



## **Aplikasi ekstrak asam sunti sebagai bahan penggumpal dan karakterisasi fisik keju oles dengan variasi jenis bahan baku santan kelapa dan jenis *starter cultures***

Dewi Yunita<sup>1,2\*</sup>, Syarifah Rohaya<sup>1</sup>, Tyas Dwi Rahayu<sup>2</sup>, Putu Virgina Partha Devanthi<sup>3</sup>, Kurnia Ramadhan<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia

<sup>2</sup>Magister Teknologi Industri Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia

<sup>3</sup>Bioteknologi, Institut Bio Scientia International Indonesia, Indonesia

<sup>4</sup>Ilmu dan Teknologi Pangan, Universitas Bakrie, Jakarta, Indonesia

### Article history

Diterima:

10 Oktober 2023

Diperbaiki:

23 Maret 2024

Disetujui:

7 Juni 2024

### Keyword

meltability;

oil separation index;

Spreadable cheese;

sunti acid;

texture;

### ABSTRACT

Coconut milk-based spreadable cheese has been developed in previous studies with the addition of 1% starter culture (*Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, and *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar. *diacetylactis*) to replace the use of milk. However, the texture of the spreadable cheese melts easily at room temperature. This research aims to improve the physical characteristics of spreadable cheese made from coconut milk. Improvements were made by adding asam sunti extract, a local commodity from Aceh Province. Spreadable cheese is then made from various types of raw materials (B; 100% pure coconut milk (B1) and 50% pure coconut milk + 50% water (B2)) and various types of starter culture (S; freeze-dried (S1) and cultured (S2)). The resulting spreadable cheese was analyzed for physical characteristics (spreadability, texture, meltability, and oil separation index). The results showed that the combination of treatment with variations in the type of raw material and type of starter culture did not affect the spreadability of coconut milk spread cheese ( $P > 0.05$ ). The spreadable cheese made from 50% pure coconut milk + 50% water and cultured starter (B2S2) is more recommended for commercial production. This cheese has a spreadability value of  $7.50 \pm 0.50$  cm, texture of  $3.50 \pm 0.00$  gf, meltability of  $15.33 \pm 2.00$  mm, and oil separation index of  $87.33 \pm 8.62\%$ .



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

\* Penulis korespondensi

Email : dewi\_yunita@usk.ac.id

DOI 10.21107/agrointek.v19i1.22623

## PENDAHULUAN

Provinsi Aceh merupakan daerah penghasil kelapa dengan luas lahan 101,641 Ha pada tahun 2019, 103,568 Ha pada tahun 2020, dan 104,800 Ha pada tahun 2021. Perkebunan kelapa di Aceh memproduksi kelapa sebanyak 62,956 ton pada tahun 2019, 63,769 ton pada tahun 2020, dan 66,434 ton pada tahun 2021 (Distanbun 2021). Luas lahan dan produksi kelapa yang terus meningkat merupakan potensi untuk hilirisasi dan diversifikasi produk olahannya. Umumnya, daging kelapa dapat diolah menjadi santan.

Santan adalah emulsi lemak dalam air, berwarna putih susu mengandung protein serta zat gizi lainnya. Menurut US Drugs and Agriculture (USDA 2020), dalam 100 g, santan murni mengandung protein sebesar 2,29 g, lemak 23,84 g, karbohidrat 5,54 g, serat 2,2 g, gula 3,34 g serta kandungan mineral, vitamin, dan asam lemak lainnya. Santan kelapa juga mengandung energi sebesar 230 kkal dan tinggi kalium (263 mg), fosfor (100 mg), dan vitamin C (2,8 mg).

Santan memiliki potensi untuk dijadikan sebagai bahan baku pada pembuatan keju menggantikan susu sapi. Hal ini disebabkan karena Provinsi Aceh bukan daerah penghasil susu sapi. Harga susu sapi yang tinggi dan jumlah produksi yang tidak tetap menjadikan pembuatan keju berbahan baku susu sapi menjadi tidak ekonomis mengingat sekitar 1 kg keju dihasilkan dari 10 liter susu sapi.

Selain itu, keju berbahan baku santan kelapa juga dapat menjadi satu produk diversifikasi khususnya bagi penderita *lactose intolerance* serta kelompok vegetarian dan vegan. Jumlah keanggotaan *Indonesia Vegetarian Society* telah mencapai 160,000 anggota per tahun 2020 (*Indonesia Vegetarian Society & Vegan Society of Indonesia* 2020)(Retnani 2019). Jumlah tersebut diperkirakan kini telah meningkat jauh dengan semakin banyaknya produk dan restaurant berlabel vegetarian dan vegan serta pemahaman masyarakat tentang pangan nabati memiliki serat yang tinggi dan lemak jenuh yang rendah jika dibandingkan dengan pangan hewani.

