



Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Teknologi Hasil Pertanian

APLIKASI BAKTERI *Leuconostoc* sp. DARI *PLIEK U* PADA PEMBUATAN KEJU OLES BERBAHAN BAKU SANTAN KELAPA

APPLICATION OF *Leuconostoc* sp. FROM *PLIEK U* DURING THE COCONUT MILK SPREAD CHEESE PRODUCTION

Dewi Yunita^{1*}, Megawati¹, Syarifah Rohaya¹

¹Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian-Universitas Syiah Kuala

*Email korespondensi : dewi.yunita@unsyiah.ac.id

ABSTRACT

The main objective of this research was to produce a spread cheese made from coconut milk with characteristics that are not easy to melt at room temperature using *Leuconostoc* sp. which was isolated from *pliek u* (a fermented coconut product from Aceh Province, Indonesia). This research consisted of three stages. In the first stage, the research was conducted using a Factorial Randomized Block Design (RBD) consisting of two factors. The first factor was the ratio of the percentage of milk and coconut milk (S) which consists of 6 levels (100% milk: 0% coconut milk to 0%: 100% coconut milk). The second factor was the type of starter bacteria which consists of 2 levels (*Leuconostoc* sp. (11) and *Lactococcus lactis* (12)). The study was conducted based on the treatment of the first factor in stages. *Leuconostoc* sp. and *Lactococcus lactis* which had grown in 100% coconut milk were used in the production of spread cheese as much as 15% with a ratio of 2:1. Finally, the physical characteristics of the spread cheese were compared to four commercial cheeses. The results showed that the pH value of the *Leuconostoc* sp. obtained in coconut milk after 24 hours fermentation was lower than that of *Lactococcus lactis*. Furthermore, the total LAB produced in each comparison increased over time during fermentation indicating that the two bacteria tested were able to adapt in coconut milk media. In general, the coconut spread cheese has a lower spreadability and texture analysis compared to commercial spread cheeses.

Keywords:

Spread cheese, spread power, coconut milk, *pliek u*, *Leuconostoc* sp.

1. PENDAHULUAN

Aceh merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki pantai sangat luas dengan panjang garis pantai 2.666,27 km dan merupakan daerah penghasil kelapa dengan luas lahan 101,641 ha pada tahun 2019. Perkebunan kelapa di Aceh memproduksi kelapa sebanyak 62,956 ton (Badan Pusat Statistik, 2019).

Umumnya daging kelapa diolah menjadi santan. Di Provinsi Aceh, Indonesia, daging buah kelapa difermentasi secara tradisional dan dijemur di bawah sinar matahari untuk menghasilkan minyak. Padatan hasil ekstraksi minyak tersebut atau yang dikenal dengan istilah *pliek u*, digunakan sebagai bumbu aneka masakan Aceh. Santan memiliki potensi yang besar untuk dijadikan sebagai bahan baku pada

pembuatan keju karena komposisinya yang menyerupai susu.

Pembuatan keju berbahan baku santan kelapa dapat dijadikan diversifikasi produk olahan kelapa dan menjadi pilihan produk keju khususnya bagi kelompok *lactose intolerance* dan vegan. Berdasarkan hasil *survey Vegetarian Resource Group*, pada tahun 2010 populasi orang di Amerika Serikat sekitar 3% atau 6-8 juta merupakan vegetarian yang mana 1% nya merupakan kelompok vegan (Arianto & Rumawas, 2018). Pada tahun 2018 jumlah vegan di Indonesia mencapai 20.000 org (Abbilardo et al., 2020).

Pembuatan keju dari santan mulai dilakukan di Indonesia. Sukendar *et al.* (2019) melakukan penelitian untuk memanfaatkan protein santan (*blondo*) yang merupakan hasil samping pembuatan *virgin coconut oil* (VCO) menjadi keju kelapa dengan tekstur menyerupai keju mozzarella dan penampakan rongga gas menyerupai keju Swiss. Ekstraksi santan dilakukan dengan menggunakan air

¹Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Indonesia

Jl. Tgk. Hasan Krueng Kalee No.3 Darussalam, Banda Aceh, 23111, Indonesia

*Email korespondensi : dewi_yunita@unsyiah.ac.id

kelapa dan kombinasi air kelapa dan air mineral. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai warna, rasa dan tekstur keju kelapa yang dibuat dari kombinasi air kelapa dan air mineral. Namun panelis lebih menyukai aroma keju kelapa yang dibuat dari air kelapa. Salim *et al.* (2020) juga mengamati tingkat kesukaan responden terhadap rasa, tekstur, dan warna *cream cheese* berbahan baku santan kelapa dibandingkan dengan bahan baku susu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata 15 panelis menyukai tekstur, rasa, dan warna produk *cream cheese* yang dihasilkan.

