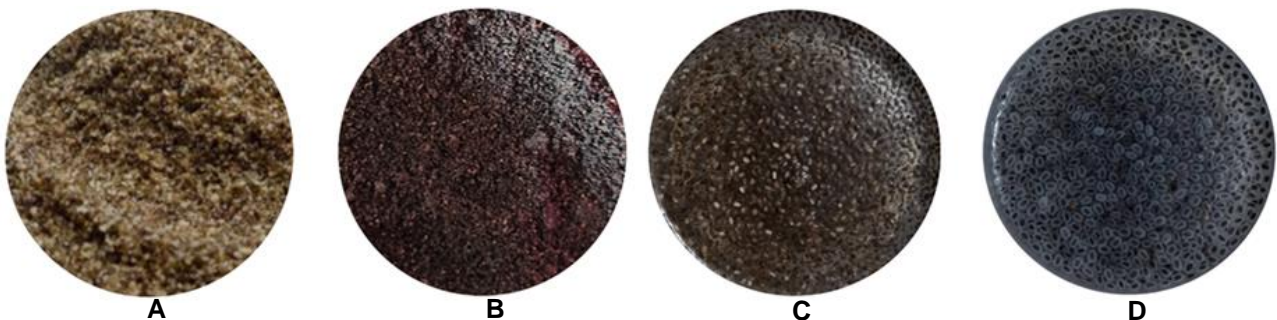
Pada penelitian, kadar serat pangan total biji selasih terhidrasi lebih tinggi dibandingkan dengan tepung selasih, namun hal yang sama tidak ditemukan pada biji chia. Proses penepungan memiliki efek yang berbeda-beda pada kadar kandungan serat pangan (Guillon dan Champ, 2000). Proses penepungan dapat merusak memutus ikatan pada serat sehingga dapat menurunkan kadar serat (Bender *et al.* 2020). Proses penepungan yang dapat menurun-

kan kadar total serat pangan ditemukan dalam ampas *wine* (Zhu *et al.*, 2014), kulit jeruk (Liu *et al.*, 2016), dan ampas anggur (Bender *et al.*, 2020), sedangkan kenaikan kadar total serat pangan terjadi pada kulit kentang (Yang *et al.*, 2020). Proses hidrasi dan kenaikan suhu juga dapat menaikkan kandungan serat pangan (Yi *et al.*, 2014).

Klasifikasi yang sering digunakan untuk serat pangan adalah dengan membedakan kelarutannya dalam bufer pada pH tertentu, dan/atau kemampuannya untuk difermentasi dalam sistem *in vitro* menggunakan larutan enzim pencernaan manusia. Berdasarkan pernyataan tersebut, serat pangan diklasifikasikan ke dalam dua kategori yaitu serat pangan tidak larut/kurang terfermentasi (*insoluble dietary fiber/IDF*), dan serat pangan larut/terfermentasi dengan baik (*soluble dietary fiber/SDF*) (O’Grady *et al.*, 2019; Kalla-Bertholdt *et al.*, 2023). Serat pangan tidak larut berpengaruh terhadap pembentukan feses, namun tidak dimanfaatkan dalam metabolisme bakteri usus besar. Sebaliknya, serat pangan larut dapat dengan mudah dan cepat dimetabolisme oleh bakteri usus, dalam prosesnya serat pangan larut secara signifikan memengaruhi kuantitas dan variasi mikroflora usus manusia (McRorie Jr dan McKeown, 2017).

**Karakteristik yoghurt chia dan yoghurt selasih**

Hasil pembuatan yoghurt dengan penambahan tepung chia, tepung selasih, chia terhidrasi, dan selasih terhidrasi dapat dilihat pada Gambar 3. Secara visual, yoghurt dengan penambahan tepung chia ataupun tepung selasih memiliki karakteristik tekstur yang sama yaitu agak bergumpal dan kurang halus (*grainy*). Namun terdapat perbedaan warna yang terlihat jelas pada yoghurt tepung chia yang memiliki warna putih kecokelatan dan yoghurt tepung selasih yang memiliki warna putih kelabu, serta warna biji keduanya masih dapat terlihat. Yoghurt chia terhidrasi dan yoghurt selasih terhidrasi secara visual memiliki tekstur yang mirip yaitu keduanya memiliki tekstur yang halus, biji yang ditambahkan tidak terlihat dan memiliki warna yang menyerupai *yoghurt* pada umumnya.



Gambar 2. Perlakuan: (A) tepung chia, (B) tepung selasih, (C) chia terhidrasi, (D) selasih terhidrasi  
 Figure 2. Treatment: (A) chia flour, (B) basil flour, (C) hydrated chia, (D) hydrated basil



Tabel 2. Hasil analisis total serat pangan tepung dan biji terhidrasi  
 Table 2. Dietary fiber analysis of flour and hydrated seed

Sampel (Sample)	Perlakuan (Treatment)	Total Serat Pangan (%bk) (Total Dietary Fiber (%db))	Serat Tidak Larut (%bk) (Insoluble Dietary fiber (%db))	Serat Larut (%bk) (Soluble Dietary Fiber (%db))
Chia (Chia)	Tepung (Flour)	54.070±0.66 <sup>a</sup>	NA	NA
	Biji terhidrasi (Hydrated seed)	44.380±2.35 <sup>c</sup>	42.451±1.90 <sup>b</sup>	3.286±0.44 <sup>a</sup>
Selasih (Basil)	Tepung (Flour)	51.590±0.25 <sup>b</sup>	NA	NA
	Biji terhidrasi (Hydrated seed)	55.426±2.33 <sup>a</sup>	52.909±2.27 <sup>a</sup>	2.517±0.07 <sup>a</sup>

Keterangan: Data yang ditunjukkan merupakan nilai rata-rata ± SD (n= 2). Angka yang diikuti dengan huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata (p<0,05). NA= not analyzed  
 Note: Values are means ± SD of duplicate determination (n= 2). Values followed by different annotation are significantly different (p<0.05). NA= not analyzed



Gambar 3. Hasil pembuatan yoghurt: (A) yoghurt tepung chia, (B) yoghurt tepung selasih, (C) yoghurt chia terhidrasi (D) yoghurt selasih terhidrasi  
 Figure 3. Yogurt (A) chia flour yogurt, (B) basil flour yogurt, (C) hydrated chia yogurt, (D) hydrated basil yogurt

**Formulasi yoghurt terpilih berdasarkan uji rating hedonik**

Penentuan formulasi terpilih dilakukan menggunakan metode uji rating hedonik untuk mendapatkan formulasi yang paling disukai. Atribut tekstur berpengaruh terhadap penentuan formulasi terpilih karena pengujian ini bertujuan untuk melihat pengaruh penambahan biji chia atau selasih terhadap tekstur yoghurt. Hasil uji rating hedonik yang diperoleh dari masing-masing bahan baku kemudian dibandingkan antar perlakuan, yaitu penambahan tepung dengan penambahan biji terhidrasi yang ditampilkan pada Tabel 3.