Keju merupakan produk olahan susu. Berdasarkan teksturnya, keju dibagi menjadi empat jenis yaitu keju lunak dengan kadar air di atas 40%, keju setengah lunak 36-40%, keju keras 25-36%, dan keju sangat keras 25% (Cantor et al. 2004). Keju oles merupakan salah

satu jenis keju lunak dimana dalam proses pembuatannya tidak mengalami tahap pematangan.

Pembuatan keju melibatkan proses pengasaman, koagulasi, dan pematangan (Cantor et al. 2004). Menurut Goff et al. (2003), koagulasi susu disebabkan karena proses pemanasan, penambahan enzim seperti rennet atau papain (Li et al. 2022), dan perlakuan dengan asam baik dengan penggunaan bakteri asam laktat maupun dengan penambahan asam seperti ekstrak lemon (Halim et al. 2022), jus nanas (Sukainah et al. 2021). Wardhani et al. (2018) menggunakan ekstrak jeruk lemon dan nipis dengan konsentrasi 25-45% serta asam asetat dan asam sitrat dengan konsentrasi 1-5%.

Pada penelitian ini, ekstrak asam sunti digunakan sebagai bahan penggumpal. Asam sunti merupakan salah satu bumbu masakan khas Aceh yang terbuat dari fermentasi belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) dengan penambahan garam (Muzaifa 2018).

Hingga saat ini, beberapa peneliti telah mencoba untuk membuat keju berbahan baku santan dengan substitusi susu sapi (Balogun et al. 2016, Okon and Ojimelekuwe 2017), susu kedelai (Kadhbane et al. 2019, Halim et al. 2022), dan susu skim (Sanchez and Rasco 1983). Chadijah (2018) membuat keju dari *blondo* santan kelapa dimana proses ekstraksinya diperoleh dari perbandingan kelapa parut : air kelapa (1:1) dan kelapa parut : air kelapa + air mineral (1:1). Santan yang dihasilkan dipanaskan pada suhu 70°C selama 15 menit dan didinginkan pada suhu ruang selama 40 menit untuk memisahkan krim dari whey. Krim yang dihasilkan dimasak hingga menghasilkan *blondo*. Wheynya dijadikan bahan baku dalam pembuatan *starter*. Selanjutnya keju dibuat dari *blondo* (250 g), air kelapa (10 ml), dan laktosa (1,5%). Tepung pregelatinisasi yang mengandung 1% sodium tripolifofat ditambahkan dengan perbandingan tepung pregelatinisasi : campuran *blondo* (1:1). Bahan lainnya adalah garam (2%), pewarna keju annatto (1%), dan asam propionate (0,15%).

Pada penelitian sebelumnya (Yunita et al. 2022a), keju oles berbahan baku santan kelapa telah dibuat. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa perlakuan terbaik diperoleh dari kombinasi perlakuan perbandingan kelapa parut dan air (1:1) dengan penambahan 1% starter kultur (*Lactococcus lactis* subsp *lactis*,

*Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, dan *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar. *diacetylactis*). Untuk memperbaiki tekstur keju oles yang dihasilkan, *Leuconostoc* sp. yang berasal dari tahapan pembuatan kelapa fermentasi yang telah diidentifikasi secara molekuler dan *Lactococcus lactis* ditambahkan (Yunita et al. 2022b). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tekstur keju oles yang dihasilkan sudah lebih baik. Kadar lemak keju oles yang dihasilkan juga lebih rendah ( $26,3 \pm 2,62\%$ ; (Yunita et al. 2022b)) dari penelitian sebelumnya ( $38,6 \pm 5,72\%$ ; (Yunita et al. 2022a)). Namun, keju oles santan kelapa yang dihasilkan mudah mencair pada suhu ruang.

Oleh karena itu, secara umum penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki karakteristik fisik keju oles berbahan baku santan kelapa. Tujuan penelitian ini secara khusus ada mengetahui pengaruh jenis bahan baku dan jenis *starter cultures* terhadap karakteristik fisik dan kimia keju oles santan kelapa. Perbaikan dilakukan melalui perubahan pada beberapa tahap proses pembuatannya. Ekstrak asam sunti yang merupakan komoditi lokal asal Provinsi Aceh juga digunakan sebagai bahan penggumpal.

## METODE

### Bahan dan Alat

Santan yang digunakan berasal dari Kelapa Dalam setengah tua. Santan diekstrak menggunakan mesin peras santan kelapa tanpa penambahan air di Pasar Rukoh, Banda Aceh.

*Starter cultures* yang digunakan berasal dari *starter cultures* komersial (Probat 222) yang terdiri dari kultur mesofilik *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar. *diacetylactis*, dan *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *cremoris*. Untuk *starter culture* yang dibiakkan dalam media susu dan santan, proses pembiakan mengikuti prosedur Yunita et al. (2022b).