Pada penelitian sebelumnya (Yunita *et al.* 2022), keju oles telah dibuat dengan perlakuan perbandingan kelapa parut dan air serta konsentrasi starter kultur *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremories*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar. *diacetylactis*. Perlakuan terbaik diperoleh dari kombinasi perlakuan perbandingan kelapa parut dan air (1:1) dan konsentrasi starter kultur 1%. Hal ini berdasarkan nilai paling rendah dari hasil analisis uji kadar lemak dan uji TCC. Namun, keju oles berbahan baku santan kelapa yang dihasilkan memiliki tekstur yang mudah mencair pada suhu ruang. Hal ini diduga karena starter kultur yang digunakan belum bekerja secara optimal pada media santan.

Oleh karena itu, tujuan utama penelitian ini adalah untuk menghasilkan keju oles berbahan baku santan kelapa dengan karakteristik yang tidak mudah mencair pada suhu ruang. Tekstur keju oles diperbaiki dengan menggunakan *starter* yang berasal dari bakteri yang diisolasi dari tahapan pembuatan *pliek u* (produk fermentasi kelapa asal Provinsi Aceh, Indonesia) dan diidentifikasi secara molekuler dengan menggunakan 16S rRNA-PCR (Yunita *et al.* 2022) yaitu *Leuconostoc* sp.

Leuconostoc dapat digunakan dalam pembuatan beberapa keju artisanal seperti keju Roquefort (Cardamone *et al.*, 2011). Beberapa spesies dari genus ini (*Leuconostoc mesenteroides* dan *Leuconostoc lactis*) juga digunakan dalam produksi mentega, krim, keju lunak dan keju semi-keras seperti Edam dan Gouda. *Leuconostoc* sp. tidak dapat hidup dengan baik di dalam susu tetapi menghasilkan senyawa seperti asetaldehid, diasetil dan acetoin dari laktat dan sitrat yang berkontribusi pada organoleptik sifat produk susu (Morandi *et al.* 2013). Menurut Sari *et al.* (2012), bakteri *Leuconostoc* sp. dapat menghasilkan asam yang bermanfaat dalam proses fermentasi.

Selain itu, bakteri *Lactococcus lactis* digunakan sebagai kontrol penelitian. Peranan *Lactococcus lactis* dalam keju yaitu sebagai pembentukan asam kultat laktat setelah pemotongan gumpalan susu serta membantu mengeluarkan *whey* dari gumpalan *curd*. Bakteri ini juga berperan untuk memulai fermentasi dengan produksi asam dari proses metabolismenya

dimana dapat menurunkan pH pada susu. Pembentukan asam secara cepat oleh kultur laktat dapat mencegah pertumbuhan mikroba kontaminan selama proses pembuatan keju dan pematangan (Nurgrahadi *et al.* 2020).

2. MATERIAL DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan utama dalam penelitian ini adalah kelapa parut yang diperoleh dari pasar Rukoh, Banda Aceh, susu sapi UHT jenis Full Cream Plain, dan bakteri *Leuconostoc* sp. yang diperoleh dari *pliek u* (Yunita *et al.*, 2022b). Bakteri *Lactococcus lactis* yang digunakan sebagai control diperoleh dari toko online. Sedangkan bahan analisis yang digunakan adalah *buffered peptone water steril* (BPW), akuades, air mineral, anaerogen™ 2.5L (Thermo Scientific), media *Man Rogosa Sharpe Agar* (MRSA; Merck 1.10660.0500), dan *Man Rogosa Sharpe Broth* (MRSB; Merck 1.10661.0500).