Hasil uji rating hedonik berdasarkan uji ANOVA menunjukkan bahwa penambahan biji chia terhidrasi, penambahan tepung chia, dan penambahan tepung selasih pada yoghurt berbeda nyata (p<0,05) antar atribut pada konsentrasi yang diujikan. Hal ini menunjukkan bahwa uji lanjut Duncan perlu dilakukan untuk menentukan formulasi yang memiliki nilai kesukaan paling tinggi. Penambahan konsentrasi biji selasih terhidrasi tidak berbeda nyata (p>0,05), sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut.

Hasil pengujian pada sampel yoghurt tepung chia berbeda nyata (p<0,05) dibandingkan dengan yoghurt kontrol. Nilai kesukaan pada yoghurt tepung

chia semakin menurun seiring peningkatan konsentrasi tepung. Berdasarkan skala hedonik, yoghurt tepung chia 1% agak disukai, yoghurt tepung chia 2% sedikit disukai, dan yoghurt tepung chia 3% moderat. Hal ini dikarenakan karakteristik yoghurt tepung chia memiliki tekstur yang kurang halus (grainy) dan agak bergumpal, serta memiliki rasa kacang (nutty) yang cukup tajam, sehingga kurang disukai oleh panelis. Penurunan nilai kesukaan cukup signifikan antar konsentrasi pada setiap atribut, sehingga formulasi yoghurt dengan penambahan tepung chia tidak dipilih.

Yoghurt chia terhidrasi memiliki nilai kesukaan yang lebih tinggi pada setiap atribut dibandingkan dengan kontrol. Yoghurt dengan penambahan chia terhidrasi memiliki tekstur yang halus dan terdapat tekstur renyah (crunchy) yang berasal dari biji terhidrasi. Hampir seluruh atribut pada formulasi yoghurt chia terhidrasi dengan konsentrasi yang ditambahkan memiliki nilai kesukaan lebih dari 7 (agak disukai), kecuali pada atribut tekstur yoghurt chia terhidrasi 3% yang memiliki nilai kesukaan paling rendah yaitu 6,86 (sedikit disukai) sehingga formulasi tersebut tidak dipilih. Nilai kesukaan untuk yoghurt chia terhidrasi 1 dan 2% tidak berbeda nyata (p>0,05) pada setiap atribut. Formulasi yoghurt dengan penambahan chia

terhidrasi 2% dipilih karena dalam penentuan formulasi diharapkan yang terpilih adalah formulasi dengan jumlah konsentrasi biji chia terhidrasi yang paling tinggi namun tetap disukai oleh panelis.

Hasil pengujian untuk sampel yoghurt tepung selasih juga memiliki nilai kesukaan seperti yoghurt tepung chia yaitu kesukaan panelis terhadap sampel semakin menurun jika konsentrasi tepung ditingkatkan ( $p < 0,05$ ). Berdasarkan skala hedonik, yoghurt tepung selasih 1% dan yoghurt tepung chia 2% sedikit disukai, serta yoghurt tepung chia 3% moderat. Yoghurt tepung selasih memiliki tekstur yang padat namun agak bergumpal serta memiliki rasa kacang (*nutty*) dari tepung yang dominan dan *aftertaste* yang agak pahit, sehingga kurang disukai oleh panelis. Penurunan nilai kesukaan cukup signifikan antar konsentrasi pada setiap atribut yang diujikan, sehingga formulasi yoghurt dengan penambahan tepung selasih tidak dipilih.

Sampel yoghurt selasih terhidrasi menunjukkan bahwa antar sampel tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ) antar konsentrasi pada setiap atribut yang diujikan. Hal tersebut menunjukkan penambahan konsentrasi selasih terhidrasi tidak berpengaruh terhadap kesukaan panelis, sehingga dipilih formulasi yoghurt selasih terhidrasi 3% yang merupakan konsentrasi tertinggi. Yoghurt dengan penambahan selasih terhidrasi memiliki karakteristik yang mirip dengan yoghurt

chia terhidrasi, namun tekstur renyah (*crunchy*) lebih dominan dibandingkan yoghurt chia. Dua formulasi yang dipilih untuk uji lebih lanjut adalah *yoghurt* chia terhidrasi 2% dan yoghurt selasih terhidrasi 3%.

**Yoghurt formulasi terbaik berdasarkan uji perbedaan berarah**

Uji perbedaan berarah dilakukan untuk menentukan satu formulasi terbaik dari dua formulasi yoghurt yang diperoleh dari uji rating hedonik yaitu yoghurt chia terhidrasi 2% dan yoghurt selasih 3%. Uji perbedaan berarah juga dapat mengidentifikasi perbedaan spesifik dari dua sampel. Hasil uji perbedaan berarah yang dilakukan terhadap 40 panelis tidak terlatih dapat dilihat pada Gambar 4.

