

Produksi *Nata de Whey*: Solusi Penanganan Limbah Keju dari PT. Mazaraat Lokanatura Indonesia dan Pemberdayaan Masyarakat

Siti Lusi Arum Sari*, Artini Pangastuti, Ratna Setyaningsih, Ari Susilowati, Tjahjadi Purwoko, Muhammad Fajar Permana

Grup riset Biomateri Mikroba, Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret. Jl. Ir. Sutami 36 A Surakarta, Indonesia

*Corresponding Author: sitilusi@staff.uns.ac.id

ABSTRAK

Salah satu permasalahan yang dihadapi oleh PT Mazaraat Lokanatura Indonesia adalah limbah cair keju/whey yang melimpah. Pembuangan whey tanpa pengelolaan akan menimbulkan permasalahan lingkungan. Whey masih banyak mengandung nutrisi susu sehingga dapat dimanfaatkan sebagai substrat untuk produksi nata de whey. Berdasarkan hal tersebut, tujuan kegiatan ini adalah mengolah dan memanfaatkan whey menjadi nata de whey yang disajikan sebagai cocktail nata-salak.

Kegiatan ini melibatkan 2 mitra yaitu PT Mazaraat Lokanatura Indonesia dan masyarakat Tegalrandu, Srumbung, Magelang. Kegiatan dilaksanakan secara terintegrasi dengan KKN MBKM Prodi Biologi FMIPA UNS di Tegalrandu, Srumbung, Magelang. Tahapan kegiatan yaitu: sosialisasi, pembekalan mahasiswa KKN, pelatihan pembuatan nata dan cocktail, dan pendampingan. Pelatihan mulai dari persiapan whey, fermentasi, pengolahan nata menjadi cocktail, hingga pengemasan. Kegiatan pendampingan dan monitoring dilakukan secara langsung oleh kelompok mahasiswa KKN. Sosialisasi dan FGD dengan PT Mazaraat dilaksanakan tanggal 26 Juni 2023. Melalui FGD ini pihak manajemen PT. Mazaraat mendukung pemanfaatan whey oleh masyarakat. Sosialisasi dengan mitra II dan pelatihan dilaksanakan secara terintegrasi dengan pelaksanaan program KKN MBKM. Sebelum pelatihan mahasiswa KKN telah mempraktekkan pembuatan nata dan cocktail. Masyarakat desa Tegalrandu sangat antusias mengikuti kegiatan pelatihan pembuatan nata de whey dan cocktail nata-salak. Melalui kegiatan ini dihasilkan produk Cocktail nata-salak yang dapat dijadikan produk khas dan unggulan Desa Tegalrandu. Kegiatan ini memberikan alternatif pemecahan masalah limbah PT Mazaraat Lokanatura dan membuka peluang usaha bagi masyarakat Tegalrandu, Srumbung, Magelang.

Kata kunci: cocktail, limbah keju, nata, salak, whey

Nata de Whey Production: Solutions for Handling Cheese Waste from PT. Mazaraat Lokanatura Indonesia and Community Empowerment

ABSTRACT

One of the problems faced by PT Mazaraat Lokanatura Indonesia is the abundant liquid cheese waste (whey). If not properly managed, cheese whey could be harmful to the environment. Whey still contains a lot of milk nutrients so it can be used as a substrate for the production of nata de whey. Based on this, the purpose of this activity was to produce nata de whey from which was served as a nata-salak cocktail. This activity involves 2 partners, namely PT Mazaraat Lokanatura Indonesia and the Tegalrandu community, Srumbung, Magelang. The activity was carried out in an integrated manner with the KKN MBKM Biology Study Program, FMIPA UNS in Tegalrandu, Srumbung, Magelang. The stages of the activity were: socialization, provision of KKN students, training in making nata and cocktails, and mentoring. Training starts from whey preparation, fermentation, processing nata into cocktails, and packaging. Mentoring and monitoring activities were carried out directly by the KKN student group. Socialization and FGD with PT Mazaraat were held on June 26, 2023. Through this FGD, the management of PT. Mazaraat supports the use of whey by the community. Socialization with the Tegalrandu community were carried out in an integrated manner with the implementation of the MBKM KKN program. Before the training, KKN

students had practiced making Nata and cocktails. The Tegalrandu village community was very enthusiastic about participating in the training activities for making nata de whey and nata-salak cocktails. Through this activity, A nata-salak cocktail product that may be utilized as an unique and extraordinary Tegalrandu village product was created. This activity provides an alternative solution to the waste problem of PT Mazaraat Lokanatura and opens up business opportunities for the Tegalrandu, Srumbung, Magelang community.