Metode Penelitian

Penelitian ini terdiri dari tiga tahap. Pada tahap pertama, penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah perbandingan persentase susu dan santan (S) yang terdiri dari 6 taraf. Faktor kedua adalah jenis *starter culture* (I) yang terdiri dari 2 taraf. Kombinasi perlakuan adalah $6 \times 2 = 12$. Setiap perlakuan dilakukan ulangan sebanyak 2 kali maka diperoleh $12 \times 2 = 24$ satuan percobaan. Penelitian dilakukan berdasarkan perlakuan pada faktor pertama secara bertahap. Pada tahap kedua, kultur *Leuconostoc* sp. dan *Lactococcus lactis* yang telah tumbuh pada media 100% santan selanjutnya digunakan dalam pembuatan keju oles sebanyak 15% dengan perbandingan 2:1. Pada tahap ketiga, karakteristik fisik keju oles yang dihasilkan dibandingkan keju komersial.

Pembiakan Kultur BAL pada Media Susu dan Santan (Penelitian Tahap 1)

Pembiakan *Leuconostoc* sp. dan *Lactococcus lactis* dilakukan sesuai perlakuan secara bertahap. Susu sebanyak 600 ml dimasukkan ke dalam wadah dan dipasteurisasi menggunakan penangas air pada suhu 80°C selama 30 menit yang dihitung saat suhu tercapai. Suhu pemanasan diturunkan hingga mencapai suhu 45°C. Campuran susu dan santan yang sudah dipasteurisasi selanjutnya dimasukkan ke dalam wadah plastik sebanyak 150 ml dan ditambahkan masing-masing starter sebanyak 2% secara terpisah. Fermentasi dilakukan dalam inkubator pada suhu 40 °C untuk kedua bakteri yaitu *Leuconostoc* sp. dan *Lactococcus lactis* dengan waktu

inkubasi yang disesuaikan hingga pH telah mencapai 4,5-7,0 untuk bakteri *Leuconostoc* sp. dan 6,3-6,9 untuk bakteri *Lactococcus lactis*. Hasil biakan yang diperoleh dibiakkan kembali hingga pembiakan dilakukan pada media 100% santan kelapa. Waktu yang dibutuhkan untuk mencapai pH yang diinginkan selanjutnya digunakan sebagai dasar lama fermentasi ketika starter tersebut diaplikasikan pada keju oles. Masing-masing biakan bakteri pada penelitian tahap pertama dianalisis pH dan *total cell counts* (TCC).

Pembuatan Keju Oles Berbahan Baku Santan (Penelitian Tahap 2)

Bagian putih kelapa setengah tua diparut, ditambah air dengan perbandingan 1:1, diperas, disaring, dan dimasukkan ke dalam wadah. Santan dipanaskan (pasteurisasi) menggunakan penangas air dengan suhu 80°C selama 30 menit. Penangas air dimatikan dan diaduk perlahan hingga suhu 45°C. Rennet ditambahkan sebanyak 2% dan didiamkan selama 5-10 menit. Starter kultur *Leuconostoc* sp. dan *Lactococcus lactis* ditambahkan sebanyak 15% dengan perbandingan 2 : 1 dan diinkubasi pada suhu 40°C selama 12 jam. Gumpalan dadih yang terbentuk pada 4 jam inkubasi dipotong dan ditambahkan jeruk nipis sebanyak 0,5%. Gumpalan dadih dipindahkan ke dalam kain saring steril dan dibiarkan menetes selama 10 jam untuk proses pemisahan. Setelah itu, gumpalan dadih disimpan dalam kulkas selama 1 hari untuk selanjutnya dianalisis pH, *total colony counts* (TCC), proksimat (kadar air, kadar lemak, kadar protein, kadar abu).

Perbandingan Karakteristik Fisik Keju Oles Berbahan Baku Santan dengan Komersial Keju Oles (Penelitian Tahap 3)

Karakteristik fisik meliputi daya oles (Yuwono dan Tri, 1998) dan uji tekstur (*texture profile analysis*) (Nugroho, 2018). Empat merk keju oles komersial dipilih untuk dijadikan pembanding. Keju oles A dan B merupakan keju oles asal Indonesia. Sedangkan, keju oles C berasal dari Perancis dan keju oles D berasal dari Denmark.