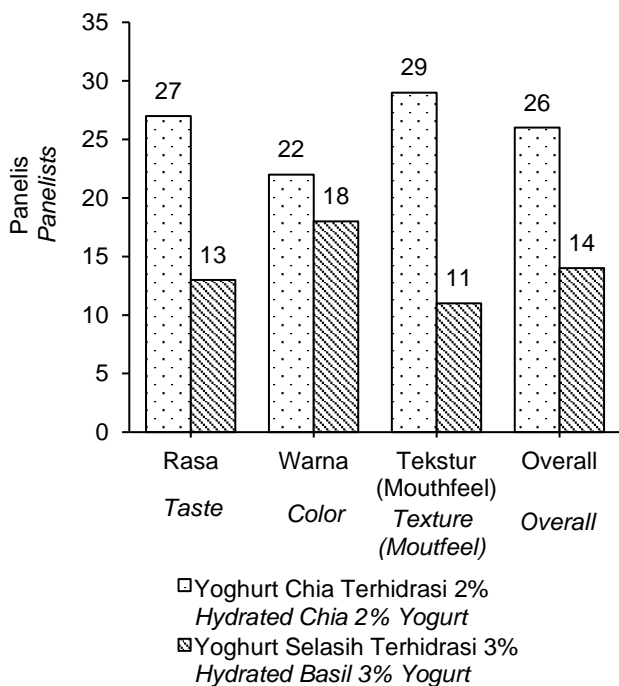
Pengujian terhadap atribut rasa menunjukkan terdapat 27 panelis yang lebih menyukai yoghurt chia terhidrasi 2% dan 13 panelis yang lebih menyukai *yoghurt* selasih terhidrasi 3%. Hal ini menunjukkan bahwa kedua sampel berbeda nyata secara atribut rasa berdasarkan tabel binomial pada taraf signifikansi 5% karena jumlah panelis yang lebih menyukai satu sampel (yoghurt chia 2%) sesuai dengan ketentuan jumlah minimal panelis. Sampel yoghurt chia terhidrasi 2% menunjukkan jumlah panelis yang menyukai atribut tekstur (*mouthfeel*) sebanyak 29 panelis dan atribut *overall* sebanyak 26 panelis.

Tabel 3. Hasil uji rating hedonik sampel yoghurt  
Table 3. Hedonic rating of yogurt samples

Sampel (Samples)	Perlakuan (Treatment)	Formulasi (Formulation)	Atribut (Attributes)			
			Rasa (Taste)	Warna (Color)	Tekstur Mouthfeel (Mouthfeel Texture)	Overall
Yoghurt Chia (Chia yogurt)	Tepung Chia (Chia flour)	Kontrol (Control)	8.08±1.14 <sup>d</sup>	8.22±0.74 <sup>d</sup>	7.76±1.27 <sup>c</sup>	8.04±0.99 <sup>d</sup>
		1%	7.38±1.48± <sup>c</sup>	7.66±1.00 <sup>c</sup>	7.42±1.30 <sup>c</sup>	7.42±1.23 <sup>c</sup>
		2%	6.70±1.53 <sup>b</sup>	6.70±1.27 <sup>b</sup>	6.34±1.44 <sup>b</sup>	6.48±1.42± <sup>b</sup>
		3%	5.72±1.91 <sup>a</sup>	5.72±1.76 <sup>a</sup>	5.52±1.99 <sup>a</sup>	5.64±1.71 <sup>a</sup>
	Chia terhidrasi (Hydrated chia)	Kontrol (Control)	7.12±1.55 <sup>a</sup>	7.96±0.95 <sup>b</sup>	6.58±1.97 <sup>a</sup>	7.10±1.37 <sup>a</sup>
		1%	7.68±1.52± <sup>b</sup>	8.04±0.83 <sup>b</sup>	7.88±0.98 <sup>b</sup>	7.82±1.16 <sup>b</sup>
		2%	7.80±0.88 <sup>b</sup>	7.98±1.02 <sup>b</sup>	7.64±1.06 <sup>b</sup>	7.76±0.94 <sup>b</sup>
		3%	7.38±1.37 <sup>ab</sup>	7.58±1.21 <sup>a</sup>	6.86±1.74 <sup>a</sup>	7.22±1.28 <sup>a</sup>
Yoghurt selasih (Basil yogurt)	Tepung selasih (Basil flour)	Kontrol (Control)	7.82±0.90 <sup>c</sup>	8.02±0.89 <sup>d</sup>	7.32±1.39 <sup>c</sup>	7.90±0.79 <sup>c</sup>
		1%	6.94±1.92 <sup>b</sup>	7.02±1.24 <sup>c</sup>	6.78±1.59 <sup>bc</sup>	6.86±1.53 <sup>b</sup>
		2%	6.30±1.94 <sup>a</sup>	6.30±1.62 <sup>b</sup>	6.34±1.49 <sup>b</sup>	6.42±1.47 <sup>b</sup>
		3%	6.16±1.93 <sup>a</sup>	5.50±1.88 <sup>a</sup>	5.36±2.19 <sup>a</sup>	5.74±1.75 <sup>a</sup>
	Selasih terhidrasi (Hydrated basil)	Kontrol (Control)	7.64±1.21 <sup>a</sup>	8.10±0.84 <sup>b</sup>	7.78±1.00 <sup>b</sup>	7.82±0.96 <sup>a</sup>
		1%	7.78±1.23 <sup>a</sup>	7.90±0.91 <sup>ab</sup>	7.20±1.34 <sup>a</sup>	7.60±1.12 <sup>a</sup>
		2%	7.46±1.34 <sup>a</sup>	7.78±0.95 <sup>a</sup>	7.24±1.27 <sup>a</sup>	7.44±1.01 <sup>a</sup>
		3%	7.68±1.43 <sup>a</sup>	7.88±0.98 <sup>ab</sup>	7.14±1.43 <sup>a</sup>	7.54±1.22 <sup>a</sup>

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf berbeda pada kolom yang sama (berdasarkan perlakuan) berbeda nyata pada taraf signifikansi 5% ( $p < 0,05$ ) berdasarkan uji Duncan. Skala hedonik= 5 (moderat), 6 (sedikit suka), 7 (agak suka), 8 (suka), 9 (sangat suka)

Note: Values followed by different annotation are significantly different ( $p < 0.05$ ). Hedonic scale= 5 (moderate), 6 (like slightly), 7 (like moderately), 8 (like), 9 (like very much)



Gambar 4. Hasil uji perbedaan berarah sampel yoghurt

Figure 4. Directional difference test of yogurt samples

Atribut tekstur (*mouthfeel*) dan *overall* memenuhi jumlah minimal berdasarkan tabel binomial, sehingga kedua yoghurt berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) secara atribut tekstur (*mouthfeel*) dan *overall*. Pengujian terhadap atribut warna menunjukkan hanya terdapat 22 panelis yang lebih menyukai yoghurt chia terhidrasi 2% dan 18 panelis yang lebih menyukai yoghurt selasih terhidrasi 3%. Jumlah panelis yang memilih salah satu sampel tidak memenuhi ketentuan jumlah minimal panelis, sehingga kedua sampel tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ) secara atribut warna. Formulasi yoghurt chia terhidrasi 2% lebih disukai berdasarkan atribut rasa, tekstur (*mouthfeel*), dan *overall* dibandingkan yoghurt selasih terhidrasi 3%.