Asam sunti dibuat dari bahan baku belimbing wuluh yang diperoleh dari Desa Limpok, Kabupaten Aceh Besar. Proses fermentasinya berlangsung selama 2 hari yang diikuti dengan penjemuran dan penggaraman (4%) berulang selama 2 hari (Muzaifa 2018).

Pembuatan keju dan seluruh analisis dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Pangan dan Industri dan Laboratorium Analisis Hasil

Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Syiah Kuala. Peralatan utama yang digunakan dalam pembuatan keju adalah inkubator (LEEC GA2N). *Colorimeter* (Linshang LS173) digunakan untuk analisis warna. Analisis tesktur dilakukan di Laboratorium Pengujian, Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Lhokseumawe menggunakan *texture analyzer* (Brookfield).

### Rancangan Penelitian

Penelitian ini terdiri dari dua tahap yaitu karakterisasi asam sunti dan ekstraknya serta proses pembuatan keju oles dengan penambahan ekstrak asam sunti. Pada tahap kedua, penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah jenis bahan baku (B) yang terdiri dari dua taraf yaitu 100% santan murni (B1) dan 50% santan murni + 50% air (B2). Faktor kedua adalah jenis *starter culture* (S) yang terdiri dari dua taraf yaitu *freeze-dried starter culture* (S1) dan *starter culture* yang telah dibiakkan dalam media susu dan santan dengan perbandingan 1:1 (*cultured starter*; S2). Pada masing-masing tahap, penelitian dilakukan dengan tiga ulangan.

### Pembuatan Ekstrak Asam Sunti

Pembuatan ekstrak asam sunti mengikuti prosedur yang dilakukan oleh Aini et al. (2021). Asam sunti disortasi, dicuci, dan dipanaskan pada suhu  $70^{\circ}\text{C}$  selama 3 menit. Asam sunti dihancurkan dengan perbandingan asam sunti dan air 2:1 dan disaring. Ekstrak asam sunti disimpan pada suhu  $4^{\circ}\text{C}$  hingga digunakan.

### Pembuatan Keju Oles

Pembuatan keju oles mengikuti prosedur penelitian sebelumnya (Yunita et al. 2022b) dengan beberapa modifikasi. Santan (sesuai perlakuan) dipanaskan pada suhu  $80^{\circ}\text{C}$  selama 30 menit lalu didiamkan pada wadah berisi es hingga mencapai suhu  $40^{\circ}\text{C}$ . *Starter culture* (sesuai perlakuan) ditambahkan sebanyak 0.1%. Fermentasi dilakukan selama 12 jam pada suhu  $40^{\circ}\text{C}$ . Ekstrak asam sunti ditambahkan sebanyak 3%. Fermentasi dilanjutkan selama 12 jam. Gumpalan dadih yang terbentuk disaring dengan menggunakan kain saring yang telah disterilkan. Dadih yang terbentuk disimpan dalam pada suhu  $4^{\circ}\text{C}$  dalam wadah steril selama 48 jam sebelum analisis.

### Analisis Sampel

Asam sunti dan ekstraknya dianalisis pH, total asam, vitamin C, kadar air, total padatan terlarut, dan warna (Harizal *et al.* 2022). Seluruh sampel keju oles yang dihasilkan dianalisis karakteristik fisik yang meliputi daya oles (Yuwono and Tri 1998), tekstur (viskositas/*flow behaviour*; Nugroho *et al.* 2018), *meltability* (metode tube; (Park *et al.* 2014), dan *oil separation index* (Park *et al.* 2014).

### Analisis Data

Data hasil analisis keju selanjutnya dianalisis dengan ANOVA (*analysis of variance*). Apabila perlakuan yang diberikan menunjukkan pengaruh yang nyata atau sangat nyata antar perlakuan terhadap parameter yang diuji, maka dilakukan uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) menggunakan IBM SPSS Statistic 26. Sedangkan perbedaan antara data analisis asam sunti dan ekstrak asam sunti diuji dengan T-test dan ditampilkan dengan standard deviasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Fisikokimia Ekstrak Asam Sunti sebagai Bahan Penggumpal

Hasil analisis fisikokimia asam sunti sebelum dan sesudah ekstraksi dapat dilihat pada Tabel 1. Tabel 1 menunjukkan bahwa proses ekstraksi berlangsung dengan baik. Hal ini ditunjukkan dari tidak signifikannya penurunan nilai pH, total asam, dan kandungan vitamin C asam sunti dan ekstraknya ( $P_{\text{value}} > 0.05$ ). Namun, warna ekstrak asam sunti sedikit lebih memutih dibandingkan warna asam suntinya.

