

Pemanfaatan limbah klobot salak monik sebagai nata-mocca untuk peningkatan ekonomi desa

Muhammad Andry Prio Utomo^{1*}, Yunita Rakhmawati², Ajeng Daniarsih³, Utami Sri Hastuti⁴, Sri Rahayu Lestari⁵, Tomy Rizky Izzalqurny⁶

¹Universitas Negeri Malang, Malang, Indonesia, email: muh.andry.utomo.fmipa@um.ac.id

²Universitas Negeri Malang, Malang, Indonesia, email: yunita.rakhmawati.fmipa@um.ac.id

³Universitas Negeri Malang, Malang, Indonesia, email: ajeng.daniarsih.fmipa@um.ac.id

⁴Universitas Negeri Malang, Malang, Indonesia, email: utami.sri.fmipa@um.ac.id

⁵Universitas Negeri Malang, Malang, Indonesia, email: srirahayulestari@um.ac.id

⁶Universitas Negeri Malang, Malang, Indonesia, email: tomyrizky.izzalqurny.fe@um.ac.id

*Koresponden penulis

Info Artikel

Riwayat Artikel

Diajukan: 2024-11-08

Diterima: 2025-09-12

Diterbitkan: 2025-09-25

Keywords:

klobot; monik snake fruit; nata; tirtoyudo

Kata Kunci:

klobot; salak monik; nata; tirtoyudo



Lisensi: cc-by-sa

Copyright © 2025 Muhammad Andry Prio Utomo, Yunita Rakhmawati, Ajeng Daniarsih, Utami Sri Hastuti, Sri Rahayu Lestari, Tomy Rizky Izzalqurny

ABSTRACT

This community service activity aimed to provide skills in producing Nata-Mocca from Monik salak peel waste, as well as branding and online marketing techniques. The training was conducted using a learning service approach with demonstrations. The program included a visit and coordination with the salak chip industry, team simulations of Nata-Mocca production, hands-on training for participants, pre- and post-tests, and evaluation. Twenty participants, members of the PKK in Tirtoyudo village, attended the training, most of whom work in salak chip factories. The training produced 20 jars of Nata-Mocca, fermented using Monik salak peel extract, attractively packaged, and marketed online via the Shopee e-commerce platform. Analysis of pre- and post-test results using a paired T-test ($p < 0.05$) showed a significant improvement, indicating that the training effectively enhanced participants' knowledge and skills in Nata-Mocca production. Evaluation results revealed that 80% of participants rated all indicators as very good. This training demonstrates that transforming Monik salak peel waste into Nata-Mocca can serve as a sustainable alternative to support the economic empowerment of Tirtoyudo village residents.

ABSTRAK

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memberikan keterampilan dalam pembuatan nata menggunakan klobot salak Monik serta branding dan pemasarannya via online. Metode pelaksanaan pelatihan ini adalah learning service dengan pendekatan demonstrasi. Rangkaian acara pelatihan meliputi visitasi dan koordinasi dengan industri keripik salak, simulasi pembuatan nata salak Monik oleh tim, pelatihan kepada peserta, pengisian pre-test dan post-test, dan evaluasi pelatihan. Pelatihan ini diikuti oleh 20 peserta yang merupakan anggota PKK desa Tirtoyudo yang sebagian besar bekerja sebagai karyawan di pabrik industri keripik salak. Pelatihan menghasilkan 20 toples Nata-Mocca yang merupakan nata yang media fermentasinya menggunakan ekstrak limbah salak Monik. Produk Nata-Mocca tersebut telah dikemas secara menarik dan dipasarkan secara online melalui e-commerce Shopee. Berdasarkan hasil pengisian pre-test dan post-test yang dianalisis menggunakan T-test ($p > 0,05$) menunjukkan hasil yang berbeda signifikan sehingga pelatihan efektif dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dalam pembuatan nata. Hasil evaluasi pelatihan menunjukkan semua indikator dinilai sangat baik oleh 80% peserta. Melalui pelatihan ini diharapkan

produk Nata-Mocca olahan limbah klobot dapat dijadikan alternatif untuk peningkatan ekonomi warga desa Tirtoyudo.

Cara mensitasi artikel:

Utomo, M. A. P., Rakhmawati, Y., Daniarsih, A., Hastuti, U. S., Lestari, S. R., & Izzalqurny, T. R. (2025). Pemanfaatan limbah klobot salak monik sebagai nata-mocca untuk peningkatan ekonomi desa. *Jurnal Inovasi Hasil Pengabdian Masyarakat (JIPEMAS)*, 8(3), 596–611. <https://doi.org/10.33474/jipemas.v8i3.22746>

PENDAHULUAN

Provinsi Jawa Timur merupakan salah satu provinsi yang memiliki komoditas utama buah salak. Kabupaten Malang merupakan kabupaten penghasil salak terbesar di Jawa Timur yang produksinya mencapai 385.831 ton menurut data Badan Pusat Statistik tahun 2023. Salah satu desa di kabupaten Malang Selatan yang menghasilkan salak varietas Monik dalam jumlah besar adalah Desa Tirtoyudo. Salak di desa Tirtoyudo tidak hanya dijual dalam keadaan segar namun juga diolah menjadi produk.

Keripik salak Monik merupakan produk olahan salak Monik yang diunggulkan dari desa Tirtoyudo. Pada desa Tirtoyudo Sebagian besar masyarakatnya bekerja paruh waktu sebagai buruh pada industri keripik salak Monik. Setiap harinya pada industri ini dapat mengolah ratusan hingga ribuan kilogram salak yang disetorkan oleh petani. Menurut hasil riset [Christie & Agus Lestari, \(2020\)](#), keripik salak yang dihasilkan dijual langsung ke pasar lokal dan sebagian di ekspor ke pasar internasional. Tingginya aktivitas produksi keripik ini menimbulkan permasalahan baru yaitu penumpukan limbah klobot.

Klobot atau bagian ujung buah salak atau buah salak yang berukuran kecil tidak dapat dimanfaatkan sebagai keripik. Bagian tersebut memiliki rasa yang terlalu manis dan bertekstur lunak sehingga tidak dapat dimanfaatkan sebagai keripik. Selain itu, bagian ujung tersebut mengandung kadar etilen yang tinggi sehingga dapat mempercepat pembusukan buah. Namun, limbah klobot di desa Tirtoyudo masih belum dimanfaatkan secara optimal sehingga menumpuk dan menimbulkan bau yang tidak sedap. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah inovasi yang berfokus pada pengolahan limbah ujung buah salak dari industri keripik salak menjadi produk yang bernilai ekonomi serta bermanfaat bagi kesehatan.