**Kadar proksimat yoghurt**

Analisis proksimat pada yoghurt chia dan yoghurt selasih dengan formulasi terpilih dilakukan untuk mengetahui komponen kimia pada yoghurt yaitu kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar abu, dan kadar karbohidrat (*by difference*). Hasil analisis proksimat yoghurt chia dan yoghurt selasih dibandingkan dengan persyaratan mutu SNI (BSN, 2009) yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Hasil analisis kadar air pada sampel *yoghurt* chia terhidrasi 2% dan yoghurt selasih terhidrasi 3% tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ). Kadar air yang diperoleh cukup tinggi, namun kadar air tidak termasuk ke dalam persyaratan mutu yoghurt berdasarkan SNI (BSN, 2009). Hasil kadar air pada penelitian ini agak berbeda dengan yoghurt penelitian Matela *et al.*

(2019), yang memiliki kadar air lebih tinggi (79-80%) namun kadar lainnya lebih rendah. Hal ini disebabkan oleh penambahan chia dan selasih pada yoghurt.

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, kadar lemak yoghurt chia terhidrasi 2% dan yoghurt selasih terhidrasi 3% memenuhi persyaratan mutu SNI (BSN, 2009) dengan kadar lemak pada yoghurt minimal 3,0%. Yoghurt berdasarkan kadar lemaknya dibagi menjadi tiga kategori, yoghurt bebas lemak (<0,5%), yoghurt rendah lemak (0,5-2,0%), dan yoghurt regular ( $\geq 3,25\%$ ). Berdasarkan pengkategorian tersebut, yoghurt chia terhidrasi 2% dan yoghurt selasih terhidrasi 3% termasuk ke dalam yoghurt rendah lemak. Konsentrasi lemak berkorelasi positif terhadap karakteristik yoghurt seperti *flavor creamy*, kenampakan, kekompakan gel, dan *mouthfeel* (Zhao *et al.*, 2023).

Kadar protein pada yoghurt chia terhidrasi 2% dan yoghurt selasih terhidrasi 3% sudah memenuhi persyaratan kadar protein minimal mutu SNI, yaitu minimal 2,7% (BSN, 2009). Kandungan protein pada yoghurt chia terhidrasi 2% lebih tinggi daripada yoghurt selasih terhidrasi 3%. Kadar protein yang lebih tinggi pada yoghurt chia terhidrasi 2% dibandingkan yoghurt selasih 3% juga diduga karena kadar protein biji chia lebih tinggi (19,6% bb) dibandingkan kadar protein biji selasih (10,0% bb) (Coelho dan Salas-Mellado, 2014; Nazir dan Wani, 2021).

Kadar karbohidrat yoghurt tidak termasuk ke dalam syarat mutu yoghurt SNI (BSN, 2009). *Yoghurt* chia dan yoghurt selasih mengandung karbohidrat pada *range* yang sama dengan yoghurt komersial berdasarkan penelitian Matela *et al.* (2019) yang menunjukkan pada beberapa sampel *yoghurt* komersial mengandung karbohidrat yang berada pada *range* 13,65–19,20%. Penambahan biji chia ataupun selasih ke dalam yoghurt dapat memengaruhi kadar karbohidrat karena pada kedua biji tersebut mengandung karbohidrat yang cukup tinggi, biji chia memiliki kadarkarbohidrat sebesar 26–41% (Wang *et al.*, 2022), sedangkan pada selasih sebesar 50,90% (Munir *et al.*, 2017).

**Sineresis dan viskositas yoghurt**

Sineresis merupakan peristiwa lepasnya cairan dari suatu gel akibat ikatan gel pati yang tidak stabil saat penyimpanan. Hal tersebut menjadi salah satu parameter untuk menentukan kualitas yoghurt, nilai sineresis yang tinggi menunjukkan mutu yoghurt yang rendah karena mudah melepas air (Ramdhani *et al.*, 2020) Hasil pengujian sineresis pada *yoghurt* chia dan selasih dapat dilihat pada Tabel 5. Nilai sineresis yoghurt kontrol sama dengan penelitian (Hassan *et al.*, 2019) yaitu sebesar 2%, sedangkan sampel yoghurt chia dan yoghurt selasih menunjukkan nilai sineresis yang lebih rendah ( $p < 0,05$ ) daripada yoghurt kontrol. Semakin tinggi nilai sineresis, menunjukkan semakin banyak air yang



terlepas dari yoghurt. Penambahan chia dan selasih berpengaruh nyata terhadap nilai sineresis sehingga dapat meningkatkan kualitas yoghurt. Berdasarkan data yang diperoleh, sineresis pada yoghurt selasih lebih rendah ( $p < 0,05$ ) dibandingkan yoghurt chia. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas yoghurt selasih terhidrasi 3% lebih baik dibandingkan dengan yoghurt chia terhidrasi 2%. Nilai sineresis yoghurt selasih yang lebih rendah diduga karena perbedaan konsentrasi yang digunakan. Penurunan nilai sineresis setelah penambahan biji terhidrasi pada sampel yoghurt sesuai dengan penelitian Hematyar *et al.* (2012) yang menunjukkan yoghurt dengan penambahan hidrokoloid seperti xanthan gum dan karagenan dalam konsentrasi yang lebih tinggi dapat menurunkan nilai sineresis hingga dua kalinya. Nilai sineresis pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan yoghurt susu skim + karagenan dan yoghurt susu skim + xanthan gum (Nguyen *et al.*, 2017).

