

Pemanfaatan Whey Menjadi Nata De Whey Sebagai Upaya *Zero Waste* pada Produksi Keju di Dusun Tepus Desa Ngantru Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang

Dwina Moentamaria^{1,*}, Rosita Dwi Chrisnandari², Arif Rahman Hakim³,
Wianthi Septia Witasari⁴, Dyah Ratna Wulan⁵

^{1,2,3,4,5}Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang

e-mail: ^{1,*}dwina_mnt@yahoo.com, ²rositadwi86@yahoo.com, ³arhakim_poltek@yahoo.com,

⁴wianthi_sw@polinema.ac.id, ratnawln15@gmail.com

Abstrak

Kabupaten Malang dikenal sebagai daerah penghasil susu sapi segar terbanyak di Jawa Timur. Salah satunya adalah dari Dusun Tepus, di Kecamatan Ngantang. Akibat pandemi Covid-19, permintaan susu sapi segar pada daerah tersebut mengalami penurunan yang signifikan sehingga membuat persediaan susu sapi segar sering kali jarang habis terjual dan mengalami penumpukan stok. Terbatasnya alat untuk menyimpan susu hasil perahan membuat susu sering terbuang karena tidak terjual dan tidak dapat disimpan dalam waktu yang lama sehingga banyak produsen susu sapi yang gulung tikar karena mengalami kerugian. Keju merupakan produk yang dapat diolah dari susu. Adapun dalam pengolahan keju, terdapat produk samping yang selalu dihasilkan, yaitu whey. Supaya dalam pembuatan keju tidak menghasilkan limbah (*zero waste*) maka dibutuhkan teknik pengolahan whey menjadi produk lain yang lebih komersial dan bermanfaat. Salah satu bentuk pengolahan whey adalah mengubahnya menjadi nata de whey. Metode yang diterapkan adalah penyuluhan dan praktik langsung pembuatan nata de whey. Pembuatan nata de whey membutuhkan proses fermentasi selama 7 hari dengan bantuan bakteri. Hasil kegiatan pengabdian diharapkan mampu memberikan wawasan dan keterampilan kepada warga Dusun Tepus untuk memproduksi nata de whey yang dapat dijadikan salah satu produk wirausaha.

Kata kunci— pembuatan nata de whey, pengolahan susu sapi, *zero waste*

1. PENDAHULUAN

Susu adalah salah satu sumber makanan yang memiliki kandungan gizi yang tinggi dan sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan manusia [1]. Susu mengandung lemak, protein, laktosa, serta berbagai jenis garam dan vitamin Masyarakat Indonesia mengonsumsi susu kurang lebih sebanyak 16,27 kg per kapita per tahun, dimana sekitar 20% diproduksi secara domestik, sementara sebagian besar sisanya harus impor dari negara lain [2]. Pasokan susu nasional sebagian besar diperoleh dari Jawa Timur, yang dikenal sebagai salah satu pusat produksi susu sapi perah.

Menurut data BPS Provinsi Jawa Timur tahun 2022, Kabupaten Malang menghasilkan susu sapi sebesar 17.611.112,12 kg [3]. Salah satu daerah penghasil susu sapi di Kabupaten Malang adalah Dusun Tepus, Desa Ngantru, Kecamatan Ngantang. Daerah ini terletak di perbatasan kabupaten Malang dan kota Batu. Produksi susu sapi segar yang berasal dari Ngantang cukup tinggi namun adanya pandemi

Covid-19 membuat produksi susu sapi di daerah tersebut menurun secara signifikan. Peternak sapi perah di Dusun Tepus yang merupakan mitra pada kegiatan pengabdian masyarakat ini mengalami kesulitan dalam menjual susu sapi. Hal tersebut terjadi karena diketahui belakangan ini susu sapi impor lebih diminati oleh pasar industri dibanding susu sapi lokal dan mengakibatkan pasokan susu lokal menjadi menumpuk. Tanpa adanya teknologi lanjut pengolahan susu menjadi produk-produk turunan, stok susu tersebut seringkali terbuang karena umur simpan yang pendek dan keterbatasan sarana ideal penyimpanan susu. Mitra seringkali terpaksa menjual susu sapi dengan harga yang jauh lebih murah dibanding harga jual normalnya jika susu tidak segera laku terjual. Dalam beberapa waktu, hal ini membuat mitra menjadi merugi dan akhirnya banyak yang menjual sapi ternaknya.