Menurut Muzaiifa (2018), belimbing wuluh dan asam *sunti* memiliki asam organik yang bervariasi, yaitu asam oksalat, sitrat, laktat, malat, dan askorbat dengan kadar dimana belimbing wuluh lebih tinggi dari asam *sunti* kecuali kadar asam laktatnya. Kadar asam laktat pada asam *sunti* adalah 50,62 ppm. Sedangkan kadar asam laktat pada belimbing wuluh adalah 19,44 ppm. Dibandingkan dengan minuman sari buah belimbing wuluh (Harizal *et al.* 2022), ketiga karakteristik kimia (pH, vitamin C, dan

total padatan terlarut) asam sunti pada penelitian ini tidak jauh berbeda. Minuman sari buah belimbing wuluh memiliki pH berkisar antara 2.80-3.07, vitamin C 0.43-0.53% dan total padatan terlarut 5.16-5.68°Brix.

### Karakteristik Fisik Keju Oles

#### Daya Oles

Hasil pengujian keju oles berbahan baku santan kelapa terhadap daya oles dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil ANOVA menunjukkan bahwa kedua faktor penelitian tidak memberikan pengaruh terhadap daya oles dengan nilai berada pada kisaran 7.50 – 8.50 cm. Oleh karena itu, rekomendasi untuk penelitian selanjutnya diberikan kepada kombinasi perlakuan B2S2. Hal ini didasari oleh efisiensi biaya produksi yang lebih optimal jika air dalam pembuatan santan dan *starter culture* yang telah dibiakkan digunakan.

Jika dibandingkan pada keju oles penelitian sebelumnya (Yunita *et al.* 2022b) yang memiliki nilai daya oles  $14 \pm 1.00$  cm, nilai yang diperoleh pada penelitian ini lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa permasalahan keju oles yang mudah meleleh pada suhu ruang di penelitian sebelumnya telah dapat diatasi.

Daya oles keju yang diinginkan adalah kemudahan untuk mengoleskan keju tersebut pada roti atau makanan lain. Menurut Figoni (2010), tekstur *cream cheese* yang baik adalah lembut, tidak menggumpal, tidak berpasir, dan memiliki daya oles yang baik pada suhu ruang. Pada penelitian ini, pengujian daya oles dilakukan di atas kaca dimana jarak terpanjang yang dicapai oleh sampel tanpa putus menunjukkan kemudahan sampel dioleskan. Namun, nilai yang sangat panjang juga tidak diinginkan karena menunjukkan sifat fisik keju yang cair atau telah meleleh setelah dikeluarkan dari suhu dingin. Sayangnya, nilai daya oles belum ditetapkan oleh Badan Standardisasi Nasional Indonesia baik untuk produk keju oles maupun selai. Penampakan keju oles yang dihasilkan dari penelitian ini pada roti tawar gandum dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 1 Karakteristik fisikokimia asam sunti dan ekstraknya

Karakteristik Fisikokimia	Asam Sunti	Ekstrak Asam Sunti
pH	2.26 ± 0.03	2.25 ± 0.03
Total Asam	0.039 ± 0.010	0.036 ± 0.009
Vitamin C (%)	0.46 ± 0.012	0.35 ± 0.006
Kadar Air (%)	74.33 ± 5.51	-
Total Padatan Terlarut (°Brix)	-	2.50 ± 0.00
L*	29.42 ± 1.12	35.42 ± 0.41
a*	9.97 ± 1.02	0.74 ± 0.04
b*	11.54 ± 0.44	11.73 ± 0.14
Chroma	15.25 ± 1.00	11.75 ± 0.14
Hue	49.20 ± 1.80	86.33 ± 0.21

P<sub>value</sub>: 0.36

Tabel 2 Daya oles keju oles

Jenis Bahan Baku	Starter Culture	Daya Oles (cm)
100% Santan Murni (B1)	<i>Freeze-Dried</i> (S1)	7.67 ± 0.58
	<i>Cultured</i> (S2)	8.50 ± 0.50
50% Santan Murni : 50% Air (B2)	<i>Freeze-Dried</i> (S1)	7.67 ± 0.58
	<i>Cultured</i> (S2)	7.50 ± 0.50

\* nilai yang ditampilkan merupakan nilai rata-rata ± standard deviasi

Beberapa penelitian menggunakan bahan penstabil untuk memperbaiki daya oles *cream cheese*. Hasil penelitan Guna *et al.* (2020) pada pembuatan *cream cheese* dengan penambahan tepung porang sebagai bahan penstabil menunjukkan bahwa penambahan 0.5% tepung porang dapat menghasilkan keju sangat mudah dioleskan. Yahdiyani *et al.* (2015) menggunakan CMC dan gelatin sapi pada berbagai persentase (0.4%, 0.6%, dan 0.8%) dalam pembuatan chili cream cheese. Hasil penelitiannya menunjukkan daya oles terbaik diperoleh dari penggunaan 0.6% gelatin. Sedangkan pada penelitian ini, bahan penstabil belum digunakan.