Hidrokoloid memiliki gugus hidroksil yang dapat larut dalam air dan mampu membentuk gel, karakteristik tersebut dimiliki oleh biji chia dan selasih. Kadar lemak dan protein pada yoghurt dapat memengaruhi persentase sineresis. Semakin banyak globula lemak, protein akan teradsorpsi pada permukaan globula lemak sehingga globula lemak akan

bertindak seperti protein, sehingga kemampuannya untuk mengimobilisasi air akan bertambah (Nguyen *et al.*, 2017). Sineresis dapat disebabkan oleh kenaikan asam dan penurunan pH, sehingga matriks kasein (protein pada susu dan yoghurt) rusak dan melepaskan whey. Interaksi antara misel kasein (bermuatan positif) dan chia/selasih terhidrasi (mengandung gum bermuatan negatif) yang dapat menguatkan stabilisasi matriks dan mencegah whey terpisah (Ribes *et al.*, 2021).

Viskositas adalah salah satu parameter yang digunakan untuk menentukan kualitas tekstur yoghurt. Pengujian viskositas dilakukan untuk mengetahui tingkat kekentalan pada yoghurt, semakin tinggi nilai viskositas maka yoghurt tersebut memiliki kekentalan yang lebih baik dan menunjukkan kualitas yang lebih baik (Wibawanti dan Rinawidiastuti, 2018). Hasil uji viskositas pada yoghurt chia dan selasih disajikan pada Tabel 5. Viskositas sampel yoghurt chia terhidrasi 2% dan yoghurt selasih 3% menunjukkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan kontrol ( $p < 0,05$ ). Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan biji chia terhidrasi dan selasih terhidrasi berpengaruh nyata terhadap kekentalan yoghurt.

Tabel 4. Hasil analisis proksimat yoghurt chia dan yoghurt selasih

Table 4. Proximate analysis of basil yoghurt and chia yogurt

Parameter	Sampel (Samples)		Persyaratan SNI (SNI Requirements)
	Yoghurt Chia Terhidrasi 2% (Hydrated Chia 2% Yogurt)	Yoghurt Selasih Terhidrasi 3% (Hydrated Basil 3% Yogurt)	
Kadar air (%bb) (Moisture content (%db))	74.34±0.15	74.68±0.23	-
Kadar abu (%bb) (Ash content (%db))	0.99±0.01	1.00±0.01	1.0
Kadar lemak (%bb) (Fat content (%db))	2.98±0.05	3.18±0.04	3.0
Kadar protein (%bb) (Protein content (%db))	4.44±0.06	4.02±0.08	2.7
Kadar karbohidrat (%bb) (Carbohydrate content (%db))	17.25±0.18	17.12±0.13	-

Keterangan: Data yang ditunjukkan merupakan nilai rata-rata ± SD (n= 2)

Note: Values are means ± SD of duplicate determination (n= 2)

Tabel 5. Hasil uji sineresis dan viskositas yoghurt chia dan yoghurt selasih

Table 5. Syneresis and viscosity of chia yogurt and basil yogurt

Sampel (Samples)	Sineresis (%) (Syneresis (%))	Viskositas (cP) (Viscosity (cP))
Yoghurt kontrol (Control yogurt)	2.44±0.24 <sup>c</sup>	3116.67±28.87 <sup>a</sup>
Yoghurt chia terhidrasi 2% (Hydrated chia 2% yogurt)	1.37±0.21 <sup>b</sup>	3808.33±38.19 <sup>b</sup>
Yoghurt selasih terhidrasi 3% (Hydrated basil yogurt 3%)	0.58±0.05 <sup>a</sup>	4175.00±25.00 <sup>c</sup>

Keterangan: Data yang ditunjukkan merupakan nilai rata-rata ± SD (n= 3). Angka yang diikuti denganhuruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada taraf signifikansi 5%

Note: Values are means ± SD of triplicate determination (n= 3). Values followed by different annotation are significantly different ( $p < 0.05$ )

Viskositas yoghurt selasih 3% memiliki nilai yang paling tinggi, yang menunjukkan bahwa yoghurt

selasih terhidrasi 3% memiliki tekstur yang lebih kental dan kompak daripada yoghurt chia terhidrasi

2%. Biji chia dan selasih yang memiliki karakteristik hidrokoloid yaitu mampu membentuk gel dapat meningkatkan total padatan dan memengaruhi tekstur yoghurt. Hal ini didukung dengan penelitian Hematyar *et al.* (2012) yang menunjukkan yoghurt dengan penambahan hidrokoloid seperti xanthan gum dan karagenan dalam konsentrasi tinggi dapat meningkatkan viskositas yoghurt. Kekentalan pada yoghurt juga dipengaruhi oleh komponen protein yang dapat mengikat air dan memengaruhi total padatan pada yoghurt (Bayu *et al.*, 2017). Protein yang berasal dari bahan baku seperti susu skim mengalami proses koagulasi saat fermentasi akibat aktivitas bakteri asam laktat yang menguraikan laktosa menjadi asam laktat sehingga menyebabkan tekstur yoghurt menjadi lebih kental (Wibawanti dan Rinawidiastuti, 2018).

**Total bakteri asam laktat (BAL)**

Hasil pengujian total BAL yoghurt dapat dilihat pada Tabel 6. Hasil yang diperoleh pada yoghurt chia ataupun selasih menunjukkan nilai yang lebih tinggi apabila dibandingkan dengan yoghurt kontrol sebesar  $8,7 \times 10^7$  CFU/g dan sudah sesuai dengan persyaratan mutu SNI (BSN, 2009), dengan jumlah minimal BAL yoghurt sebesar  $10^7$  CFU/g. Hasil jumlah bakteri asam laktat pada penelitian ini mendekati jumlah bakteri asam laktat dalam yoghurt dengan tambahan *akpan gum* oleh Gullón *et al.* (2015). Penambahan *gum* pada *yoghurt* dapat menaikkan jumlah total bakteri asam laktat pada *yoghurt + gum xanthan gum* (Sangkam *et al.*, 2023) dan *yoghurt + gum arab* (Niamah *et al.*, 2016).