Analisis Data

Data penelitian dari penelitian tahap kedua dianalisis menggunakan Analisis Varians (ANOVA). Jika hasil yang diperoleh berpengaruh nyata antar perlakuan, maka dilakukan pengujian lebih lanjut dengan menggunakan uji Duncan (DMRT). Data hasil penelitian tahap pertama dan ketiga disajikan dengan standar deviasi (SD).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN pH Pertumbuhan Kultur Starter

Pada penelitian tahap pertama, nilai pH kultur bakteri *Leuconostoc* sp. dan *Lactococcus lactis* pada 100% susu berkisar antara 5,45-6,75 (Tabel 2). Menurut Sari, *et al.* (2012), pertumbuhan starter *Leuconostoc* sp. memiliki pH optimum yaitu pada pH 5,5 tetapi masih dapat tumbuh pada kisaran pH 4,5-7,0. Sedangkan pH optimum pertumbuhan *Lactococcus lactis* yaitu pada pH 6,3-6,9 dan akan terhenti pada pH 4,0-5,0. Nilai pH cenderung mengalami penurunan seiring dengan lamanya waktu fermentasi. Berdasarkan Tabel 2, kultur starter *Leuconostoc* sp. (24 jam) membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan *Lactococcus lactis* (6 jam) untuk mencapai pH pertumbuhan optimum. Hal ini disebabkan karena starter *Leuconostoc* sp. yang digunakan berasal dari bahan *pliek u* telah disimpan dalam waktu lama yaitu 1 tahun sehingga aktivitas pertumbuhannya mulai berkurang. Menurut penelitian Nurliana, *et al.* (2008), lamanya penyimpanan dapat menghambat pertumbuhan mikroba melalui mekanisme merusak dinding sel dan menghambat sintesis nukleat serta protein.

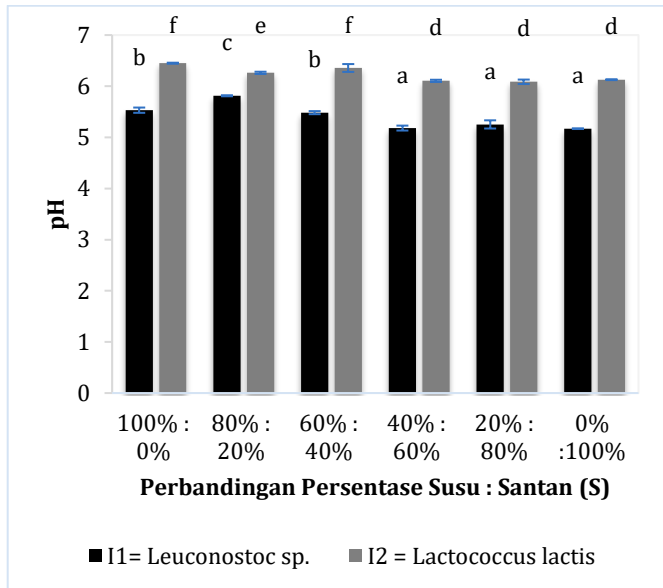
Tabel 1. Nilai pH pada starter kultur *Leuconostoc* sp. dan *Lactococcus lactis* pada 100% susu

Waktu Fermentasi	Nilai pH	
	<i>Leuconostoc</i> sp.	<i>Lactococcus lactis</i>
6 jam	6,71 ± 0,05	6,72 ± 0,13
8 jam	6,68 ± 0,10	6,75 ± 0,13
12 jam	6,50 ± 0,02	6,47 ± 0,02
24 jam	5,45 ± 0,04	5,48 ± 0,09

Pada penelitian tahap kedua, interaksi perbandingan persentase susu : santan (S) dan jenis starter (I) berpengaruh sangat nyata ($P \leq 0,01$) terhadap nilai pH starter kultur (Gambar 1). Berdasarkan pada Gambar 1, nilai pH starter kultur yang diperoleh berkisar antara 5,17 sampai 6,45. Nilai pH pada bakteri *Lactococcus lactis* terjadi penurunan pada perbandingan 20% susu: 80% santan namun naik kembali pada suhu 0% susu : 100% santan. Hal ini disebabkan karena bakteri memerlukan waktu untuk beradaptasi pada media susu dan santan tersebut. Menurut Hidayat, *et al.* (2013), penurunan pH disebabkan adanya aktivitas mikroba dalam membentuk asam. Sejalan dengan penelitian Pato *et al.* (2013), kecepatan pertumbuhan bakteri asam laktat pada proses fermentasi ditentukan oleh kesesuaian pH dan kandungan sumber energi dan nutrisi yang terdapat pada media fermentasi.