Gambar 1. Peternakan sapi perah dan sarana penyimpanan susu sapi perah

Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dicari solusi untuk memperpanjang umur susu seperti melakukan diversifikasi susu menjadi produk-produk yang memiliki daya simpan lebih lama, salah satunya adalah keju. Kandungan Protein dalam susu mencapai 3,25%. Protein dalam susu sendiri sebagian besar terdiri dari kasein (80%) sedangkan sisanya berupa whey. Kasein mengandung komposisi asam amino yang diperlukan oleh tubuh [4]. Dalam pembuatan keju sendiri, terjadi proses koagulasi yang akan menghasilkan bagian padat dan bagian cair. Bagian yang padat dikenal sebagai curd, sedangkan bagian cair disebut sebagai whey [5]. Jumlah whey yang dihasilkan untuk setiap kilogram keju berkisar antara 8-9 liter [6].

Whey sendiri masih memiliki kandungan gizi seperti protein, karbohidrat, sejumlah kecil lemak, dan mineral seperti kalsium fosfor, natrium dan kalium [7]. Namun banyak masyarakat yang tidak memanfaatkan dan mengolah whey sehingga berujung menjadi limbah.

Pengembangan teknologi produk nata dapat dijadikan sebagai alternatif untuk mengurangi tingkat polutan akibat limbah whey. Hal ini disebabkan karena kandungan gizi dalam whey masih dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan bakteri. Proses produksi nata adalah suatu teknologi yang diterapkan dengan mengadopsi metode pembuatan nata de coco, dengan mengganti air kelapa sebagai media fermentasi dengan whey keju [4]. Nata termasuk salah satu produk makanan organik yang memiliki kandungan serat tinggi yang diperoleh melalui proses fermentasi menggunakan bakteri *Acetobacter xylinum* sebagai starter. Nata memiliki kandungan air sekitar 98%, karbohidrat 7,27%, protein 0,29%, lemak 0,2%, kalsium 0,012%, fosfor 0,002%, dan vitamin B3 0,017% dan juga memiliki tekstur agak kenyal, padat, kokoh, berwarna putih transparan [8]. Kandungan selulosa yang tinggi, tidak mengandung kolesterol, dan rendah lemak membuat nata termasuk dalam *dietary fiber*. Nata diketahui memiliki manfaat untuk mengatur berat badan dan melindungi tubuh dari penyakit seperti divertikulosis, kanker usus

besar, dan rectum [9].

Berdasarkan latar belakang diatas maka perlu dilakukan pengolahan whey menjadi nata de whey agar ketika produsen susu mampu mengolah susu sapi menjadi keju, tidak turut menghasilkan limbah organik lainnya, yaitu whey, dalam jumlah yang besar. Hal ini sejalan dengan konsep *zero waste*, dimana dalam produksi keju tidak dihasilkan limbah. Maka tujuan dari pengabdian ini adalah memberikan pelatihan cara pembuatan nata de whey sebagai alternatif pemanfaatan limbah whey yang merupakan hasil samping olahan susu menjadi keju.

2. METODE

Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian ini adalah dalam bentuk penyuluhan dan pelatihan langsung membuat nata de whey. Pelaksanaan kegiatan pengabdian dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

- a. Teori tentang pengertian, manfaat, serta proses fermentasi nata de whey diberikan dalam bentuk penyuluhan.
- b. Praktik pembuatan nata de whey dilakukan dengan tutorial dan pendampingan secara langsung bagi peserta dari awal proses hingga selesai dengan dibantu oleh mahasiswa.

A. Persiapan Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam proses pembuatan nata de whey antara lain pengaduk, baskom, loyang, saringan, pH universal, kertas koran, karet dan gelas ukur. Bahan-bahan yang dibutuhkan antara lain whey sisa pembuatan keju, kecambah, bibit nata (bakteri), cuka makan, dan gula pasir.

B. Langkah Pembuatan Nata de Whey

Saring whey dengan saringan. Pastikan pH 4 dengan kertas pH universal. Apabila $pH < 4$ maka ditambahkan cuka. Timbang gula pasir sebanyak 100 gram (10%). Siapkan ekstrak kecambah sebanyak 100 ml (10%). Sterilkan loyang dengan menyiram air panas. Sterilkan kertas koran dengan disetrika. Tutup loyang dengan kertas koran yang telah disteril dengan cara diikat menggunakan karet. Rebus whey sebanyak 1 liter dan tambahkan gula serta ekstrak kecambah. Tunggu sampai mendidih. Tuangkan hasil rebusan menggunakan gelas kimia plastik 1 liter ke dalam loyang yang telah tertutup koran dengan membuka sedikit bagian ujung loyang. Tutup kembali dan tunggu hingga media dingin. Tuangkan starter bakteri ke dalam loyang berisi media dengan membuka sedikit bagian ujung loyang dan tutup kembali. Goyangkan loyang dengan perlahan agar