Pemanfaatan limbah klobot dapat mendukung industri keripik desa Tirtoyudo menerapkan *zero waste industry*, sehingga seluruh bagian dari buah salak dapat dimanfaatkan. Salah satu alternatif yang dapat dibuat dengan memanfaatkan limbah ini adalah media pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum* atau saat ini dikenal *Komagataeibacter xylinus* untuk membentuk nanoselulosa bakteri atau biasanya disebut nata. Pembuatan nata biasanya menggunakan media sintetik yang harganya mahal, tetapi dengan memanfaatkan limbah buah untuk memproduksi nata maka akan mengurangi pengeluaran untuk produksi ([Mathivanan et al., 2024](#)). Limbah agro-industri kebanyakan mengandung protein, karbohidrat dan elemen penting lain yang mendukung produksi nata dalam jumlah tinggi ([Kongruang 2008](#)). Hasil penelitian [Anam \(2019\)](#), nata mengandung serat dan antioksidan kadar tinggi dan berfungsi untuk menurunkan penyakit Alzheimer, menurunkan tekanan darah dan kolesterol.

Tujuan dari pelatihan ini adalah memberikan pengetahuan tentang pengolahan limbah klobot salak Monik, manfaat nata bagi kesehatan, proses pembuatan nata, serta keterampilan kepada ibu-ibu PKK desa Tirtoyudo untuk membuat nata menggunakan ekstrak limbah klobot salak Monik. Nata yang dihasilkan dapat dipromosikan dan dikemas dengan menarik sehingga dapat menjadi salah satu produk unggulan desa Tirtoyudo. Selain manfaatnya secara ekonomi untuk masyarakat desa Tirtoyudo, apabila klobot diolah menjadi produk bermanfaat akan mengurangi jumlah limbah tersebut di lingkungan.

METODE

Kegiatan pelatihan dilakukan menggunakan pendekatan learning service dengan pendekatan demonstrasi dimana pemateri akan menunjukkan cara membuat dan mengolah nata dari limbah klobot salak. Metode demonstrasi dipilih karena mempermudah pemahaman dan mempercepat penguasaan keterampilan. Sebelum pelatihan pembuatan nata limbah klobot ini dilaksanakan, pemateri dan panitia melakukan kunjungan dan koordinasi dengan pemilik industri keripik salak Monik yang terletak di desa Tirtoyudo. Setelah berkoordinasi tim akan melakukan survei terkait lokasi-lokasi yang berpotensi untuk dijadikan lokasi kegiatan pengabdian masyarakat karena jumlah peserta yang ditargetkan untuk mengikuti kegiatan adalah 20 orang. Tim juga akan melakukan survei terkait fasilitas yang diperlukan untuk kegiatan pengabdian yaitu audio berupa microphone dan speaker serta visual dari proyektor. Peralatan yang digunakan untuk pembuatan nata dari limbah salak Monik adalah panci, sendok sayur, blender, sendok makan, kain saring, kompor, baskom plastik, karet gelang dan kertas koran (Ramadhan et al., 2019). Sedangkan bahan-bahan yang disiapkan oleh tim pengabdian adalah kultur starter *Komagataeibacter* sp., gula pasir, air mineral, ZA food grade, air kelapa, asam cuka glasial dan sari tauge (Ami et al., 2019; Pratiwi et al., 2015).

Simulasi kegiatan pelatihan pembuatan nata dari salak Monik dilakukan di laboratorium Mikrobiologi dan *Green House*, Departemen Biologi, Universitas Negeri Malang. Kegiatan yang dilakukan di laboratorium Mikrobiologi adalah pembuatan ekstrak limbah buah salak monik dan pembuatan nata. Ekstrak limbah buah salak Monik dilakukan dengan mencuci bersih limbah kemudian dicampurkan dengan menggunakan pengenceran air mineral dengan jumlah perbandingan 1:1. Hasil pencampuran kemudian disaring menggunakan kain saring bersih. Ekstrak salak disaring hingga residu buah dan kotoran tersaring sempurna.

Nata dibuat dengan cara merebus ekstrak limbah salak Monik sebanyak 100 milliliter (ml), pupuk ZA *food grade* sebanyak 1 ujung sendok teh (sekitar 5 gram), gula pasir sebanyak 100 gram dan air kelapa fermentasi selama 3 hari sebanyak 1 liter. Campuran tersebut direbus hingga mendidih di dalam ruangan tertutup. Media kemudian didinginkan hingga mencapai suhu 40°Celsius (°C) kemudian dicampur asam cuka dan ditempatkan pada toples kaca steril. Kultur starter penghasil nata ditambahkan pada media secara aseptis dan ditutup dengan kertas steril untuk inkubasi selama 1 minggu (Ami et al., 2019; Majesty et al., 2015). Nata hasil fermentasi direbus dan dicuci dengan air mengalir

sebelum dipotong dadu kecil-kecil. Nata kemudian dikemas dalam kemasan toples plastik.

Setelah simulasi pembuatan nata berhasil kemudian diikuti oleh sosialisasi pelatihan melalui koordinator PKK desa. Selain itu tim pengabdian masyarakat akan melakukan penyebaran *leaflet* dan undangan resmi untuk peserta melalui grup WA pengurus PKK dan komunitas pengusaha keripik salak Monik. Pada pelatihan ini terdapat 20 peserta pelatihan yang memiliki mata pencaharian sebagai ibu rumah tangga dan karyawan di industri keripik salak Monik desa Tirtoyudo.

Pelaksanaan pelatihan merupakan kegiatan inti dari pengabdian masyarakat ini. Sebelum pelatihan dimulai, peserta pelatihan diarahkan untuk mengisi pre-test yang sudah disiapkan oleh panitia. Setelah menyelesaikan pre-test, peserta mengikuti pelatihan yang dibagi ke dalam tiga materi yaitu (1) materi pengolahan klobot salak Monik dan manfaat nata untuk kesehatan, (2) branding produk Nata-Mocca (Nata dari Monik *Salacca*) serta pemasaran melalui *online shop*, (3) pembuatan nata dari klobot Salak. Detail tentang alur kegiatan terdapat dalam skema di bawah ini:



Gambar 1. Skema rancangan kegiatan yang akan dilakukan

Pada saat pelatihan disampaikan materi pertama tentang pengolahan limbah klobot menjadi salak Monik. Materi ini disampaikan dengan metode ceramah dan diikuti dengan tanya jawab. Materi kedua adalah tentang *branding product* dengan kemasan yang menarik serta pemasaran melalui *online-shop* Shopee. Pada topik ini setelah ceramah peserta langsung dikenalkan dengan aplikasi design Canva serta bagaimana cara membuat *design* logo dan kemasan. Materi pembuatan tahapan pembuatan nata disampaikan melalui video yang dibuat oleh pemateri, kemudian diikuti dengan demonstrasi dan percobaan pembuatan nata langsung oleh peserta yang metodenya telah disimulasikan oleh pemateri di dalam laboratorium. Setelah praktik pembuatan nata, peserta diarahkan untuk mempraktikkan pengolahan nata pasca panen dan pengemasan menggunakan kemasan yang sudah disiapkan oleh pelaksana.