Berdasarkan Gambar 1, starter kultur *Leuconostoc* sp. menghasilkan nilai pH lebih rendah dibandingkan starter kultur *Lactococcus lactis*. Hal ini

menunjukkan bahwa bakteri *Leuconostoc* sp. memiliki kemampuan pertumbuhan yang lebih aktif. Menurut Syamsu (2018), selama proses fermentasi BAL akan memfermentasikan karbohidrat yang ada sehingga berbentuk asam laktat. Pembentukan asam laktat ini menyebabkan peningkatan keasaman dan menurunkan nilai pH.



Gambar 1. Interaksi konsentrasi persentase susu : santan dan jenis starter terhadap pH pada uji lanjut DMRT_{0.05} (nilai yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata KK = 0,87%)

Total Colony Counts (TCC) Kultur Starter

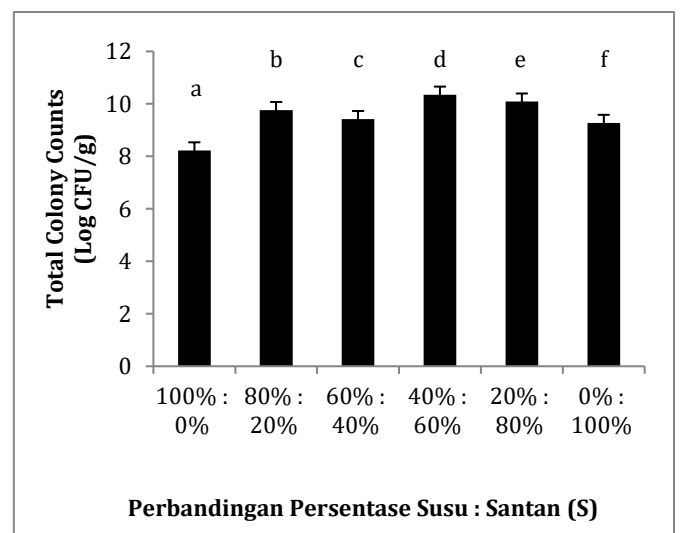
Pada penelitian tahap pertama, setelah inkubasi selama 24 jam pada suhu 40°C, total *Leuconostoc* sp. dan *Lactococcus lactis* yaitu masing-masing 7,26 dan 9,75 Log CFU/ml (Tabel 3). Berdasarkan Tabel 3, bakteri *Leuconostoc* sp. memiliki jumlah koloni yang lebih sedikit dibandingkan dengan *Lactococcus lactis*. Hal ini menunjukkan bahwa bakteri *Leuconostoc* sp. memiliki aktivitas pertumbuhan lebih sedikit dibandingkan dengan bakteri *Lactococcus lactis*. Menurut Kusuma (2020), lama fermentasi yang singkat akan menyebabkan pertumbuhan bakteri asam laktat tidak optimal dan populusnya berkurang sedangkan lama fermentasi yang terlalu lama akan menghasilkan rasa yang asam serta berkurangnya bakteri akibat habisnya nutrisi pada substrat yang berada di dalamnya. Menurut Murti dan Hidayat (2009), produk pangan dikatakan sebagai probiotik harus mengandung bakteri probiotik dengan jumlah minimal 10⁷ CFU/ml. Oleh karena itu, kedua starter yang diamati telah memenuhi kriteria sebelum digunakan pada penelitian tahap kedua.

Pada penelitian tahap kedua, hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbandingan persentase susu : santan (S) berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap TCC BAL. Berdasarkan Gambar 2, TCC BAL yang diperoleh

berkisar antara 8,23 sampai 10,35 Log CFU/ml. Total BAL yang dihasilkan pada setiap perbandingan semakin lama semakin meningkat selama berlangsungnya fermentasi menunjukkan bahwa kedua bakteri yang diuji sudah mampu beradaptasi pada media santan. Menurut Abdul dkk. (2018), penurunan pH dapat mengoptimalkan pertumbuhan BAL dimana semakin rendah pH maka semakin banyak pula jumlah koloni bakteri. BAL dapat tumbuh baik selama fermentasi tergantung dari ketersediaan nutrisi dalam media tumbuhnya.