tercampur dengan baik. Tunggu selama kurang lebih 7 hari agar nata terbentuk. Setelah 7 hari nata dapat dipanen dan cuci nata dengan air bersih. Rebus nata sampai rasa nata tidak getir dan kenyal. Potong dadu nata dan kemudian cuci kembali dengan air bersih. Masukkan nata ke dalam plastik yang telah diisi dengan air matang dan di simpan di dalam kulkas agar rasa nata lebih nikmat dan dapat diperhatikan pada perebusan terakhir dapat ditambahkan gula.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan pengabdian pembuatan nata de whey dilaksanakan pada tanggal 28 September 2023 bertempat di Balai Desa Ngantru, Kecamatan Ngantang, Kabupaten Malang. Peserta yang terlibat dalam pengabdian ini mencakup dosen, mahasiswa, teknisi, dan warga Dusun Tepus. Pengabdian ini terbagi menjadi dua sesi, sesi pertama adalah penyuluhan terkait pengertian, manfaat, serta proses fermentasi nata de whey yang diberikan sebelum praktik langsung. Penyuluhan dilakukan oleh narasumber dari Jurusan Teknik Kimia. Sedangkan sesi yang kedua adalah praktik pembuatan nata de whey yang didampingi oleh narasumber dan dibantu oleh mahasiswa.



Gambar 2. Penyuluhan pembuatan nata de whey

Pada sesi praktik, langkah pertama yang dilakukan adalah menyaring whey dengan tujuan memisahkan whey dari sisa-sisa gumpalan curd. Pengkondisian pH whey menjadi 4,0 menggunakan asam cuka bertujuan agar media fermentasi memiliki pH optimum bagi pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum*. Kondisi pH, suhu lingkungan dan juga ketersediaan nutrisi pada medium akan mempengaruhi kemampuan *Acetobacter xylinum* dalam menghasilkan selulosa [10]. Suhu optimum bagi pertumbuhan starter nata adalah 28-30 °C. Sedangkan untuk sumber nutrisi bagi media fermentasi adalah air rebusan kecambah. Air rebusan kecambah diketahui memiliki kandungan vitamin, nitrogen dan fosfat yang berguna dalam pertumbuhan bakteri [11].



Gambar 3. Pembuatan ekstrak kecambah

Penambahan gula berfungsi sebagai sumber karbon bagi bakteri. Gula akan disintesis menjadi selulosa dan asam. Semakin banyak gula yang ditambahkan pada media, maka selulosa ekstraseluler yang terbentuk juga akan semakin banyak [12]. Pemakaian wadah dan penutup yang berpori-pori seperti kertas koran bertujuan supaya tetap ada oksigen selama proses fermentasi berlangsung, hal ini disebabkan karena *Acetobacter xylinum* merupakan bakteri jenis aerobik yaitu bakteri yang membutuhkan oksigen dalam pertumbuhannya. Sterilisasi alat fermentasi juga sangat perlu dilakukan untuk mencegah terjadinya kontaminasi pada produk yang mengakibatkan pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum* menjadi terhambat [9].



Gambar 4. Proses pencampuran bahan

Fermentasi pembuatan nata dilakukan selama 7 hari. Semakin lama waktu fermentasi, maka ketebalan nata akan bertambah, namun jika terlalu lama maka akan mengubah warna nata menjadi kecoklatan. Pemanenan nata dilakukan dengan cara dikeluarkan dari loyang, kemudian dibuang lapisan tipis dibawahnya, lalu dicuci hingga bersih. Setelah itu nata direbus hingga mendidih dengan tujuan menghentikan aktivitas bakteri. Sebelum dikonsumsi, rendam nata selama 2 hari dengan mengganti air rendaman setiap 6 jam sekali untuk menghilangkan aroma asamnya. Rebus kembali 10 menit lalu nata siap dikonsumsi [4].



Gambar 5. Nata hasil fermentasi selama 7 hari

Kegiatan ini ditutup dengan penyerahan secara simbolis peralatan dan bahan-bahan pembuatan nata de whey kepada perwakilan peserta dan dapat dimanfaatkan oleh warga untuk pembuatan nata de whey selanjutnya.



Gambar 6. Penyerahan secara simbolis alat dan bahan pembuatan nata de whey

Pada hakekatnya, kegiatan PPM ini diharapkan dapat menjadi solusi terhadap permasalahan yang dihadapi mitra melalui pendekatan secara terpadu [13], sehingga diharapkan tidak hanya menyelesaikan permasalahan saja, tetapi juga mampu menumbuhkan semangat kewirausahaan atas produk yang telah dihasilkan dari program pelatihan.