Keywords: cheese waste, cocktail, nata, salak, whey

PENDAHULUAN

PT. Mazaraat Lokanatura Indonesia merupakan perusahaan pangan yang bergerak di bidang produksi keju dan creamery yang berlokasi di Kecamatan Cangkringan, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Perusahaan ini memproduksi hampir 20 jenis keju artisan dan telah memiliki pasar di beberapa kota besar di Indonesia dan Singapura (Aditya, 2023). Bahan baku utama pembuatan keju adalah susu murni dari sapi maupun kambing. Dalam proses pembuatannya, susu digumpalkan dengan menggunakan rennet dan kultur starter, menghasilkan gumpalan (*curd*) dan cairan sisa yang disebut whey. *Curd* akan diproses lebih lanjut menjadi keju, sedangkan whey menjadi limbah cair utama dari proses produksi keju.

Hingga saat ini, PT. Mazaraat Lokanatura Indonesia masih berfokus pada produksi keju, sementara limbah whey belum dimanfaatkan. Padahal, sekitar 80–90% dari volume susu akan menjadi whey (Suryaningrat *et al.*, 2020). Pembuangan whey tanpa pengolahan berpotensi menimbulkan permasalahan lingkungan serius karena memiliki *Biological Oxygen Demand* (BOD) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) yang sangat tinggi, masing-masing mencapai 30.000–50.000 mg/L dan 60.000–80.000 mg/L (Singh & Singh, 2020). Oleh karena itu, pengelolaan whey secara berkelanjutan sangat penting untuk mengurangi pencemaran sekaligus meningkatkan nilai tambah melalui pendekatan bioteknologi. Beberapa studi menunjukkan potensi pengolahan whey menjadi produk bernilai ekonomi seperti bubuk whey, protein whey, makanan dan minuman fungsional, edible film, asam laktat, bioplastik, biofuel (Zandona *et al.*, 2021), serta biogas (Bintsis & Papademas, 2023).

Kegiatan terdahulu yang dilakukan oleh mahasiswa MBKM dan tim pengabdian Grup Riset Biomateri Mikroba, Prodi Biologi FMIPA UNS telah memanfaatkan whey sebagai

minuman fungsional dengan penambahan probiotik dan ekstrak tanaman sebagai antioksidan (Pangastuti *et al.*, 2024). Namun, pemanfaatan whey sebagai substrat fermentasi padat untuk menghasilkan produk berbentuk gel seperti nata de whey belum banyak dikembangkan, khususnya dengan pendekatan sinergi bioteknologi dan potensi lokal daerah. Padahal, whey masih mengandung sekitar 55% nutrisi susu, terdiri dari 70% laktosa (tergantung keasaman whey), 14% protein, 9% mineral, 4% lemak, dan 3% asam laktat (Blazic *et al.*, 2018), sehingga berpotensi besar sebagai media pertumbuhan *Acetobacter xylinum* dalam produksi nata de whey (Tegarwati *et al.*, 2019). Proses fermentasi oleh *A. xylinum* berlangsung optimal pada kondisi asam (pH 3–5) dan menghasilkan lembaran nata dengan tekstur kenyal (Juwita *et al.*, 2022). Dengan demikian, pengolahan whey dari PT. Mazaraat Lokanatura Indonesia menjadi nata de whey dapat mengatasi persoalan limbah sekaligus menghasilkan produk bernilai ekonomi.

Selain itu, cita rasa nata yang cenderung tawar dapat diperkaya dengan penambahan bahan alami seperti sirup buah. Salah satu buah potensial yang dapat digunakan adalah salak pondoh, buah khas Sleman dan Magelang yang memiliki aroma dan rasa unik. Secara ekonomi, buah salak berukuran kecil atau salak muda memiliki nilai jual rendah, padahal aromanya tetap khas dan kuat. Pemanfaatan salak berukuran kecil sebagai bahan tambahan nata menjadi solusi inovatif untuk meningkatkan nilai ekonominya sekaligus mendukung pengembangan produk pangan lokal.