Tahap akhir dari pelatihan adalah pengisian post-test dan evaluasi pelaksanaan pelatihan. Pada lembar post-test terdapat pertanyaan tentang pengetahuan peserta dalam pembuatan nata limbah klobot salak Monik, manfaat nata bagi kesehatan serta evaluasi pelaksanaan pelatihan. Hasil *pre-test* dan *post-test* peserta kemudian dianalisis secara statistik menggunakan uji normalitas data dan diikuti dengan uji Paired Sample T-Test. Pada soal *Pre-test*

akan dilakukan skoring jawaban peserta yaitu Ya: 2, Sedang: 1, dan Tidak: 0. Sedangkan skoring jawaban pada *post-test* adalah sebagai berikut Sangat baik: 2, Baik: 1, dan Kurang Baik: 0. Evaluasi selanjutnya merupakan evaluasi perangkat desa dan pihak lainnya yang mendukung terlaksananya pelatihan secara diskusi untuk merencanakan program keberlanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pembuatan nata dengan bahan dasar limbah klobot hasil industri keripik salak Monik ini diawali dengan koordinasi dengan mitra yaitu Sekretaris Desa Tirtoyudo dan pemilik industri keripik salak Monik. Desa Tirtoyudo dipilih menjadi lokasi pelaksanaan pelatihan karena desa Tirtoyudo memiliki 5 pengusaha keripik salak Monik yang untuk produksinya membutuhkan 500 kilogram salak Monik per harinya. Setelah memaparkan rencana program pelatihan dan meminta izin kepada sekretaris desa Tirtoyudo, tim berkoordinasi untuk menentukan waktu dan tempat pelaksanaan pelatihan. Pelatihan pembuatan nata dari limbah klobot akan dilaksanakan pada tanggal 15 Agustus 2024 di balai desa Tirtoyudo. Tim pengabdian kepada masyarakat mendapatkan kesempatan untuk mengunjungi industri keripik salak di desa Tirtoyudo.

Industri keripik salak yang dikunjungi adalah yang terletak di dekat balai desa Tirtoyudo dan merupakan salah satu industri keripik salak Monik yang terbesar di desa Tirtoyudo. Pada kunjungan tersebut diketahui bahwa dari 100 kilogram buah salak yang digunakan sebagai bahan baku, hanya dapat menghasilkan 10 kilogram keripik salak. Hal tersebut dikarenakan klobot (ujung daging buah salak dan buah salak yang berukuran kecil), kulit dan biji salak tidak dapat dimanfaatkan untuk keripik salak sehingga harus dipisahkan. Limbah klobot dari usaha keripik salak akan digunakan oleh tim pengabdian masyarakat sebagai bahan baku dalam percobaan pembuatan nata di Laboratorium Mikrobiologi dan *Green House*, Universitas Negeri Malang.

Pembuatan nata yang terbuat dari limbah klobot industri keripik salak pada skala laboratorium bertujuan untuk mengetahui komposisi media dan kondisi lingkungan yang optimal untuk pertumbuhan starter bakteri *Komagataeibacter* sp. yang digunakan. Bakteri *Komagataeibacter* atau sebelumnya dikenal dengan *Acetobacter* merupakan bakteri asam asetat yang menghasilkan nata berupa pelikel yang kaya akan serat dan berbentuk gel (Maulani et al., 2018). Kultur bakteri yang digunakan adalah kultur murni sehingga dapat menghasilkan lapisan nata diatas permukaan media secara optimum.

Komposisi media fermentasi yang digunakan untuk produksi nata adalah 1 liter air kelapa yang sudah difermentasi, 100 ml ekstrak klobot salak Monik, 1 sendok makan gula pasir dan 1 sendok teh urea *food grade* (Nurmiyati et al., 2022). Air kelapa fermentasi merupakan komposisi utama media fermentasi karena kaya akan asam amino penting dan gula sederhana seperti sukrosa, glukosa, fruktosa dan inositol. Kandungan tersebut diketahui berperan sangat penting dalam pertumbuhan starter bakteri (Riyani, 2020). Gula pasir ditambahkan sebagai sumber sukrosa dan glukosa tambahan yang digunakan

oleh bakteri *A. xylinum* atau *K. xylinus* untuk membentuk serat selulosa (nata) (Putri et al., 2021). Urea yang ditambahkan berfungsi sebagai sumber nitrogen anorganik yang dapat dimanfaatkan secara langsung oleh kultur bakteri untuk pertumbuhannya (Hamad & Kristiono, 2013). Ekstrak salak dengan kadar 25% ditambahkan sebanyak 250 ml ke dalam media sebagai sumber karbohidrat tambahan dan sumber asam amino yang mendukung pertumbuhan kultur bakteri (Yoga & Rabani RS, 2022). Semua komposisi media tersebut dicampur dan dipanaskan hingga mendidih, kemudian dimasukkan ke dalam toples kaca volume 3 liter. Hasil pembuatan media fermentasi untuk produksi nata terdapat pada Gambar 2. Media fermentasi nata berwarna sedikit kecokelatan karena pengaruh ekstrak klobot salak Monik yang dicampur dalam media fermentasi.



Gambar 2. Media fermentasi Nata-Mocca untuk membuat starter

Kultur bakteri penghasil nata sebanyak 100 ml dimasukkan ke dalam media fermentasi yang sudah dingin. Menurut hasil penelitian Ningsih et al. (2021) dengan 10% kultur bakteri mampu menghasilkan nata paling baik. Media fermentasi yang mengandung ekstrak salak dan kultur bakteri diinkubasi pada lemari tertutup selama 3 hari untuk melihat pertumbuhan bakteri penghasil nata. Pada hari ke 3 pada permukaan media pertumbuhan terdapat lapisan pelikel nata tipis yang menandakan bahwa bakteri kultur dapat tumbuh pada media fermentasi yang mengandung ekstrak salak. Bakteri penghasil nata menggunakan glukosa dari media fermentasi untuk tumbuh dan sisanya akan dimanfaatkan untuk membentuk pelikel selulosa yang akan dirilis dari sel dan terakumulasi pada permukaan media (Abol-Fotouh et al., 2020).