Tabel 2. Total colony counts (TCC) pada starter kultur *Leuconostoc* sp. dan *Lactococcus lactis* pada 100% susu

Jenis Bakteri Asam Laktat	TCC (Log CFU/ml)
<i>Leuconostoc</i> sp.	7,26 ± 2,02
<i>Lactococcus lactis</i>	9,75 ± 1,68



Gambar 2. Pengaruh perbandingan persentase susu : santan terhadap total BAL pada uji lanjut DMRT_{0.05} (nilai yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata KK = 3,59%)

Karakteristik Biokimia Keju Oles Berbahan Baku Santan

Hasil analisis proksimat dari santan dan keju yang dihasilkan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4. Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya (Yunita et al., 2022), keju oles pada penelitian ini lebih baik, karena teksturnya yang sedikit keras dan tidak mudah mencair.

Kadar air yang dihasilkan pada penelitian ini yaitu 40,04% sedangkan pada penelitian Yunita, et al. (2022) yaitu 49,35%. Kadar air pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan penelitian sebelumnya. Hal ini disebabkan akibat proses penyaringan whey dan curd. Menurut Estikomah (2015) bahwa keju unripened yang terbentuk memiliki struktur tiga dimensi padat yang berongga

dengan ikatan longgar sehingga *whey* dan *curd* bisa terpisah yang menyebabkan *whey syneresis* banyak air yang keluar. Sejalan dengan penelitian Murti (2004) berkurangnya kadar air juga disebabkan akibat proses penggaraman yang menurunkan aktivitas air.

Tabel 3. Persentase komposisi proksimat, mikrobiologi dan kimia dari santan dan keju

Analisis	Komponen	Santan	Keju	Yunita <i>et al.</i> , 2022a*
Proksimat	Air (%)	78,75	40,04 ± 14,88	49,35 ± 0,85
	Protein (%)	3,5	7,72 ± 2,98	2,26 ± 0,03
	Lemak (%)	13,8	26,3 ± 2,62	38,6 ± 5,72
	Abu (%)	0,8	0,48 ± 0,05	0,47 ± 0,01
Mikrobiologis	Total Colony Counts (Log CFU/g)	-	11,18 ± 0,014	5,7
Kimia	pH	-	4,75 ± 0,03	4,64

*) Keju dengan perbandingan Kelapa parut dan air 1:1 dengan konsentrasi starter 1%

Kadar protein yang dihasilkan pada penelitian ini yaitu 7,72% sedangkan pada penelitian Yunita, *et al.* (2022) yaitu 2,26%. Kadar protein pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian sebelumnya. Hal ini karena adanya penambahan asam dan rennet. Menurut Sari, *et al.* (2012), kadar protein yang dihasilkan dalam proses pembuatan keju dipengaruhi oleh proses pengolahan yaitu metode koagulasi dadih dan penambahan asam serta rennet. Penambahan rennet pada pembuatan keju dapat membantu kadar protein meningkat. Sesuai dengan penelitian Amanda (2010) bahwa keju yang di buat dari koagulan rennet memiliki kadar protein sebesar 15,08%.

Kadar lemak yang dihasilkan pada penelitian ini yaitu 26,3% sedangkan pada penelitian Yunita, *et al.* (2022) yaitu 38,6% dimana kadar lemak yang dihasilkan menurun dari penelitian sebelumnya. Menurut penelitian Waisundra, *et al.* (2017), berkurangnya kadar lemak dalam santan setelah pemanasan disebabkan adanya hidrolisis lemak menjadi asam lemak bebas. Pada proses pemilihan bahan baku yaitu kelapa diduga kelapa yang dipilih terdapat kelapa yang setengah tua dan tua sehingga memiliki kandungan lemak yang berbeda. Hal ini juga disebabkan karena adanya proses pasturisasi pada santan dan pemilihan buah kelapa. Menurut Rita (2009) pemilihan kelapa mempengaruhi kadar lemak yang akan dihasilkan suatu produk.

Kandungan mineral pada keju ditunjukkan dari kadar abu yang terukur. Kadar abu yang dihasilkan pada penelitian ini yaitu 0,48 sedangkan pada Yunita, *et al.* (2022) yaitu 0,27. Kadar abu yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya. Hal ini karena bahan baku yang

digunakan dapat mempengaruhi jumlah kadar abu yang dihasilkan. Menurut Rahayau, *et al.* (2010), kadar abu keju lunak yang dibuat susu kambing lebih tinggi dibandingkan dengan keju lunak yang dibuat dari susu sapi.