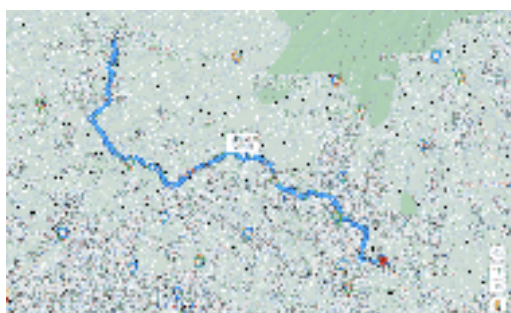
Berdasarkan hal tersebut, tim P2M Biomateri Mikroba Prodi Biologi FMIPA UNS melaksanakan kegiatan pengabdian masyarakat berupa pemanfaatan limbah whey menjadi produk nata de whey berbasis fermentasi *Acetobacter xylinum* yang dipadukan dengan sirup salak pondoh lokal. Kegiatan ini tidak hanya memberikan solusi bioteknologi terhadap permasalahan limbah cair industri keju, tetapi

juga memperkenalkan konsep ekonomi sirkular dan pemanfaatan sumber daya lokal. Kebaruan kegiatan ini terletak pada pengembangan nata de whey sebagai produk fermentasi inovatif dari limbah keju yang dikombinasikan dengan salak yang merupakan buah khas daerah. Hal ini menjadi sebuah pendekatan terpadu yang belum banyak dikaji dalam konteks industri kecil-menengah di Indonesia. Dengan demikian, kegiatan ini diharapkan dapat menjadi model bioteknologi terapan berbasis kearifan lokal yang berkontribusi pada pengelolaan limbah berkelanjutan sekaligus pemberdayaan masyarakat sekitar.

METODE

Mitra Kegiatan

Kegiatan ini melibatkan dua mitra utama. Mitra pertama adalah PT. Mazaraat Lokanatura Indonesia, perusahaan yang bergerak di bidang produksi keju dan *creamery*, berlokasi di Jl. Cancangan, Wukirsari, Kec. Cangkringan, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Mitra ini menyediakan limbah whey hasil produksi keju sebagai bahan baku pembuatan nata de whey. Mitra kedua adalah kelompok PKK Desa Tegalrandu, Kecamatan Srumbung, Kabupaten Magelang, yang berjarak ±20 km dari lokasi pabrik PT. Mazaraat Lokanatura Indonesia. Masyarakat Desa Tegalrandu berperan aktif dalam proses pelatihan, produksi, dan pengemasan produk cocktail nata de whey-salak. Peta lokasi kedua mitra dapat dilihat pada [Gambar 1](#).



Gambar 1. Peta lokasi mitra

Kegiatan ini diintegrasikan dengan program KKN MBKM Universitas Sebelas Maret (UNS) yang dilaksanakan di Desa Tegalrandu pada 12 Juli–25 Agustus 2023, melibatkan dua kelompok mahasiswa masing-masing terdiri dari 9 dan 10 orang.

Desain Kegiatan

Desain kegiatan menggunakan pendekatan partisipatif (*participatory action*) yang melibatkan dosen, mahasiswa, dan masyarakat secara kolaboratif dalam seluruh tahapan kegiatan. Untuk kegiatan uji coba pembuatan produk, dilakukan tiga kali replikasi pada setiap formulasi untuk memastikan konsistensi hasil fermentasi dan kualitas produk. Setiap replikasi dilakukan dengan volume fermentasi 1 liter whey menggunakan kultur *Acetobacter xylinum* pada pH 4, suhu ruang (28–30°C), dan lama fermentasi 7 hari.