Pada *scale up* produksi nata, wadah yang digunakan adalah nampan. Nampan sebelum digunakan harus disterilisasi terlebih dahulu dengan menggunakan air panas. Volume dan banyak kultur bakteri yang digunakan adalah sama dengan perbanyakkan kultur pada toples kaca. Kultur kemudian diinkubasi selama 7 hari supaya memproduksi nata yang lebih tebal. Nata yang dihasilkan pada kultur di nampan dengan waktu inkubasi 7 hari terdapat pada Gambar 3. Nata yang dihasilkan memiliki ketebalan 0,5 cm. Ketebalan nata yang dihasilkan sedikit lebih tipis dibandingkan nata yang diproduksi dari limbah salak Pondoh dengan rata-rata ketebalan 0,6 cm (Pratiwi et al., 2015). Perbedaan produksi nata tersebut disebabkan oleh beberapa faktor yaitu jenis

bakteri yang digunakan, kondisi fermentasi, dan sumber nutrisi (Zhong, 2020). Pada kegiatan pelatihan ini menggunakan jenis inokulum yang berbeda yaitu *K. xylinus* dan bahan pembuatan medianya adalah dari ekstrak klobot salak Monik sehingga ketebalan nata yang dihasilkan berbeda dengan pelatihan sebelumnya yang menggunakan bakteri *A. xylinum* dan ekstrak salak Pondoh. Nata yang dihasilkan kemudian harus diolah terlebih dahulu sebelum dapat dikonsumsi.



Gambar 3. Nata yang dihasilkan oleh bakteri penghasil nata setelah 1 minggu masa inkubasi

Nata yang telah dipanen kemudian dicuci dengan air bersih mengalir. Tujuan dari pencucian ini adalah untuk menghilangkan kotoran dan menetralkan pH nata yang terlalu asam. Pada saat proses fermentasi bakteri penghasil nata akan menghasilkan asam asetat yang dapat menurunkan pH medium menjadi 4,5 (Tubagus et al., 2019). Rendahnya pH tersebut menyebabkan nata menjadi terasa asam dan berbau. Nata dicuci dengan air mengalir setiap 4 jam sekali selama 24 jam. Hasil dari pencucian nata menghasilkan warna nata yang lebih putih dan membuat kandungan asam menjadi turun sehingga pH nata menjadi 6. Nata yang telah dicuci kemudian dipotong-potong menjadi ukuran 1 cm. Tahap terakhir pengolahan nata pascapanen adalah perebusan dalam air dengan api kecil. Tujuan perebusan nata adalah untuk mematikan sel bakteri *K. xylinus* yang tersisa dan membuat ikatan serat selulosa menjadi lebih renggang dan dapat menyerap air sehingga ukuran nata membesar. Nata yang sudah melalui proses pengolahan kemudian disimpan dalam lemari es dan digunakan sebagai bahan pelatihan pembuatan nata salak Monik.

Nata yang sudah diolah kemudian dimasukkan dalam kemasan berupa toples plastik. Toples plastik dipilih karena memiliki ukuran diameter 9 cm dan tinggi 10 cm dengan volume 600 ml. Saat ini belum tersedia produk nata dalam kemasan toples silinder. Oleh karena itu tim pengabdian kepada masyarakat memilih jenis kemasan tersebut supaya menambah keunikan produk nata yang terbuat dari limbah klobot salak Monik. Menurut Apriyanti (2018), bagaimana tampilan produk dan jenis kemasan yang digunakan akan mempengaruhi psikologi dari konsumen sehingga membuat kostumer menjadi tertarik dan membeli produk tersebut. Pada kemasan tersebut juga diberi label yang

berwarna coklat dan tulisan putih. Warna cokelat dipilih karena merepresentasikan warna buah salak dan warna huruf putih dipilih supaya kontras dan tulisan dapat terbaca dengan baik oleh konsumen. Pada label juga terdapat animasi buah salak yang menggambarkan bahwa produk tersebut dibuat dari buah salak. Pada label kemasan juga terdapat nama brand Nata-Mocca dan keterangan bahwa produk tersebut dibuat oleh UMKM di desa Tirtoyudo. Produk Nata-Mocca yang telah dikemas terdapat pada Gambar 4.



Gambar 4. Produk jadi Nata-Mocca

Pelatihan pembuatan Nata-Mocca dilakukan dengan metode *learning service*. Metode ini dilakukan dengan penyampaian materi dan tutorial sehingga mudah untuk dipahami oleh peserta pelatihan kemudian diikuti dengan percobaan langsung oleh peserta. Pelatihan ini dibagi menjadi 6 sesi yaitu sambutan oleh sekretaris desa Tirtoyudo dan perwakilan panitia pelaksana pelatihan, penyampaian materi tentang pembuatan Nata-Mocca, demo pembuatan Nata-Mocca, penyampaian materi tentang branding produk, kuis dan praktik pengolahan dan pengemasan nata. Kegiatan pelatihan dan branding dari Nata-Mocca ini merupakan inti dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat skema kemitraan dengan masyarakat ini.

Pelatihan pembuatan Nata-Mocca dan branding dilakukan pada hari Kamis tanggal 15 Agustus 2024 pukul 10.00 WIB. Pelatihan dibuka dengan sambutan dari pak Gatot Sugiono sebagai sekretaris desa Tirtoyudo. Pada sambutannya pak Gatot berharap produk Nata-Mocca dapat menjadi produk unggulan UMKM di desa Tirtoyudo dan dapat berperan sebagai solusi untuk mengatasi penumpukan limbah klobot dari industri keripik salak. Pada sambutan yang disampaikan Muhammad Andry Prio Utomo, selaku ketua tim pengabdian kepada masyarakat, produk Nata-Mocca dapat dijadikan sebagai produk alternatif yang mudah untuk dibuat dan mendukung program Zero-Waste industri yang ada di desa Tirtoyudo.

Kegiatan berikutnya adalah penyampaian materi tentang pembuatan Nata-Mocca. Dalam pemaparannya narasumber menyampaikan tentang pengertian nata, keuntungan mengonsumsi nata, bahan-bahan alternatif yang dapat digunakan untuk membuat nata, komposisi media fermentasi bakteri penghasil nata dan proses pembuatan dan pengolahan nata pasca panen.