Tingginya jumlah BAL dalam yoghurt chia dan yoghurt selasih dibandingkan kontrol dapat dipengaruhi oleh penambahan biji chia ataupun selasih dalam bentuk biji utuh terhidrasi yang memiliki kandungan serat pangan yang cukup tinggi yaitu sekitar 48–49% berdasarkan hasil pengujian total serat pangan sebelumnya. Serat merupakan komponen polisakarida yang sebagian besar berasal dari dinding sel tumbuhan yang tidak dapat dicerna dan diserap oleh tubuh. Serat dapat menjadi sumber energi untuk pertumbuhan bakteri asam laktat dan

memungkinkan berperan sebagai prebiotik. Hal ini dikarenakan serat dapat difermentasi oleh probiotik. Pada proses tersebut, dapat terjadi interaksi metabolik antara mikroba gastrointestinal yang merangsang pertumbuhan mikroba lain yang baik untuk tubuh secara tidak langsung dengan memanfaatkan produk samping yang dihasilkan (Holscher, 2017).

**KESIMPULAN**

Biji chia dan selasih dengan perlakuan biji terhidrasi yang ditambahkan ke dalam yoghurt lebih dapat diterima secara organoleptik oleh konsumen apabila dibandingkan dengan perlakuan penambahan tepung biji. Formulasi dengan penambahan biji terhidrasi secara statistik menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata antar konsentrasi (kontrol, 1, 2, dan 3%) pada taraf signifikansi 5% yang menunjukkan bahwa konsentrasi yang diujikan tidak berpengaruh signifikan terhadap atribut sensori. Berdasarkan formulasi yang diujikan, diperoleh dua formulasi yang paling disukai yaitu yoghurt chia terhidrasi 2% dan yoghurt selasih terhidrasi 3%. Nilai sineresis sampel yoghurt chia dan yoghurt selasih menunjukkan nilai yang lebih rendah ( $p < 0,05$ ) daripada yoghurt kontrol. Viskositas yoghurt chia dan *yoghurt* selasih menunjukkan nilai yang lebih tinggi ( $p < 0,05$ ) daripada yoghurt kontrol, yang menunjukkan bahwa penambahan chia dan selasih berpengaruh nyata terhadap sineresis dan viskositas yoghurt. Yoghurt selasih terhidrasi 3% memiliki sifat fisik yang lebih baik daripada yoghurt chia terhidrasi 2% karena memiliki nilai sineresis yang lebih rendah dan viskositas yang lebih tinggi. Hal tersebut dikarenakan perbedaan konsentrasi penambahan biji chia dan selasih sebagai hidrokoloid yang dapat memengaruhi tekstur pada yoghurt secara keseluruhan. Yoghurt chia dan yoghurt selasih secara mikrobiologi memiliki kualitas yang lebih baik karena memiliki total BAL yang lebih tinggi apabila dibandingkan dengan standar SNI. Secara keseluruhan, penambahan biji chia maupun selasih menunjukkan peningkatan kualitas yoghurt yang dihasilkan.

Tabel 6. Hasil uji total BAL yoghurt chia dan yoghurt selasih  
 Table 6. LAB of chia yogurt and basil yogurt

Sampel (Samples)	Total BAL (CFU/g) (LAB Total (CFU/g))	Persyaratan SNI (SNI requirement)
Yoghurt kontrol (Control yogurt)	$(8.7 \pm 0.5) \times 10^7$	
Yoghurt chia terhidrasi 2% (Hydrated chia 2% yogurt)	$(1.1 \pm 0.3) \times 10^9$	Minimal $10^7$ CFU/g
Yoghurt selasih terhidrasi 3% (Hydrated basil yogurt 3%)	$(1.2 \pm 0.2) \times 10^9$	

## DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemists. (2003). Total dietary fiber in foods. Maryland (USA): AOAC International.
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemists. (2012). Official Methods of Analysis. Maryland (USA): AOAC International.
- Asp, N. G., Schweizer, T. F., Southgate, D. A T., & Theander, O. (1992). Dietary fibre analysis. In *Dietary Fibre—A Component of Food*. Springer. ILSI Human Nutrition Reviews. Springer, London, 57–101. [https://doi.org/10.1007/978-1-4471-1928-9\\_4](https://doi.org/10.1007/978-1-4471-1928-9_4)
- Attalla, N. R., & El-Hussieny, E. A. (2017). Characteristics of nutraceutical yoghurt mousse fortified with chia seeds. *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology*, 2(4), 2033–2046. <https://doi.org/10.22161/ijeab/2.4.61>
- Bayu, M. K., Rizqiyati, H., & Nurwantoro, N. (2017). Analisis total padatan terlarut, keasaman, kadar lemak, dan tingkat viskositas pada kefir optima dengan lama fermentasi yang berbeda. *Jurnal Teknologi Pangan*, 1(2), 33–38. <https://doi.org/10.14710/jtp.2017.17468>
- Bender, A. B. B., Speroni, C. S., Moro, K. I. B., Morisso, F. D. P., dos Santos, D. R., da Silva, L. P., & Penna, N. G. (2020). Effects of micronization on dietary fiber composition, physicochemical properties, phenolic compounds, and antioxidant capacity of grape pomace and its dietary fiber concentrate. *LWT*, 117, 108652. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.108652>
- Biswas, S., Islam, F., Imran, A., Zahoor, T., Noreen, R., Fatima, M., Zahra, S. M., & Asif Shah, M. (2023). Phytochemical profile, nutritional composition, and therapeutic potentials of chia seeds: A concise review. *Cogent Food & Agriculture*, 9(1), 2220516. <https://doi.org/10.1080/23311932.2023.2220516>
- Bravo, H. C., Céspedes, N. V., Zura-Bravo, L., & Muñoz, L. A. (2021). Basil seeds as a novel food, source of nutrients and functional ingredients with beneficial properties: A review. *Foods*, 10(7), 1467. <https://doi.org/10.3390/foods10071467>
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. (2009). Standar Nasional Indonesia tentang Yogurt (SNI 2981:2009). Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Coelho, M. S., & Salas-Mellado, M. D. L. M. (2014). Chemical characterization of chia (*Salvia hispanica* L.) for use in food products. *Journal of Food and Nutrition Research*, 2(5), 263–269. <https://doi.org/10.12691/jfnr-2-5-9>
- Fardiaz, D. (1989). Hidrokolloid. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Future Market Insights. (2017). Chia seeds market. <https://www.futuremarketinsights.com/reports/chia-seed-market> [8 Februari 2021].
- Guillon, F., & Champ, M. (2000). Structural and physical properties of dietary fibres and consequences of processing on human physiology. *Food Research International*, 33(3-4), 233–245. [https://doi.org/10.1016/S0963-9969\(00\)00038-7](https://doi.org/10.1016/S0963-9969(00)00038-7)
- Gullón, B., Pereira, M., Mestres, C., Hounhouigan, J., Pallet, D., Alonso, J. L., & Pintado, M. (2015). Assessment of prebiotic potential of Akpan-yoghurt-like product and effects on the human intestinal microbiota. *Journal of Functional Foods*, 19, 545–553. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2015.09.026>
- Hajmohammadi, A., Pirouzifard, M., Shahedi, M., & Alizadeh, M. (2016). Enrichment of a fruit-based beverage in dietary fiber using basil seed: Effect of Carboxymethyl cellulose and Gum Tragacanth on stability. *LWT*, 74, 84–91. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2016.07.033>
- Hassaan, M. G. A., Ahmed, R. B., & Khider, M. K. A. (2019). Low fat flavored stirred yogurt treated with different stabilizers for improving its properties and quality. *Journal of Food and Dairy Sciences*, 10(12), 473–478. <https://doi.org/10.21608/jfds.2019.71364>
- Hematyar, N., Samarin, A. M., Poorazarang, H., & Elhamirad, A. H. (2012). Effect of gums on yogurt characteristics. *World Applied Sciences Journal*, 20(5), 661–665. <https://doi.org/10.5829/idosi.wasj.2012.20.05.2353>
- Holscher, H. D. (2017). Dietary fiber and prebiotics and the gastrointestinal microbiota. *Gut Microbes*, 8(2), 172–184. <https://doi.org/10.1080/19490976.2017.1290756>
- Kalla-Bertholdt, A. M., Baier, A. K., & Rauh, C. (2023). Potential of modification of techno-functional properties and structural characteristics of citrus, apple, oat, and pea dietary fiber by high-intensity ultrasound. *Foods*, 12(19), 3663. <https://doi.org/10.3390/foods12193663>
- Kulczyński, B., Kobus-Cisowska, J., Taczanowski, M., Kmiecik, D., & Gramza-Michałowska, A. (2019). The chemical composition and nutritional value of chia seeds—Current state of knowledge. *Nutrients*, 11(6), 1242. <https://doi.org/10.3390/nu11061242>