Tahapan Kegiatan

1. Sosialisasi dan Diskusi Awal

Tahap pertama meliputi kegiatan koordinasi antara tim pengabdian (P2M Biomateri Mikroba, Prodi Biologi FMIPA UNS), mitra PT. Mazaraat Lokanatura Indonesia, dan masyarakat Desa Tegalrandu. Kegiatan dilakukan untuk menjelaskan tujuan, manfaat, dan rencana implementasi program serta mengidentifikasi kebutuhan pelatihan dan potensi dukungan bahan baku.

2. Persiapan dan Uji Coba Produk

Tahap kedua dilakukan uji coba pembuatan produk nata de whey di laboratorium sebelum pelatihan di lapangan. Mahasiswa KKN MBKM mendapatkan pembekalan teori dan praktik mengenai teknik fermentasi, sterilisasi alat, dan pengemasan produk.

3. Alih Teknologi dan Pelatihan Produksi

Tahap ketiga merupakan pelatihan langsung kepada masyarakat mitra (kelompok PKK) tentang:

- Proses pembuatan nata de whey,
- Formulasi cocktail nata de whey-salak,
- Sanitasi dan higienitas alat,
- Teknik pengemasan sederhana, dan
- Labeling produk.

Pelatihan dilakukan melalui demonstrasi langsung dan praktik kelompok kecil agar keterampilan benar-benar tertransfer ke peserta.

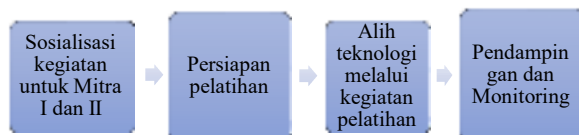
4. Pendampingan dan Monitoring

Tahap keempat adalah pendampingan produksi mandiri oleh kelompok masyarakat dan monitoring keberlanjutan kegiatan. Monitoring dilakukan selama 1 bulan pasca

pelatihan untuk menilai keberhasilan implementasi teknologi, kualitas produk, serta potensi komersialisasi awal. Tim pengabdian melakukan kunjungan mingguan untuk memberikan bimbingan teknis, mencatat kendala, serta mengumpulkan data produksi dan penjualan awal.

Alur Kegiatan

Alur kegiatan dari tahap sosialisasi hingga pendampingan dapat dilihat pada [Gambar 2](#).



Gambar 2. Alur kegiatan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sosialisasi Kegiatan

Kegiatan sosialisasi dan *Forum Group Discussion (FGD)* dengan mitra pertama, PT. Mazaraat Lokanatura Indonesia, dilaksanakan pada 24 Juni 2023 di Cangkringan, Sleman, DIY. FGD diikuti oleh tim P2M Biomateri Mikroba, mahasiswa KKN MBKM, dan manajemen PT. Mazaraat ([Gambar 3](#)). Melalui diskusi ini disepakati bahwa pihak PT. Mazaraat mendukung penuh kegiatan pengabdian, khususnya pemanfaatan limbah cair whey untuk produksi *nata de whey*. Hasil kesepakatan ini menghasilkan komitmen penyediaan untuk kegiatan pelatihan dan uji coba masyarakat.



Gambar 3. Tim P2M Biomateri mikroba, mahasiswa KKN MBKM, dan manajemen PT Mazaraat Lokanatura Indonesia berfoto setelah FGD. Lokasi: pendopo PT Mazaraat Lokanatura, Cangkringan, DIY.

Kegiatan sosialisasi di mitra kedua (Desa Tegalrandu, Srumbung, Magelang)

dilaksanakan pada 12 Juli 2023, dihadiri oleh kepala desa, perangkat desa, dan pengurus PKK ([Gambar 4](#)). Sosialisasi berfokus pada potensi pemanfaatan buah salak pondoh lokal dan pembentukan unit usaha berbasis *cocktail nata-salak* di bawah naungan BUMDes Desa Tegalrandu. Kegiatan sosialisasi ini berhasil membuka peluang kemitraan berkelanjutan antara industri (penyedia whey), perguruan tinggi (penyedia teknologi), dan masyarakat (pelaku usaha). Hasil ini sejalan dengan model kolaboratif triple helix yang dinilai efektif dalam program pemberdayaan masyarakat berbasis inovasi bioteknologi.



Gambar 4. Sosialisasi program dan penyambutan mahasiswa KKN MBKM prodi Biologi FMIPA UNS di desa Tegalrandu, Srumbung, Magelang, Jawa Tengah.