Gambar 1 Penampakan keju oles berbahan baku 100% santan murni yang diolesi pada roti tawar gandum

### Tekstur

Hasil analisis tekstur keju oles berbahan baku santan kelapa dapat dilihat pada Gambar 2. Dari Gambar 2, tekstur keju oles yang terbuat dari 100% santan murni (B1) lebih tinggi dari keju oles yang terbuat dengan penambahan air 50% (B2;  $P \leq 0.05$ ). Namun, penggunaan *starter culture* baik bentuk *freeze-dried* maupun *cultured* pada masing-masing bahan baku menghasilkan tekstur keju oles yang tidak berbeda.

Tekstur keju secara umum terbentuk dari proses penggumpalan *curd* dimana tekstur yang kurang kompak atau lembek disebabkan dari proses penggumpalan *curd* yang kurang sempurna. Menurut Schulz-Collins dan Senge (2004), penggumpalan *curd* disebabkan oleh asam yang dihasilkan oleh *starter culture* atau yang sengaja ditambahkan, kombinasi asam dan perlakuan panas serta kombinasi asam dan rennet.

Penelitian ini menggunakan ekstrak asam sunti sebagai bahan penggumpal atau pengasam pada konsentrasi yang sama yaitu 3%. Tidak berbedanya tekstur keju oles pada penggunaan jenis *starter culture* yang berbeda menunjukkan dugaan kedua jenis *starter culture* tersebut menghasilkan total asam yang juga tidak berbeda. Nugroho *et al.* (2018) menggunakan 2.5-10%

ekstrak bunga rosella dan tekstur keju segar yang dihasilkan berkisar antara 12.39 – 31.52 gf. Oleh karena itu, pada penelitian lanjutan, presentase ekstrak asam sunti dapat ditingkatkan untuk meningkatkan tekstur keju oles santan.

Nilai tekstur yang lebih rendah pada keju oles B2 disebabkan oleh nilai kadar air yang dimilikinya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Noronha *et al.* (2008) dimana kadar air dalam keju dapat mempengaruhi tekstur keju. Keju dengan air bebas yang lebih tinggi menyebabkan tekstur keju lebih lembut.

### **Meltability**

*Meltability* (daya leleh) keju biasanya digambarkan sebagai kemudahan keju untuk mengalir saat dipanaskan sehingga sifat fisik keju berubah dari kondisi seperti padatan ke kondisi seperti cairan. Keju yang sangat mudah meleleh umumnya digunakan sebagai *topping* makanan yang disajikan hangat/panas (Altan *et al.* 2005). Menurut Atik dan Huppertz (2023), faktor-faktor yang mempengaruhi *meltability* keju adalah komposisi bahan, suhu, pH, proses pematangan serta interaksi kasein-kasein, kasein-air, kasein-lemak dan air-kalsium. Pada suhu ruang, protein berkontribusi terhadap kekerasan keju dan lemak berkontribusi terhadap kelembutan keju.

Hasil analisis *meltability* keju oles berbahan baku santan kelapa dapat dilihat pada Gambar 3. Dari Gambar 3, *meltability* keju oles terendah diperoleh dari keju oles dengan penggunaan *starter culture* yang telah dibiakkan pada media susu dan santan terlebih dahulu dan dengan penggunaan 100% santan murni (B1S2; 12.27 mm). *Meltability* keju oles tersebut tidak berbeda dengan keju oles yang terbuat dari 50% santan murni dan 50% air dengan jenis *starter culture* yang sama (B2S2; 15.33 mm). Hal ini menunjukkan *starter culture* yang telah dibiakkan terlebih dahulu pada media campuran susu dan santan, tumbuh lebih baik dibandingkan dengan *freeze-dried starter culture* ketika

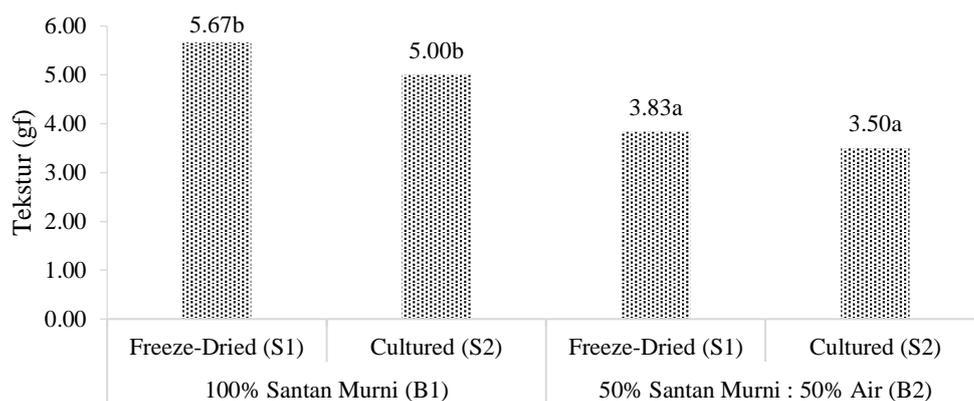
digunakan pada pembuatan keju berbahan baku santan.