Meskipun telah tersedia nata yang terbuat dari buah salak, tetapi keunikan produk Nata-Mocca ini adalah menggunakan bahan sisa industri keripik salak yaitu klobot salak Monik (Pratiwi et al., 2015). Klobot salak Monik yang biasanya terbuang sia-sia dapat dimanfaatkan sebagai media pembuatan nata alternatif karena kandungan karbohidrat, asam amino dan likopen yang tinggi (Widnyani et al., 2023; Yoga & Rabani RS, 2022). Pada akhir sesi ini juga, peserta juga diberikan video tutorial pembuatan Nata-Mocca. Penyampaian materi tentang pembuatan Nata-Mocca.

Penyampaian materi berikutnya adalah tentang branding dan pemasaran melalui *e-commerce*. Pada materi yang disampaikan, narasumber memaparkan tentang proses pembuatan logo, pengemasan dan pemasaran produk baik secara online maupun online. Materi branding perlu untuk disampaikan karena branding merupakan elemen kritis dalam suatu usaha. Merek dapat mempengaruhi psikologi konsumen dalam membeli produk. Hal ini disebabkan karena merek akan memberikan nilai tambahan yang positif terhadap produk yang akan dipasarkan ke konsumen (Susanti & Oskar, 2018). Selain itu, produk Nata-Mocca juga dipasarkan melalui *e-commerce* Shopee. Shopee dipilih karena menurut Utomo et al. (2024), ibu-ibu peserta pelatihan di desa Tirtoyudo lebih mengenal dan lebih sering menggunakan Shopee untuk jual beli online. Produk nata mocca di Shopee dipasarkan melalui akun Zaco Official Store.

Setelah dilaksanakan materi branding produk Nata-Mocca kemudian peserta mengikuti praktik pengolahan Nata-Mocca pasca panen. Pada praktik pengolahan Nata-Mocca pasca panen adalah mencuci nata dengan air mengalir, memotong-motong, merebus dan mengemas Nata-Mocca. Pada praktik pengolahan pasca panen ini peserta ibu-ibu PKK yang berjumlah 20 orang dibagi menjadi 4 kelompok sehingga praktik menjadi lebih efektif dan setiap anggota kelompok memiliki pengalaman dalam mencuci dan memotong-motong Nata-Mocca. Setiap kelompok pada saat praktik akan didampingi oleh panitia yang akan membantu mengarahkan. Setelah dicuci dengan air mengalir kemudian lembaran Nata-Mocca dengan ukuran panjang 30 cm dan lebar 28 cm dengan tebal sekitar 0.5 cm. Nata-Mocca lembaran tersebut kemudian dibagi menjadi 5 bagian sesuai dengan jumlah anggota kelompok. Praktik memotong Nata-Mocca berlangsung selama 30 menit. Hasil dari praktik ini adalah peserta menghasilkan 20 buah toples Nata-Mocca yang siap dipasarkan. Gambar praktik pengolahan Nata-Pasca panen terdapat pada Gambar 5 di bawah ini.



Gambar 5. Pengolahan nata pasca panen oleh peserta

Setelah mengikuti kegiatan praktik, peserta melakukan pengisian angket. Angket yang diberikan kepada peserta terbagi menjadi 2 bagian yaitu bagian untuk mengetahui apakah peserta sudah memahami tentang materi pembuatan Nata-Mocca yang diberikan dan evaluasi tentang pelaksanaan pelatihan. Pada bagian pertanyaan materi tentang materi Nata-Mocca berisi tentang pendapat peserta tentang pembuatan Nata-Mocca, konsumsi serat, manfaat limbah klobot serta manfaat Nata-Mocca bagi kesehatan. Pada bagian kedua berisi pertanyaan tentang bagaimana pelaksanaan pelatihan, koordinasi panitia, materi yang disampaikan dan alokasi waktu yang diberikan.

Pada acara pelatihan peserta pelatihan mengisi kuesioner pelatihan yang berisi tentang pengalaman dan pembuatan nata, manfaat nata yang paling berkesan bagi peserta pelatihan serta survei tentang pelaksanaan pelaksanaan pelatihan. Pada pertanyaan sub-bab pengalaman dan pembuatan nata seluruh peserta pelatihan mengetahui cara pembuatan nata dari limbah salak Monik (Nata-Mocca). Para peserta mendapatkan pengetahuan pembuatan Nata-Mocca karena pada pelatihan disediakan video tutorial pembuatan Nata-Mocca setelah itu proses pembuatan diperagakan oleh panitia dan peserta dapat mencoba langsung membuat Nata-Mocca. Menurut [Hrp et al. \(2022\)](#), peragaan dapat memberikan kejelasan secara realita terhadap pesan yang disampaikan dan mendukung peserta untuk lebih memahami maksud yang disampaikan oleh panitia sehingga peragaan sangat dibutuhkan untuk menambah pengetahuan atau pemahaman peserta. Pada parameter pemilihan tema pelatihan, seluruh peserta pelatihan setuju bahwa tema tentang pembuatan Nata-Mocca adalah tema yang menarik karena nata merupakan makanan olahan yang nikmat, dan kaya akan serat tinggi. Selain itu Nata-Mocca yang terbuat dari limbah industri keripik salak dapat menjadi alternatif untuk mengurangi penumpukan sampah.

Pada pertanyaan jumlah tentang kesulitan pembuatan Nata-Mocca sebanyak 75% peserta pelatihan setuju bahwa Nata-Mocca mudah untuk dibuat. Namun sebanyak 25% peserta pelatihan merasa pembuatan sukar dilakukan. Saat dikonfirmasi kepada peserta, peserta menyebutkan bahwa proses pembuatan ekstrak limbah buah salak proses sterilisasi alat pembuatan cukup sukar dilakukan karena membutuhkan sanitasi yang cukup ketat. Bahan-bahan untuk pembuatan Nata-Mocca menurut peserta tergolong untuk mudah

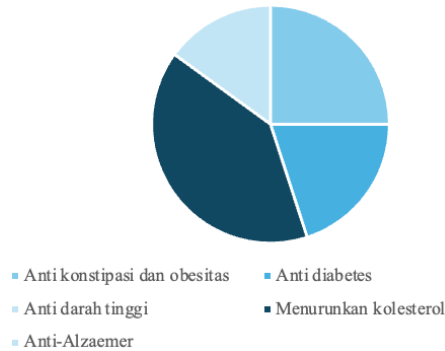
didapatkan karena bahan bakunya merupakan limbah industri salak Monik yang melimpah di desa Tirtoyudo. Pada saat pelatihan peserta juga diberikan informasi tentang manfaat nata secara umum terhadap kesehatan sehingga setelah pelatihan seluruh peserta mendapatkan pengetahuan tentang manfaat nata bagi kesehatan manusia. Pada Gambar 6 menunjukkan manfaat konsumsi nata yang paling penting untuk kesehatan manusia menurut peserta pelatihan.