Persiapan Program Pelatihan

Tahap persiapan meliputi perancangan resep dan panduan kerja, pembuatan desain kemasan, serta pembekalan mahasiswa KKN MBKM. Uji coba dilakukan dengan metode modifikasi dari [Dian & Eva \(2017\)](#) dengan modifikasi. Bahan-bahan yang diperlukan untuk pemuatan nata de whey adalah: 1 L whey, gula pasir 80 g, ZA *food grade* 5 g, dan asam cuka 25% secukupnya untuk mengasamkan whey hingga pH 4, sarter *Acetobacter xylinum* 100 mL. Whey yang telah disaring dipanaskan sambil diaduk-aduk hingga mendidih kemudian ditambah gula, ZA *food grade* dan asam cuka hingga pH 4. Setelah itu, media fermentasi dimasukkan ke dalam baki yang telah disterilkan dengan air panas dan ditutup dengan kertas atau kain. Setelah media dingin, ditambahkan starter nata sebanyak 100 mL kemudian disimpan pada suhu 28-30 °C selama 15 hari. Setelah 15 hari,

nata dapat dipanen, dicuci, direbus 5 menit, direndam selama 2 hari dengan penggantian air setiap hari, kemudian direbus 10 menit untuk menghilangkan bau asam. Selanjutnya nata dapat dipotong-potong dan diolah. Nata de whey, seperti halnya *nata de cocco* memiliki rasa yang cenderung tawar. Berdasarkan hal tersebut, nata disajikan bersama buah-buahan dan sirup dalam bentuk cocktail. Buah utama adalah salak pondoh yang banyak dihasilkan di area kegiatan. Selanjutnya cocktail nata de whey-salak dikemas dalam cup yang ditempel dengan stiker kemasan.

Persiapan selanjutnya adalah pembekalan mahasiswa KKN MBKM oleh dosen pembimbing lapangan yang juga merupakan koordinator program pengabdian masyarakat grup riset biomateri mikroba, prodi Biologi FMIPA UNS. Kegiatan pembekalan ini diantaranya praktek fermentasi *nata de whey* ([Gambar 5](#)). Uji coba pembuatan nata juga dilakukan di lokasi KKN untuk menyesuaikan dengan lingkungan setempat



Gambar 5. Proses pembuatan nata de whey

Mikroba) dan Muhammad Fajar Permana (koordinator program KKN MBKM). Setelah sesi teori, peserta melakukan praktik langsung pembuatan nata de whey dan perakitan cocktail nata-salak. Karena fermentasi nata de whey membutuhkan waktu sekitar 14 hari, bahan nata yang sudah jadi.

Bahan-bahan yang diperlukan untuk pembuatan cocktail nata-salak. Adalah: nata 300g, sirup 150 mL, potongan buah salak 300 g, air 1 L, gula secukupnya, dan asam sitrat untuk menyeimbangkan rasa. Air dan gula direbus hingga mendidih, matikan kompor, masukkan potongan salak, nata, sirup, dan asam sitrat. Aduk merata kemudian masukkan dalam botol kemasan.

Peserta nampak antusias mengikuti kegiatan sampai akhir yaitu pengemasan cocktail. Seperangkat cup sealer diserahkan secara langsung oleh tim P2M sebagai stimulus agar kegiatan dapat berlangsung secara berkelanjutan. Dokumentasi kegiatan pelatihan dapat dilihat pada [Gambar 6](#).



Gambar 6. Dokumentasi kegiatan pelatihan

Pelatihan Pembuatan *Nata de Whey* dan Cocktail Nata-Salak

Pelatihan pembuatan nata de whey dan cocktail nata de whey-salak dilaksanakan pada 1 Agustus 2023 di Balai Desa Tegalrandu, Srumbung, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah. Kegiatan diikuti oleh 30 peserta yang merupakan perwakilan dari kelompok PKK tiap RT. Pelatihan diawali dengan pemaparan materi mengenai bahan, prinsip fermentasi, dan tahapan pembuatan oleh Dr. Siti Lusi Arum Sari, M.Biotech. (tim P2M Grup Riset Biomateri