*Freeze-dried starter cultures* komersial yang digunakan merupakan bakteri asam laktat yang digunakan untuk pembuatan keju berbahan baku susu sapi sehingga dapat mengubah laktosa pada susu menjadi asam laktat. Oleh karena santan tidak memiliki laktosa, penggunaan suatu kultur bakteri pada media campuran secara bertahap sangat dianjurkan seperti dalam pembuatan yoghurt berbahan baku santan kelapa yang menggunakan 100% susu : 0% santan hingga 0% susu : 100% santan (Yunita *et al.* 2023).

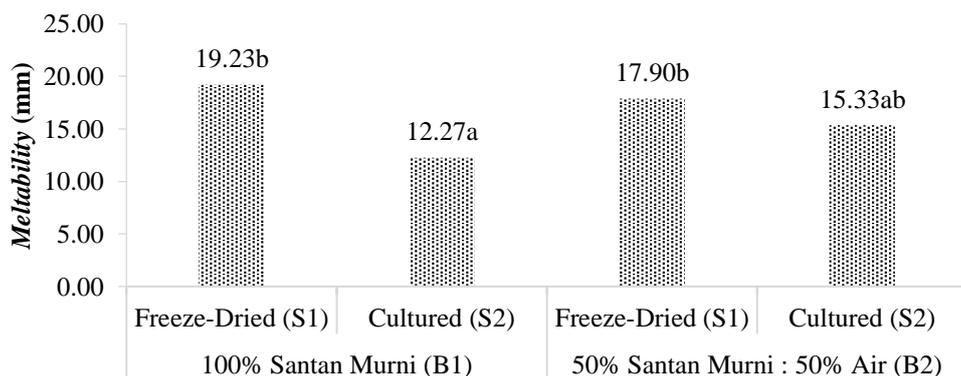
### **Oil Separation Index**

*Oil separation index* merupakan parameter pengujian keju untuk mengetahui persentase jumlah minyak yang dapat terpisah dengan mudah. Data pada Gambar 4 menunjukkan persentase *oil separation index* pada keju berbahan baku 100% santan murni (B1) lebih tinggi dari keju berbahan baku 50% santan kelapa + 50% air (B2;  $P \leq 0.05$ ). Sedangkan perlakuan variasi jenis *starter culture* (S) tidak memberikan pengaruh terhadap persentase *oil separation index*. Hal ini dikarenakan keju oles B1 dibuat tanpa penambahan air sehingga persentase lemak pada bahan baku dan produk yang dihasilkan akan lebih tinggi.

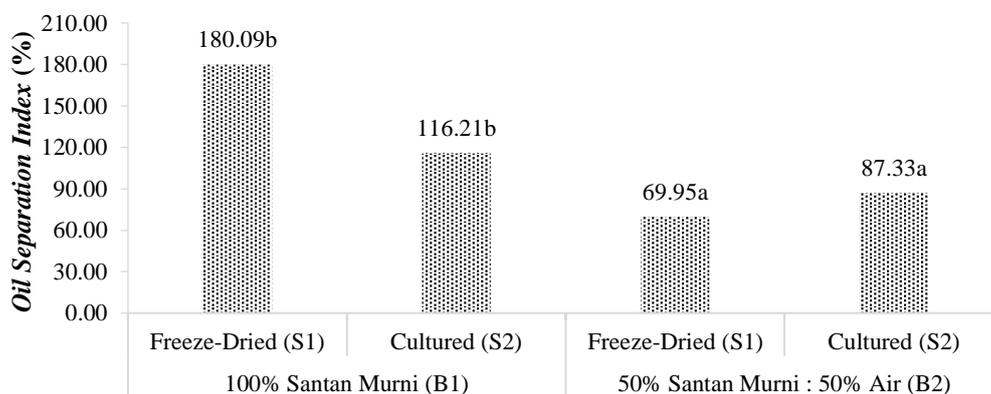
Penelitian yang dilakukan oleh Chen *et al.* (2024) menunjukkan bahwa ukuran droplet minyak meningkat dari 2,18 hingga 4,70  $\mu\text{m}$  seiring dengan peningkatan kandungan lemak pada santan kelapa dari 0 hingga 20%. Peningkatan ukuran droplet minyak ini dapat mengurangi stabilitas emulsi santan kelapa, yang pada akhirnya meningkatkan kecenderungan terjadinya pemisahan minyak dari air. Penurunan stabilitas ini terutama dapat disebabkan oleh sistem emulsifikasi santan kelapa yang kurang memadai (Thirukumaran *et al.* 2023).