Tabel 1. Isian kuesioner peserta pelatihan terhadap pengetahuan, konsumsi dan pembuatan nata

No.	Pertanyaan	Isian		
		Ya	Sedang	Tidak
1	Apakah anda mengetahui cara memasak nata	20		
2	Apakah tema pelatihan pembuatan nata menarik	20		
3	Apakah anda pernah mengkonsumsi nata	17		3
4	Apakah nata dari limbah salak monik mudah dibuat	15	5	
5	Apakah bahan baku nata limbah salak monik mudah didapatkan	20		
6	Apakah Anda mengetahui manfaat nata bagi kesehatan setelah mengikuti pelatihan ini	20		

Pada Gambar 7 menunjukkan bahwa peserta pelatihan pembuatan Nata-Mocca memilih manfaat nata sebagai manfaat yang paling bernilai bagi kesehatan masyarakat Indonesia. Hal ini disebabkan oleh penderita kolesterol di Indonesia adalah salah satu yang tertinggi di dunia dengan prosentase penderita penyakit kolesterol ada 28% dari total penduduk Indonesia (Putri et al., 2021). Penyakit penumpukan kolesterol disebabkan oleh konsumsi makanan yang mengandung banyak lemak, kurangnya konsumsi serat, stres, kurang olahraga dan konsumsi alkohol (German & Dillard, 2004). Apabila tidak segera diatasi maka akan menimbulkan penyakit yang lebih serius seperti aterosklerosis, penyakit jantung koroner, stroke, hipertensi, obesitas dan sindrom metabolik lainnya (Hidayat et al., 2019). Melalui konsumsi nata akan mengurangi produksi total lipid, trigliserida total kolesterol yang akan mendorong meningkatnya kolesterol lipoprotein berdensitas tinggi dan ekskresi fekal kolesterol dan fekal empedu pada tikus (Medina-Vera et al., 2019; Wang et al., 2020). Berdasarkan hasil riset tersebut dapat diketahui bahwa apabila masyarakat Indonesia rajin mengkonsumsi nata atau serat lainnya maka dapat mencegah kenaikan prosentase penderita hiperlipidemia.

Selain itu peserta pelatihan juga berpendapat bahwa konsumsi serat dari nata dapat mencegah terjadinya diabetes menjadi manfaat yang dirasakan paling bernilai. Nata sangat dibutuhkan karena Indonesia merupakan negara dengan jumlah penderita diabetes terbanyak ke-6 di dunia dengan jumlah penderita mencapai 10,3 juta pada tahun 2020. Penyakit diabetes disebabkan oleh faktor lingkungan seperti konsumsi makanan yang mengandung banyak gula, obesitas, kurangnya aktivitas fisik dan resistensi hormon insulin (Betteng, 2014). Hasil penelitian Jung & Choi (2017), mendapatkan hasil bahwa konsumsi rutin serat dapat mengurangi kadar kolesterol dalam plasma darah dan meningkatkan sensitivitas terhadap insulin, sehingga dapat terhindarkan dari penyakit diabetes dan penyakit jantung koroner.

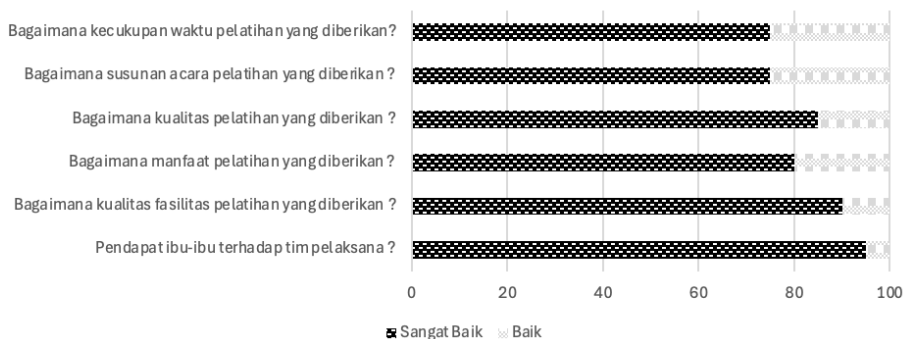


Gambar 6. Manfaat mengkonsumsi nata yang dinilai paling penting oleh peserta

Hasil Pengisian Survei Pelaksanaan kegiatan pelatihan pembuatan Nata-Mocca didapatkan terdapat pada Gambar 7 di bawah ini. Para peserta memberikan penilaian sangat baik dan baik terhadap enam pertanyaan yang diberikan. Sebanyak 95% peserta menilai bahwa tim pelaksana sangat baik dalam memberikan pelatihan pembuatan Nata-Mocca dari buah salak. Selain itu, peserta yang menilai sangat baik diatas 80% terdapat pada kategori pertanyaan tentang fasilitas, kualitas dan manfaat pelatihan dengan prosentase nilai masing-masing 90%, 85% dan 80%. Fasilitas dinilai sangat baik karena pada saat pelatihan seluruh peserta mendapatkan fasilitas seperti pisau, apron, telenan, bahan pembuatan dan starter nata dari panitia sehingga seluruh peserta dapat mencoba membuat Nata-Mocca dari rumah masing-masing. Pada indikator kualitas pelatihan peserta yang menilai sangat baik adalah 85%, hal ini disebabkan sebelum memberikan pelatihan tim telah melakukan optimasi produksi Nata-Mocca dan simulasi pelatihan sehingga dapat meminimalisir terjadinya kesalahan dalam pelatihan. Pada saat sebelum pelatihan peserta juga diberikan informasi tentang manfaat-manfaat nata bagi kesehatan yang ternyata sebagian besar tidak diketahui oleh peserta seperti dapat mengobati kolesterol dan anti-diabetes karena selama ini masyarakat hanya memahami bahwa nata berfungsi untuk memperlancar kesehatan saja.

Pada indikator susunan acara dan kecukupan waktu peserta yang menilai sangat baik hanya sekitar 75%. Hal tersebut cukup beralasan mengingat proses pembuatan Nata-Mocca melibatkan banyak tahap yaitu pembuatan ekstrak limbah salak Monik, pembuatan media pertumbuhan, penanaman starter dan pengolahan pasca fermentasi. Panitia pelaksana mengalokasikan waktu sekitar 4 jam untuk pelatihan pembuatan Nata-Mocca, namun dengan jumlah waktu tersebut dirasa masih kurang oleh peserta karena banyak dari peserta yang penasaran dengan pembuatan Nata-Mocca sehingga memiliki banyak pertanyaan yang disampaikan pada panitia. Selain itu, proses pemotongan nata menjadi sedikit lebih lama daripada yang diestimasikan karena tekstur nata yang licin dan elastis sehingga banyak peserta yang memerlukan waktu lebih lama untuk pemotongan nata. Hasil evaluasi tentang pelaksanaan pelatihan akan dijadikan panitia sebagai bahan pertimbangan untuk peningkatan kualitas pelatihan yang akan diberikan pada tahun-tahun berikutnya.