Kendala yang dihadapi selama kegiatan adalah suhu udara yang dingin di lokasi kegiatan yaitu berkisar antara 14-24 °C. Hal ini menyebabkan proses fermentasi nata dalam uji coba pembuatan produk sempat mengalami kegagalan. Menurut (Latumahina et al., 2017) produksi nata optimum pada suhu 28-31 °C. Suhu yang lebih rendah dari suhu optimum menyebabkan pertumbuhan *A. xylinum* lebih lambat sehingga produksi nata juga rendah. Berdasarkan hal tersebut maka disarankan kepada para peserta untuk membuat inkubator sederhana dengan lampu sebagai penghangat

untuk mendapatkan suhu yang optimum untuk proses fermentasi.

Hasil akhir dari kegiatan ini adalah cocktail nata-salak yang dikemas dalam kemasan cup ([Gambar 7](#)). Cocktail ini memiliki aroma yang khas dari buah salak pondoh. Produk ini memiliki nilai ekonomis karena selain rasa dan aroma yang khas juga memberikan manfaat untuk kesehatan. Selain banyak mengandung serat pangan, *nata de whey* memiliki kandungan protein dan vitamin C yang lebih tinggi dibanding *nata de coco* ([Khusna et al., 2021](#)). Nata de whey dapat menjadi alternatif produk nata selain nata de coco karena tekstur dan rasanya tidak berbeda nyata ([Sugesti et al., 2023](#)). Penambahan salak dalam produk cocktail nata tidak hanya memberikan aroma khas tapi juga menambah manfaat untuk kesehatan. Salak banyak mengandung serat, vitamin, dan mineral. Meskipun pengolahan salak menjadi manisan atau cocktail menurunkan kadar vitamin C, namun hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan vitamin C dalam manisan salak masih cukup tinggi yaitu $363 \pm 0,031$ mg/100 g ([Mulyati & Pujiono, 2022](#)). Salak memiliki aktivitas sebagai antioksidan karena mengandung senyawa fenolik dan vitamin C ([Ariviani et al., 2013](#))



Gambar 7. Cocktail nata salak dikemas dalam cup plastik

Monitoring dan Pendampingan

Proses monitoring dan pendampingan selama kegiatan KKN MBKM, dilakukan oleh mahasiswa MBKM secara langsung. Dalam kegiatan pendampingan masyarakat yang tergabung dalam PKK desa melakukan praktik secara mandiri dengan pendampingan mahasiswa KKN.

KESIMPULAN

Program pengabdian ini berhasil memanfaatkan limbah whey dari PT. Mazaraat Lokanatura Indonesia melalui inovasi produk cocktail nata

de whey salak berbasis bioteknologi sederhana dan komoditas lokal. Kegiatan meliputi sosialisasi, pembekalan, pelatihan, serta pendampingan kepada masyarakat Desa Tegalrandu, dan mampu meningkatkan keterampilan peserta serta menghasilkan produk bernilai ekonomi yang berpotensi menjadi unit usaha berbasis ekonomi sirkular. Kebaruan program ini terletak pada kombinasi pemanfaatan limbah whey untuk produksi *nata* yang dipadukan dengan buah salak pondoh sebagai cita rasa lokal, sehingga tidak hanya mengatasi permasalahan limbah tetapi juga meningkatkan nilai tambah buah salak berharga rendah. Ke depan, disarankan penguatan kualitas produksi melalui kontrol suhu fermentasi, pendampingan pemasaran dan kelayakan usaha, serta penelitian lanjutan terkait gizi, keamanan pangan, dan pengembangan variasi produk berbasis whey.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada: Universitas Sebelas Maret yang telah mendanai kegiatan ini melalui hibah pengabdian grup riset dana non APBN tahun anggaran 2023 dengan nomer kontrak 229/UN27.22/PM.01.01/2023, manajemen PT Mazaraat Lokanatura Indonesia, serta masyarakat dan aparat Desa Tegalrandu, Srumbung, Magelang, Jawa Tengah.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, R. (2023). Pembuatan Keju Colby Bebas Antibiotik dan GMO di PT Mazaraat Lokanatura Indonesia, Yogyakarta. Laporan PKM Prodi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Ariviani, S., Her, N., & Parnanto, R. (2013). Antioxidant Capacity of Snake Fruit (*Salacca edulis* Reinw) Cultivar Pondoh, Nglumut, Bali and Its Correlation to Total Phenolics and Ascorbic Acid Content. *Agritech* 33(3), 324-333.
- Bintsis, T., & Papademas, P. (2023). Sustainable Approaches in Whey Cheese Production: A Review. *Dairy*, 4(2), 249-270. <https://doi.org/10.3390/dairy4020018>
- Blazic, M., Zavadlav, S., Kralj, E., & Saric, G. (2018). Production of whey protein as nutritional valuable foods. *Croatian Journal of Food Science and Technology*,