Gambar 2 Pengaruh interaksi jenis bahan baku (B) dan jenis *starter culture* (S) terhadap tekstur keju oles santan kelapa dibandingkan dengan beberapa keju oles komersial. Nilai yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada uji DMRT<sub>0.05</sub>



Gambar 3 Pengaruh interaksi jenis bahan baku (B) dan jenis *starter culture* (S) terhadap *meltability* keju oles santan kelapa dibandingkan dengan beberapa keju oles komersial. Nilai yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada uji DMRT<sub>0.05</sub>.



Gambar 4 Pengaruh interaksi jenis bahan baku (B) dan jenis *starter culture* (S) terhadap oil separation index keju oles santan kelapa dibandingkan dengan beberapa keju oles komersial. Nilai yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada uji DMRT<sub>0.05</sub>.

## KESIMPULAN

Penggunaan ekstrak asam sunti dapat mengatasi masalah daya leleh pada keju oles berbahan baku santan kelapa dan penggunaan 100% santan murni dapat menghasilkan tekstur yang lebih baik. Namun, kombinasi perlakuan

variasi jenis bahan baku dan jenis *starter culture* tidak berpengaruh terhadap daya oles keju oles santan kelapa sehingga penambahan air dalam pembuatan santan dan penggunaan *starter culture* yang telah dibiakkan (keju oles B2S2) lebih dianjurkan untuk produksi komersial. Keju oles tersebut memiliki nilai daya oles  $7.50 \pm 0.50$  cm,

tekstur  $3.50 \pm 0.00$  gf, *meltability*  $15.33 \pm 2.00$  mm, dan *oil separation index*  $87.33 \pm 8.62\%$ . Penambahan bahan yang bersifat sebagai penstabil perlu dilakukan pada penelitian selanjutnya.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh Kementerian Indonesia Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi di bawah skema “Penelitian Kerjasama dalam Negeri” dengan kontrak no. 168/E5/PG.02.00.PL/2023. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Syiah Kuala.

### DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N., D. Handito, and S. Cicillia. 2021. Pemanfaatan Sari Buah Belimbing Wuluh dan Sari Kulit Buah Naga Dalam Pembuatan Selai. *Jurnal Agrotek Ummat* 8:62–69.
- Altan, A., M. Turhan, and S. Gunasekaran. 2005. Short communication: Comparison of Covered and Uncovered Schreiber Test for Cheese Meltability Evaluation. *Journal of Dairy Science* 88:857–861.
- Atik, D. S., and T. Huppertz. 2023. Melting of Natural Cheese: A review. *International Dairy Journal* 142:105648.
- Balogun, M. A., F. L. Kolawole, J. K. Joseph, T. T. Adebisi, and O. T. Ogunleye. 2016. Effect of Fortification of Fresh Cow Milk with Coconut Milk on the Proximate Composition and Yield of Warankashi, a Traditional Cheese. *Croatian Journal of Food Science and Technology* 8:10–14.
- Cantor, M. D., T. van den Tempel, T. K. Hansen, and Y. Ardö. 2004. Blue Cheese. Pages 175–190 in P. F. Fox, P. L. H. McSweeney, T. M. Cogan, and T. P. Guinee, editors. *Cheese - Chemistry, Physics and Microbiology*. Third Edit. Elsevier Academic Press, London, UK.
- Chadajah, A. Y. 2018. Studi Pembuatan Keju Kelapa (*Cocos Nucifera L.*) Olahan. Universitas Hasanuddin, Indonesia.
- Chen, Y., Z. Zhang, Y. Chen, T. Li, and W. Zhang. 2024. The Role of Fat Content in Coconut Milk: Stability and Digestive Properties. *Food Chemistry* 446:138900.
- Distanbun. 2021. Statistik Perkebunan Aceh 2021. Dinas Pertanian dan Perkebunan Aceh, Banda Aceh, Indonesia.
- Figoni, P. I. 2010. *How Baking Work: Exploring the Fundamentals of Baking Science*. Third Edit. John Willey & Sons, New Jersey, USA.
- Goff, H. D., A. Hill, and M. A. Ferrer. 2003. *Dairy Science and Technology*. eBook. the University of Guelph, Ontario, Canada.
- Guna, F. P. D., V. P. Bintoro, and A. Hintono. 2020. Pengaruh Penambahan Tepung Porang sebagai Penstabil terhadap Daya Oles, Kadar Air, Tekstur, dan Viskositas Cream Cheese. *Jurnal Teknologi Pangan* 4:88–92.
- Halim, J. K., G. H. Wangrimen, and A. Fitriani. 2022. Production of Coconut Milk Cheese and Its Organoleptic Characteristics. *Journal of Agri-Food Science and Technology* 3:1–9.
- Harizal, N. O., Z. F. Rozali, and R. Fadhil. 2022. Kombinasi Waktu Pemasakan Dan Suhu Penyimpanan Terhadap Kualitas Produk Minuman Sari Buah Belimbing Wuluh ( *Averrhoa bilimbi L* ) Program Studi Teknologi Hasil Pertanian , Fakultas Pertanian , Universitas Syiah Kuala suplemen minuman 421verrhoa421 . Agusti. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian* 7:420–430.
- IVS&VSI. 2020. Indonesia Vegetarian Society. <https://www.ivsvsi.org/organisasi>.
- Kadhbane, V., G. Shelke, and S. Thorat. 2019. Preparation of Non Dairy Cheese Analogue Enriched with Coconut Milk. *The Pharma Innovation Journal* 8:56–60.
- Li, L., H. Chen, X. Lü, J. Gong, and G. Xiao. 2022. Effects of papain concentration, coagulation temperature, and coagulation time on the properties of model soft cheese during ripening. *Lwt* 161:113404.
- Muzaifa, M. 2018. Perubahan Komponen Kimia Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) selama Pembuatan Asam Sunti. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas* 22:37–43.
- Noronha, N., E. Duggan, G. R. Ziegler, E. D. O’Riordan, and M. O’Sullivan. 2008. Inclusion of starch in imitation cheese: Its influence on water mobility and cheese functionality. *Food Hydrocolloids* 22:1612–1621.
- Nugroho, P., B. Dwiloka, and H. Rizqiati. 2018. Rendemen, Nilai pH, Tekstur, dan Aktivitas Antioksidan Keju Segar dengan