- Kwon, H. C., Bae, H., Seo, H. G., & Han, S. G. (2019). Chia seed extract enhances physicochemical and antioxidant properties of yogurt. *Journal of Dairy Science*, 102(6), 4870–4876. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-16129>
- Liu, Y., Wang, L., Liu, F., & Pan, S. (2016). Effect of grinding methods on structural, physicochemical, and functional properties of insoluble dietary fiber from orange peel. *International Journal of Polymer Science*, 2016, 6269302. <https://doi.org/10.1155/2016/6269302>
- Maturin, L., Peeler, J. T. (2001). BAM Chapter 3: Aerobic Plate Count. Di dalam: Bacteriological Analytical Manual. Food and Drug Administration, USA.
- McRorie Jr, J. W., & McKeown, N. M. (2017). Understanding the physics of functional fibers in the gastrointestinal tract: an evidence-based approach to resolving enduring misconceptions about insoluble and soluble fiber. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 117(2), 251–264. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2016.09.021>
- Munir, M., Qayyum, A., Raza, S., Siddiqui, N. R., Mumtaz, A., Safdar, N., Shible, S., Afzal, S., & Bashir, S. (2017). Nutritional assessment of basil seed and its utilization in development of value added beverage. *Pakistan Journal of Agricultural Research*, 30(3), 266–271. <https://doi.org/10.17582/journal.pjar/2017.30.3.266.271>
- Naeem, S., Ahmad, N., Imran, M., & Hussain, S. M. (2022). Development and storage stability of conjugated linoleic acid fortified yogurt. *Food Science and Technology*, 42, e110121. <https://doi.org/10.1590/fst.110121>
- Naji-Tabasi, S., & Razavi, S. M. A. (2017). Functional properties and applications of basil seed gum: An overview. *Food Hydrocolloids*, 73, 313–325. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2017.07.007>
- Nazir, S., & Wani, I. A. (2021). Physicochemical characterization of basil (*Ocimum basilicum* L.) seeds. *Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants*, 22, 100295. <https://doi.org/10.1016/j.jarmap.2021.100295>
- Nguyen, P. T., Kravchuk, O., Bhandari, B., & Prakash, S. (2017). Effect of different hydrocolloids on texture, rheology, tribology and sensory perception of texture and mouthfeel of low-fat pot-set yoghurt. *Food Hydrocolloids*, 72, 90–104. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2017.05.035>
- Niamah, A. K., Al-Sahlany, S. T. G., & Al-Manhel, A. J. (2016). Gum Arabic uses as prebiotic in yogurt production and study effects on physical, chemical properties and survivability of probiotic bacteria during cold storage. *World Applied Sciences Journal*, 34(9), 1190–1196. <https://doi.org/10.5829/idosi.wasj.2016.34.9.184>
- O’Grady, J., O’Connor, E. M., & Shanahan, F. (2019). Dietary fibre in the era of microbiome science. *Alimentary pharmacology & therapeutics*, 49(5), 506–515. <https://doi.org/10.1111/apt.15129>
- Park, M. J., & Lee, S. Y. (2015). Quality characteristics of soy yogurt produced using proteases and mixed microbial consortia. *Journal of the Korean Society for Applied Biological Chemistry*, 58, 761–769. <https://doi.org/10.1007/s13765-015-0105-z>
- Pop, C., Vlaic, R., Fărcaș, A., Salanță, L., Ghicășan, D., Semeniuc, C., & Rotar, A. M. (2015). Influence of pollen, chia seeds and cranberries addition on the physical and probiotics characteristics of yogurt. *Bulletin UASVM Food Science and Technology*, 72(1), 141–142. <https://doi.org/10.15835/buasvmcn-fst:11090>
- Putri, I., Jannah, S. N., & Purwantisari, S. (2020). Isolation and characterization of lactic acid bacteria from *Apis mellifera* and their potential as antibacterial using *in vitro* test against growth of *Listeria monocytogenes* and *Escherichia coli*. *NICHE Journal of Tropical Biology*, 3(1), 26–34. <https://doi.org/10.14710/niche.3.1.26-34>
- Ramdhani, S. P., Kentjonowaty, I., & Mudawamah, M. (2020). Pengaruh lama pemeraman terhadap kualitas yoghurt dengan berbagai konsentrasi sari pati ikat silang. *Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Peternakan*, 1(1), 35–47.
- Rana, M. (2019). Characterization of chia seed flour and wellbeing endorsing possessions. *International Journal of Food Science, Nutrition and Dietetics*, 8(5), 419–426. <https://doi.org/10.19070/2326-3350-1900075>
- Ribes, S., Peña, N., Fuentes, A., Talens, P., & Barat, J. M. (2021). Chia (*Salvia hispanica* L.) seed mucilage as a fat replacer in yogurts: Effect on their nutritional, technological, and sensory properties. *Journal of Dairy Science*, 104(3), 2822–2833. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-19240>
- Rohman, E., & Maharani, S. (2020). Peranan warna, viskositas, dan sineresis terhadap produk yoghurt. *Edufortech*, 5(2), 97–107. <https://doi.org/10.17509/edufortech.v5i2.28812>