- 10(2), 255–260.
<https://doi.org/10.17508/CJFST.2018.10.2.09>
- Dian, P. A., & Eva, N. M. (2017). Pembuatan Nata De Milk Sebagai Alternatif Pemanfaatan Limbah Whey. In *Prosiding Seminar Nasional Hayati V 2017* (pp. 69–75).
- Juwita, R., Mizar, M.A., Taufani, A.R., Fadmasari, A.P., Diva, D.A.P., Wahyuni, E., Rahmi, H.N., Astarin, N., Wibowo, B.S. (2022). Limbah Keju Sebagai Nata De Whey. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat (SINAPMAS) 2022*, 5, 96–99.
- Khusna, Asmaul, Prastujati, A. U., Setiadevi, S., & Ilham Hilal, M. (2021). Comparison of Physicochemical Quality between Nata De Whey and Nata De Coco. *Scholars Journal of Agriculture and Veterinary Sciences*, 8(4), 51–54.
<https://doi.org/10.36347/sjavs.2021.v08i04.002>
- Latumahina, M., Awan, A., & Rumahlatu, D. (2017). Pengaruh suhu dan lama fermentasi terhadap uji organoleptik pada pembuatan nata buah enau (*Areng pinnata* Merr). *Biopendix*, 4(1), 29–37.
- Mulyati, T. A., & Pujiono, F. E. (2022). Pengaruh Pengolahan Buah Salak Pondoh (*Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss) terhadap Kadar Vitamin C. *Jurnal Dunia Farmasi*, 7(1), 23–32.
- Pangastuti, A., Setyaningsih, R., Susilowati, A., Sari, S.L.A., Purwoko, T. (2024). Program Merdeka Belajar Kampus Merdeka Untuk Solusi Permasalahan Limbah Cair Keju PT Mazaraat Lokanatura Indonesia. 13(2), 2745–4223.
<https://doi.org/10.20961/semar.v13i2.80100>
- Singh, S., & Singh, S. (2020). Whey pollutants and it's potential utilities. *Krisbi Science*, 1(2), 43–46.
<https://www.researchgate.net/publication/357620898>
- Sugesti, S. S., Mahajana, M. B. D. P. C., & Nugroho, B. A. W. (2023). Analisis Tingkat Kesukaan Konsumen Terhadap Limbah Cair Keju Menjadi Nata de Whey dengan Nata de Coco di Kecamatan Bayat, Kabupaten Klaten. *Gastronary*, 2(2), 65–71.
<https://doi.org/10.36276/gastronomyandculinaryart.v2i2.523>
- Suryaningrat, I. B., Novita, E., & Kasanah, U. (2020). Cleaner Production Practices in Agroindustry: A Case of Small Scale Cheese Factory in Indonesia. *International Journal on Food, Agriculture and Natural Resources*, 1(1), 19–23.
<https://doi.org/10.46676/ij-fanres.v1i1.5>
- Tegarwati, F. A., Fajriana, A.F., & Pujiana, D. (2019). Utilisation of whey waste as a substrate for making nata de whey. *Advances in Food Science, Sustainable Agriculture and Agroindustrial Engineering*, 2(2), 73–79.
- Zandona, E., Blažić, M., & Režek Jambrak, A. (2021). Whey utilisation: Sustainable uses and environmental approach. In *Food Technology and Biotechnology* (Vol. 59, Issue 2, pp. 147–161). University of Zagreb.
<https://doi.org/10.17113/ftb.59.02.21.6968>