Perbandingan Karakteristik Fisik Keju Oles Berbahan Baku Santan dan Keju Oles Komersial

Selain analisis proksimat, keju oles yang dihasilkan pada penelitian ini juga dianalisis karakteristik fisiknya yang meliputi daya oles dan tekstur. Perbandingan analisis fisik keju yang dihasilkan pada penelitian ini dan keju oles komersial dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Perbandingan analisis fisik keju yang dihasilkan dengan keju oles komersial

Sampel	Daya Oles (cm)	Tekstur (g)
Keju Oles Santan Kelapa	14 ± 1,00	26,66 ± 1,75
Keju Oles Komersial	Brand A	23 ± 1,00
	Brand B	21 ± 1,00
	Brand C	17 ± 1,00
	Brand D	15,3 ± 1,00

Keju yang baik yaitu keju oles yang memiliki jarak terpanjang yang diukur menggunakan mistar. Jarak terpanjang merupakan jarak yang dapat dicapai sampel tanpa terputusnya olesan. Daya oles keju yang dihasilkan yaitu 14 ± 1 cm. Nilai tersebut lebih rendah dari daya oles keju komersial yang ada di pasaran (23 ± 1 cm). Hal ini diduga karena proses penyaringan yang terlalu lama sehingga menyebabkan keju oles yang dihasilkan sedikit kental sedangkan keju oles yang ada di pasaran memiliki tektur yang sangat lunak dan mudah meleleh walaupun berada di suhu ruang. Menurut Yahdiyani, *et al.* (2015), bahwa daya oles yang baik didapatkan apabila keju tidak gampang meleleh setelah dikeluarkan dari suhu dingin.

Hasil analisis tekstur menggunakan *texture analyzer* menunjukkan keju oles pada penelitian ini lebih keras jika dibandingkan dengan keju oles komersial. Menurut Engelen (2018), tekstur juga dipengaruhi kadar air, dimana semakin rendah kadar air pada keju maka akan semakin tinggi kekerasannya. Menurut Yahdiyani, *et al.* (2015), semakin tinggi kadar air dalam keju maka daya oles pada keju juga semakin mudah dioleskan dan teksturnya semakin lunak.

4. KESIMPULAN

Interaksi perbandingan konsentrasi persentase susu dan santan serta jenis starter