- Romankiewicz D, Hassoon WH, Cacak-Pietrzak G, Romankiewicz, D., Hassoon, W. H., Cacak-Pietrzak, G., Sobczyk, M., Wirkowska-Wojdyła, M., Ceglińska, A., & Dziki, D. (2017). The effect of chia seeds (*Salvia hispanica* L.) addition on quality and nutritional value of wheat bread. *Journal of Food Quality*, 2017, 1–7. <https://doi.org/10.1155/2017/7352631>
- Safari, A., Kusnandar, F., & Syamsir, E. (2016). Biji chia: Karakteristik gum dan potensi kesehatannya. *Jurnal Pangan*, 25(2), 137–146. <https://doi.org/10.33964/jp.v25i2.329>
- Matela, K. S., Pillai, M. K., Matebesi-Ranthimo, P., & Ntakatsane, M. (2019). Analysis of proximate compositions and physicochemical properties of some yoghurt samples from Maseru, Lesotho. *Journal of Food Science and Nutrition Research*, 2(3), 245–252. <https://doi.org/10.26502/jfsnr.2642-11000023>
- Sangkam, J., Chaikham, P., Baipong, S., Wongsewasakun, P., & Apichartsrangkoon, A. (2023). Strengthening the growth of probiotic *Lactobacillus casei* subsp. *rhamnosus* TISTR 047 and texture of pressurized corn-milk yoghurt using whey protein concentrate and xanthan gum. *Current Research in Nutrition and Food Science Journal*, 11(2), 751–761. <https://doi.org/10.12944/CRNFSJ.11.2.25>
- Sari, D., Purwadi, P., & Thohari, I. (2019). Upaya peningkatan kualitas yoghurt set dengan penambahan pati kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*). *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan (Indonesian Journal of Animal Science)*, 29(2), 131–142. <https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2019.029.02.04>
- Technavio. (2018). Global basil seeds market 2019-2023. [www.technavio.com/report/global-basil-seeds-market-industry-analysis](http://www.technavio.com/report/global-basil-seeds-market-industry-analysis) [8 Februari 2021].
- Wang, L., Lee, M., Sun, F., Song, Z., Yang, Z., & Yue, G. H. (2022). A chromosome-level genome assembly of chia provides insights into high omega-3 content and coat color variation of its seeds. *Plant Communications*, 3(4), 100326. <https://doi.org/10.1016/j.xplc.2022.100326>
- Wibawanti, J. M. W., & Rinawidiastuti, R. (2018). Sifat fisik dan organoleptik yogurt drink susu kambing dengan penambahan ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak (JITEK)*, 13(1), 27–37. <https://doi.org/10.21776/ub.jitek.2018.013.01.3>
- Yang, C., Sista Kameshwar, A. K., Zhang, J., Zhang, L., Ding, W., Han, J., Du, H., & Qin, W. (2020). Ultrafine grinding a promising method for improving the total dietary fiber content and physico-chemical properties of potato peel waste. *Waste and Biomass Valorization*, 11, 3057–3070. <https://doi.org/10.1007/s12649-019-00618-9>
- Yasni, S., & Maulidya, A. (2014). Development of corn milk yoghurt using mixed culture of *Lactobacillus delbruekii*, *Streptococcus salivarius*, and *Lactobacillus casei*. *HAYATI Journal of Biosciences*, 21(1), 1–7. <https://doi.org/10.4308/hjb.21.1.1>
- Yedida, H. V., Bitra, V. S., Burla, S. V. S., Gudala, V., Kondeti, S., Vuppula, R. K., & Jaddu, S. (2020). Hydration behavior of chia seed and spray drying of chia mucilage. *Journal of Food Processing and Preservation*, 44(6), e14456. <https://doi.org/10.1111/jfpp.14456>
- Yi, T., Wang, K., Zhuang, Z., Pan, S., & Huang, X. (2014). Comparative analysis of dietary fibre extract isolated from citrus juice by-products using water extraction, fermentation and enzymatic treatment methods. *Advance Journal of Food Science and Technology*, 6(9), 1058–1066. <https://doi.org/10.19026/ajfst.6.160>
- Yüceer, Y. K., & Drake, M. A. (2013). Sensory Analysis of Yogurt. Di dalam: Chandan RC, Kilara A, editor. *Manufacturing Yogurt and Fermented Milks Second Edition*. John Wiley & Sons, Inc, New Jersey (US).
- Zhao, Y., Khalesi, H., He, J., & Fang, Y. (2023). Application of different hydrocolloids as fat replacer in low-fat dairy products: Ice cream, yogurt and cheese. *Food Hydrocolloids*, 138, 108493. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2023.108493>
- Zhou, D. (2012). Seed germination performance and mucilage production of sweet basil (*Ocimum basilicum* L.). [Tesis]. Virginia: Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Zhu, F. M., Du, B., & Li, J. (2014). Effect of ultrafine grinding on physicochemical and antioxidant properties of dietary fiber from wine grape pomace. *Food Science and Technology International*, 20(1), 55–62. <https://doi.org/10.1177/1082013212469619>