- Bahan Pengasam Ekstrak Bunga Rosella Ungu (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Jurnal Teknologi Pangan* 2:33–39.
- Okon, E., and P. Ojimekwe. 2017. Potentials of Coconut Milk as a Substitute for Cow Milk in Cheese Making. *Journal of Advances in Microbiology* 4:1–9.
- Park, J. M., J. H. Shin, D. J. Bak, N. K. Kim, K. S. Lim, C. Y. Yang, and J. M. Kim. 2014. Determination of Shelf Life for Butter and Cheese Products in Actual and Accelerated Conditions. *Korean Journal for Food Science of Animal Resources* 34:245–251.
- Retnani, A. D. 2019. Daya Tarik Vegetarian Food Pada Konsumen (Studi Deskriptif Tentang Daya Tarik Vegetarian Food Menu Breakfast Pada Konsumen Di Surabaya Suite Hotel). Universitas Airlangga, Indonesia.
- Sanchez, P. C., and P. M. Rasco. 1983. Utilization of Coconut in White Soft Cheese Production. *Phillipine Journal of Crop Science* 8:93–99.
- Schulz-Collins, D., and B. Senge. 2004. Acid- and acid/rennet-curd cheeses part A: Quark, cream cheese and related varieties. *Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology* 2:301–328.
- Sukainah, A., R. Fadilah, R. P. Putra, and Akifah. 2021. Analysis Quality of Soft Cheese Cottage with Additional of Pineapple Juice (*Ananas Comusus* (L.) Merr) and *Lactobacillus* *Fabifermentans*. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 709.
- Thirukumaran, R., S. Nimbkar, L. Mahalakshmi, M. M. Leena, J. A. Moses, and C. Anandharamkrishnan. 2023. Impact of Different Emulsification Techniques on The Stability of Coconut Milk. *Journal of Agriculture and Food Research* 12:100608.
- USDA. 2020. Coconut Milk, Used in Cooking. <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/1100591/nutrients>.
- Wardhani, D. H., B. Jos, and H. Cahyono. 2018. Komparasi Jenis Koagulan dan Konsentrasinya Terhadap Karakteristik Curd Pada Pembuatan Keju Lunak Tanpa Pemeraman Comparison of Coagulants and Concentrations on Curd Characteristics of Unripened Soft Cheese. *Rekayasa Kimia dan Lingkungan* 13:209–216.
- Yahdiyani, H., C. Anam, and E. Widowati. 2015. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Penstabil Terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Chili Cream Cheese. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 04:56–60.
- Yunita, D., D. Mariska, S. Rohaya, E. Varizki, K. Gkatzionis, and D. Mugampoza. 2022a. Effect of grated coconut and water ratio and commercial cheese starter percentage on characteristics of soft cheese made from coconut milk. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 951.
- Yunita, D., Megawati, and S. Rohaya. 2022b. Aplikasi Bakteri *Leuconostoc* sp. dari Pliet U pada Pembuatan Keju Oles Berbahan Baku Santan Kelapa. Pages 63–69 *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Teknologi Hasil Pertanian*.
- Yunita, D., E. Varizki, S. Rohaya, I. Irfan, and M. Muzaifa. 2023. Application of optimized *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus bulgaricus* on coconut milk in the production of niyoghurt. *Jurnal Natural* 23:131–138.
- Yuwono, S. S., and S. Tri. 1998. *Pengujian Fisik Pangan*. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.