Hasil pengisian pre-test dan post-test kemudian dianalisa secara statistik untuk mengetahui pengaruh pelatihan terhadap pengetahuan dan keterampilan dalam pembuatan Nata-Mocca. Uji normalitas menunjukkan bahwa data pre-test dan post-test peserta pelatihan pembuatan nata, terdistribusi normal ($p > 0,05$). Hasil analisis Paired Sample T-Test menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara nilai pre-test ($M = 5,80$, $SD = 1,85$) dan post-test ($M = 7,25$, $SD = 1,77$), $t(19) = -2,113$, $p = 0,048$. enaikan nilai rata-rata post-test dibandingkan pre-test menegaskan bahwa pelatihan berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta, khususnya ibu-ibu PKK desa Tirtoyudo, dalam pembuatan nata dari limbah klobot salak. Hal ini menunjukkan bahwa metode pelatihan yang diterapkan efektif dan relevan dengan tujuan peningkatan kapasitas masyarakat dalam pengelolaan limbah menjadi produk bernilai tambah.



Gambar 7. Hasil survei evaluasi pelaksanaan pelatihan pembuatan Nata-Mocca

SIMPULAN

Pada pelatihan pembuatan nata dari limbah klobot salak ini menghasilkan 20 kemasan toples Nata-Mocca yang sudah terkemas secara menarik dan siap untuk dipasarkan melalui Shopee. Hasil analisis isian *pre-test* dan *post-test* menjukkan terdapat signifikasi hasil ($p > 0,05$) yang mengindikasikan pelatihan berhasil untuk meningkatkan pengetahuan tentang pengolahan limbah klobot, manfaat nata dari limbah klobot, pembuatan nata dan pemasaran melalui *online-shop* yang merupakan tujuan utama kegiatan pelatihan ini. Berdasarkan evaluasi pelaksanaan, direkomendasikan untuk menyediakan ruangan khusus sebagai inkubasi kultur nata, sehingga risiko kontaminasi dapat diminimalkan dan produksi nata dapat ditingkatkan. Hasil ini menegaskan bahwa pelatihan ini tidak hanya meningkatkan kemampuan teknis peserta, tetapi juga membuka peluang ekonomi baru berbasis pengolahan limbah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LP2M) Universitas Negeri Malang yang telah mendanai kegiatan pelatihan ini melalui skema Kemitraan kepada Masyarakat dengan nomor kontrak 4.4.1163/UN32.14.1/PM/2024. Tim pelaksana pelatihan

juga berterima kasih kepada pak Ade selaku kepala desa, pak Gatot selaku sekretaris desa, pak Paelan pemilik industri keripik salak beserta ibu-ibu PKK desa Tirtoyudo yang telah antusias untuk mendukung dan berpartisipasi dalam pelatihan ini. Selain itu, tim juga berterima kasih kepada mahasiswa kami Rini Dwi Nur Indah Sari, Siti Fadilatul Rahmadani, Karin Fitri Mekar Sari, Frisha Putri Maulidya, Nawal Kamila dan Anas Bagaskara Witanto yang telah menyediakan banyak waktu dan tenaganya untuk membantu pelaksanaan pelatihan ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Abol-Fotouh, D., Hassan, M. A., Shokry, H., Roig, A., Azab, M. S., & Kashyout, A. E.-H. B. (2020). Bacterial nanocellulose from agro-industrial wastes: Low-cost and enhanced production by *Komagataeibacter saccharivorans* MD1. *Scientific Reports*, 10(1), 3491. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-60315-9>
- Ami, M. S., Faizah, M., & Fithriah, Z. (2019). Potensi sari buah kersen (*Muntingia calabura*) sebagai bahan baku nata. *Agrosaintifika*, 1(2), 43–46. <https://doi.org/10.32764/agrosaintifika.v1i2.348>
- Anam, C. (2019). Mengungkap senyawa pada nata de coco sebagai pangan fungsional. *Jurnal Ilmu Pangan Dan Hasil Pertanian*, 3(1), 42–53. <https://doi.org/10.26877/jiphp.v3i1.3453>
- Apriyanti, M. E. (2018). Pentingnya kemasan terhadap penjualan produk perusahaan. *Sosio E-Kons*, 10(1), 20. <https://doi.org/10.30998/sosioekons.v10i1.2223>
- Betteng, R. (2014). Analisis faktor resiko penyebab terjadinya diabetes melitus tipe 2 pada wanita usia produktif dipuskesmas Wawonasa. *Jurnal E-Biomedik*, 2(2). <https://doi.org/10.35790/ebm.2.2.2014.4554>
- Christie, C., & Agus Lestari, N. (2020). Identifikasi morfologi dan kekerabatan salak di Jawa Timur. *VIABEL: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Pertanian*, 14(2), 26–33. <https://doi.org/10.35457/viabel.v14i2.1228>
- German, J. B., & Dillard, C. J. (2004). Saturated fats: What dietary intake? *The American Journal of Clinical Nutrition*, 80(3), 550–559. <https://doi.org/10.1093/ajcn/80.3.550>
- Hamad, A., & Kristiono, K. (2013). Pengaruh penambahan sumber nitrogen terhadap hasil fermentasi nata de coco. *Jurnal Momentum UNWAHAS*, 9(1). <https://doi.org/10.36499/jim.v9i1.851>
- Hidayat, S. A., Anggeraini, S., & Hidayat, T. (2019). Pengaruh terapi bekam terhadap penurunan kadar kolesterol pada pasien hypercholesterolemia di Rumah Sehat Al-Hijamaah tahun 2014/2015. *Al-Iqra Medical Journal : Jurnal Berkala Ilmiah Kedokteran*, 1(1), 41–47. <https://doi.org/10.26618/aimj.v1i1.2769>
- Hrp, N. A., Masruro, Z., Saragih, S. Z., Hasibuan, R., Simamora, S. S., & Toni, T. (2022). *Buku ajar belajar dan pembelajaran* (N. Rismawati, Ed.). CV Widina Media Utama.
- Jung, C.-H., & Choi, K. M. (2017). Impact of high-carbohydrate diet on metabolic parameters in patients with type 2 diabetes. *Nutrients*, 9(4), 322. <https://doi.org/10.3390/nu9040322>