berpengaruh sangat nyata terhadap pH. Perbandingan persentase susu dan santan berpengaruh nyata terhadap BAL. Kombinasi starter kultur *Leuconostoc* sp. dan *Lactococcus lactis* dalam pembuatan keju oles menghasilkan tekstur yang tidak mudah mencair pada suhu ruang. Untuk mencapai pH pertumbuhan optimum bakteri *Leuconostoc* sp. membutuhkan waktu selama 24 jam sedangkan *Lactococcus lactis* selama 6 jam. Karakteristik fisik keju oles yang dihasilkan sudah lebih baik dari penelitian sebelumnya. Namun, penelitian terhadap karakteristik sensorik perlu dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbilardo, T., Chairani, S. & Nasution, N., 2020. Differences in Taste Sensitivity Between Vegans and Non-Vegetarians In Palembang, Indonesia. *Journal of Indonesian Dental Association*, Volume 3(1), Pp. 24-30.
- Afiati, F., 2013. *Karakteristik Keju Lunak Hasil Fermentasi dengan Bakteri Asam Laktat Indegenus*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Arianto, R. C. & Rumawas, M. E., 2018. Distribusi Status Gizi Menurut Pola Makan Vegetarian pada Orang Dewasa di Vihara Maitreya, Jakarta Barat Tahun 2014-2015. *Tarumanagara Medical Journal*, Volume 1(1), Pp. 145-150.
- Cardamone, C., Quiberoni, A., Mercanti, D. J., Fornasari, M. E., Reinheimer J. A., Guglielmotti, D.M., 2011. Adventitious Dairy *Leuconostoc* Strains with Interesting Technological and Biological Properties Useful for Adjunct Starters. *Dairy Sci. & Technol*, Volume 91, Pp. 457-470.
- Engelen, A., 2018. Analisis Kekerasan, Kadar Air, Warna, dan Sifat Sensori pada Pembuatan Keripik Daun Kelor. *Journal of Agritech Science*, Volume 2(1), Pp. 10-15.
- Estikomah, S. A., 2015. Uji Kadar Lemak pada Keju Cheddar dengan Variasi Bahan Baku (Sapi dan Kambing) serta Variasi Jenis Starter. *Jurnal Farmasi*, Volume 2(3), Pp. 1-10.
- Hidayat, Kusrahayu & Mulyani, 2013. Total Bakteri Asam Laktat, Nilai pH dan Sifat Organoleptik Drink Yoghurt dari Susu Sapi yang Diperkaya dengan Ekstrak Buah Mangga, *Animal Agriculture Journal*, Volume 2(1), Pp. 160-167.
- Hutagalung, T. M., Yelnetty, A., Tamasoleng, M. & Ponto, J. H. W., 2017. Penggunaan Enzim Rennet dan Bakteri *Lactobacillus plantarum* Yn 1.3 terhadap Sifat Sensoris Keju. *Jurnal Zootek*, Volume 37(2), Pp. 286 - 293.
- Morandi, S., Cremonesi, P., Silveti, T. & Brasca, M., 2013. Technological Characterisation, Antibiotic Susceptibility And Antimicrobial Activity Of Wild-Type *Leuconostoc* Strains Isolated From North Italian Traditional Cheeses. *Journal of Dairy Research*, Volume 80, Pp. 457-466.
- Murti & Hidayat, 2009. Pengaruh Pemakaian Kultur Tiga Bakteri Asam Laktat dan Pemeraman terhadap Komposisi Kimia dan Flavor Keju, *Journal of Indonesian Tropical Animal Agriculture*, Volume 34(1), Pp. 10-15.
- Murti, T., 2004. *Aneka Keju*. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia.
- Nugroho, P. Dwiloka, B & Rizqiati, H., 2018. Rendemen, Nilai pH, Tekstur dan Aktivitas Antioksidan Keju Segar dengan Bahan Pengasam Ekstrak Bunga Rosella Unggu (*Hibiscus Sabdariffa L.*). *Jurnal Teknologi Pangan*, Volume 2, Pp. 33-39.
- Nurgrahadi, Puspawati, N. N. & Sugitha, I. M., 2020. Pengaruh Perlakuan 3 Jenis Bakteri Asam Laktat dan Kombinasinya Terhadap Karakteristik Keju Kedelai, *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, Volume 9(4), Pp. 412-425.
- Nurliana, Sudarwanto, M., Sudirman, L. I. & Sanjaya, A. W., 2008. Pengujian Awal Aktivitas Antibakteri dari Minyak *Pliek U* dan *Pliek U*: Makanan Tradisional Aceh. *J. Ked. Hewan*, Volume 2(2), Pp. 151-158.
- Amanda, R. D., 2010. *Uji Aktivitas Rennet Dari Abomasum Kambing Lokal Muda Pada Kondisi Yang Berbeda Dan Karakteristik Keju Yang Dihasilkan*, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Salim, C., Wijayanto, D. & Pramudito, 2020. Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pelatihan Pembuatan "Cream Cheese" Berbahan Dasar Santan Sebagai Substitusi. *Jurnal Pemberdayaan Pariwisata*, Volume 2(1), Pp. 49-54.
- Sari, R. A., Nofiani, R. & Ardiningsih, P., 2012. Karakterisasi Bakteri Asam Laktat Genus *Leuconostoc* dari Pekasam Ale-Ale. *Jkk*, Volume 1(1), Pp. 14-20.
- Statistik, B. P., Diakses Pada Tanggal 27 Januari 2021. Produksi Kelapa Menurut Provinsi Di Indonesia 2016-2020. *Kementerian Pertanian Republik Indonesia*.
- Sukendar, N. K. Et Al., 2019. Studi Pembuatan Keju Kelapa. Universitas Hasanuddin, Makasar.
- Syamsu, K. & Elshahida, K., 2018. Pembuatan Keju Nabati dari Kedelai Menggunakan Bakteri Asam Laktat yang Diisolasi dari Dadih, *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, Volume 28(2), Pp. 154-161.

Yunita, D., Mariska, D., Rohaya, S., Varizki, E., Gkatzionis, K., Mugampoza, D. 2022. Effect of Grated Coconut and Water Ratio and Commercial Cheese Starter Percentage on Characteristics of Soft Cheese Made From

Coconut Milk. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 951, Pp. 012104.

Yuwono, S. S & Tri, S. 1998. Pengujian Fisik Pangan. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.