- Kongruang, S. (2008). Bacterial cellulose production by *acetobacter xylinum* strains from agricultural waste products. *Applied Biochemistry and Biotechnology*, 148(1–3), 245–256. <https://doi.org/10.1007/s12010-007-8119-6>
- Maulani, T. R., Hakiki, D. N., & Nursuciyoni, N. (2018). Karakteristik sifat fisikokimia nata de taro talas beneng dengan perbedaan konsentrasi *acetobacter xylinum* dan sumber karbon. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 28(3), 295–300. <https://doi.org/10.24961/j.tek.ind.pert.2018.28.3.296>
- Majesty, J., Argo, B. D., & Nugroho, W. A. (2015). Pengaruh penambahan sukrosa dan lama fermentasi terhadap kadar serat nata dari sari nanas (Nata de pina). *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 3(1), 80–85. <https://jkptb.ub.ac.id/index.php/jkptb/article/view/256>
- Mathivanan, Y., Shahir, S., Ibrahim, Z., & Nik Malek, N. A. N. (2024). Fruit wastes and crop residues as nutrient sources for bacterial nanocellulose production: A review. *Malaysian Journal of Fundamental and Applied Sciences*, 20(5), 1032–1048. <https://doi.org/10.11113/mjfas.v20n5.3522>
- Medina-Vera, I., Sanchez-Tapia, M., Noriega-López, L., Granados-Portillo, O., Guevara-Cruz, M., Flores-López, A., Avila-Nava, A., Fernández, M. L., Tovar, A. R., & Torres, N. (2019). A dietary intervention with functional foods reduces metabolic endotoxaemia and attenuates biochemical abnormalities by modifying faecal microbiota in people with type 2 diabetes. *Diabetes & Metabolism*, 45(2), 122–131. <https://doi.org/10.1016/j.diabet.2018.09.004>
- Ningsih, L., Zakiah, Z., & Rahmawati, R. (2021). Fermentasi nira kelapa (*Cocos nucifera* L.) dengan penambahan ekstrak kecambah kacang hijau (*Phaseolus radiate* L.) pada pembuatan nata de nira. *Bioma*, 6(1), 57–65. <https://doi.org/10.20956/bioma.v6i1.12106>
- Nurmiyati, R., Oskandar, Y. A., Irwani, A. N., Rahmawati, D. P., & Rahmani, T. P. D. (2022). Process of making nata de salacca from honey salak fruit (*Salacca edulis* reinw) with the application of biotechnology techniques. *Journal of Biotechnology and Natural Science*, 1(2), 73–79. <https://doi.org/10.12928/jbns.v1i2.5306>
- Pratiwi, R., Lestari, F. B., & Widiyanto, D. (2015). Pemanfaatan limbah buah salak pondoh sebagai substrat nata de salacca melalui aplikasi bioteknologi di Dusun Tegal Domban, Sleman, Yogyakarta. *Indonesian Journal of Community Engagement*, 1(1), 39. <https://doi.org/10.22146/jpkkm.16937>
- Putri, S. N. Y., Syaharani, W. F., Utami, C. V. B., Safitri, D. R., Arum, Z. N., Prihastari, Z. S., & Sari, A. R. (2021). Pengaruh mikroorganisme, bahan baku, dan waktu inkubasi pada karakter nata: Review. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 14(1), 62. <https://doi.org/10.20961/jthp.v14i1.47654>
- Putri, T. H., Sari, I. N., Lestari, H. P., & Papua, J. U. (2021). Latihan senam untuk menurunkan berat badan, lemak dan kolesterol. *Jurnal Pengabdian Ilmu Kesehatan*, 1(3), 65–69.

- Ramadhan, B. R., Rangkuti, M. E., Safitri, S. I., Apriani, V., Raharjo, A. S., Titisgati, E. A., & Afifah, D. N. (2019). Pengaruh penggunaan jenis sumber gula dan urea terhadap hasil fermentasi nata de pina. *Journal of Nutrition College*, 8(1), 49. <https://doi.org/10.14710/jnc.v8i1.23812>
- Riyani, C. (2020). Pengolahan nata de coco menggunakan skim dan air kelapa tanpa nitrogen tambahan. *Al Ulum: Jurnal Sains dan Teknologi*, 6(1), 7. <https://doi.org/10.31602/ajst.v6i1.3656>
- Susanti, E., & Oskar, D. P. (2018). Strategi branding dalam membangun ekuitas merek UMKM (Studi kasus: pusat oleh-oleh Kota Padang). *Ikraith-Ekonomika*, 1(2), 116-130. <https://journals.upi-yai.ac.id/index.php/IKRAITH-EKONOMIKA/article/view/391>
- Tubagus, R., Chairunnissa, H., & Balia, R. L. (2019). Karakteristik fisik dan kimia nata de milko dari susu substandar dengan variasi lama inkubasi. *Jurnal Ilmu Ternak Universitas Padjadjaran*, 18(2). <https://doi.org/10.24198/jit.v18i2.19926>
- Utomo, M. A. P., Rakhmawati, Y., Daniarsih, A., Hastuti, U. S., Rozana, K., Zahida, N. S., & Izzalqurny, T. R. (2024). Pengemasan dan pemasaran kopi biji salak (*Salacca zalaca*) melalui e-commerce untuk peningkatan perekonomian masyarakat desa. *Jurnal Inovasi Hasil Pengabdian Masyarakat (JIPEMAS)*, 7(2), 244–257. <https://doi.org/10.33474/jipemas.v7i2.20872>
- Wang, J., Qian, T., Jiang, J., Yang, Y., Shen, Z., Huang, Y., Chen, G., Zheng, S., & Dong, R. (2020). Gut microbial profile in biliary atresia: A case-control study. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 35(2), 334–342. <https://doi.org/10.1111/jgh.14777>
- Widnyani, I. A. P. A., Yoga, W. K., Sinyadewi, P. R., & Ariani, N. K. S. (2023). Potential antioxidant kombucha fortified with balinese salak juice (*Salacca zalacca* var *amboinensis*) from Karangasem District. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(1), 411–418. <https://doi.org/10.29303/jbt.v23i1.6128>
- Yoga, W., & Rabani Rs, I. G. A. Y. (2022). Analisis total fenol, total flavonoid, dan total tanin pada produk minuman probiotik sari buah salak (*Salacca zalacca* var. *ambonensis*). *Pro Food*, 8(1), 69–76. <https://doi.org/10.29303/profood.v8i1.229>
- Zong, C. (2020). Industrial-scale production and applications of bacterial cellulose. *Front. Bioeng. Biotechnol*, 8, 1-19. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2020.605374>