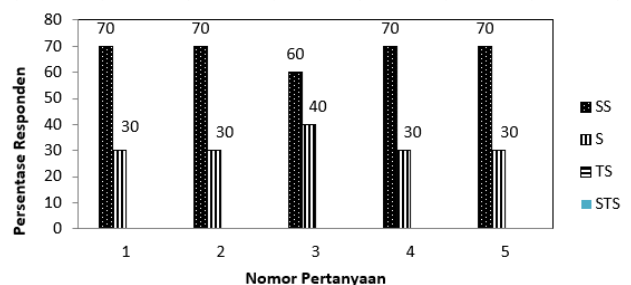
Melalui kegiatan PPM ini diharapkan permasalahan yang dihadapi mitra dapat diberikan solusi melalui pendekatan secara terpadu, sehingga selain dapat menyelesaikan permasalahan mitra, tetapi juga mampu menumbuhkan semangat kewirausahaan atas produk yang telah dihasilkan dari program pelatihan.

Pada kegiatan ini dilakukan juga umpan balik terhadap kepuasan peserta pelatihan. Hal ini bertujuan untuk melihat dampak dari pelatihan terhadap pengetahuan dan keterampilan peserta. Kuisioner umpan balik memiliki 5 pertanyaan sebagai berikut:

1. Kegiatan PPM yang dilaksanakan memberikan solusi atas masalah yang dihadapi mitra

2. Anggota tim yang terlibat dalam kegiatan PPM aktif dalam memberikan bantuan
3. Frekuensi pendampingan yang dilakukan oleh tim PPM dirasakan telah sesuai
4. Terjadi peningkatan kemandirian atau penambahan pengetahuan dan ketrampilan pada mitra
5. Secara keseluruhan mitra merasakan kepuasan atas kegiatan PPM yang telah dilaksanakan

Tingkat kepuasan peserta dinyatakan dalam pernyataan Sangat Setuju (SS); Setuju (S); Tidak Setuju (TS); dan Sangat Tidak Setuju (STS). Pernyataan kepuasan tersebut dituangkan oleh peserta dengan mengisikan secara langsung pada kertas kuisioner. Hasil kuisioner tersebut kemudian diolah untuk mendapatkan grafik.



Gambar 7. Hasil kuisioner umpan balik kepuasan peserta terhadap kegiatan PPM

Berdasarkan hasil kuisioner yang diberikan kepada mitra kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PPM), diperoleh data yang menunjukkan tingkat kepuasan yang sangat tinggi terhadap pelaksanaan kegiatan. Sebanyak 70% responden menyatakan Sangat Setuju terhadap pernyataan bahwa kegiatan PPM yang dilaksanakan memberikan solusi atas permasalahan yang mereka hadapi, sementara 30% lainnya menyatakan Setuju. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan PPM dirancang secara tepat sasaran dan sesuai dengan kebutuhan mitra.

Dalam hal partisipasi tim pelaksana, 70% responden juga menyatakan Sangat Setuju bahwa anggota tim aktif dalam memberikan bantuan, dan sisanya menyatakan Setuju, yang mencerminkan keterlibatan aktif dan kontribusi nyata dari tim PPM di lapangan. Frekuensi pendampingan oleh tim juga dinilai sesuai oleh para mitra, dengan 60% responden menyatakan Sangat Setuju dan 40% menyatakan Setuju. Meskipun sedikit lebih rendah dibanding aspek lainnya, hasil ini tetap menunjukkan bahwa pendampingan yang diberikan telah cukup optimal.

Lebih lanjut, 70% responden merasakan adanya peningkatan kemandirian serta pengetahuan

dan keterampilan setelah mengikuti kegiatan PPM, sedangkan 30% lainnya menyatakan Setuju, yang mengindikasikan adanya dampak positif dari kegiatan terhadap pengembangan kapasitas mitra. Secara keseluruhan, 70% mitra menyatakan sangat puas dan 30% menyatakan puas atas pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Berdasarkan analisis dapat disimpulkan bahwa kegiatan PPM telah berjalan dengan sangat baik dan mampu memenuhi harapan serta kebutuhan mitra secara menyeluruh.

4. KESIMPULAN

Ditinjau dari aspek sosial dan ekonomi kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan di Dusun Tepus, Kabupaten Malang diharapkan mampu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan warga Dusun Tepus untuk menghasilkan produk nata dari whey yang berpotensi untuk dijadikan produk wirausaha. Sekaligus menjadi upaya dalam mengurangi limbah yang akan timbul dari pengolahan susu menjadi keju.

5. SARAN

Pembinaan untuk pemasaran produk-produk yang dihasilkan dari diversifikasi olahan susu seperti keju dan nata de whey sangatlah penting sebagai langkah untuk membangun branding dari suatu wilayah melalui potensi produk-produk unggulannya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim dosen pengabdian kepada masyarakat Jurusan Teknik Kimia mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Negeri Malang atas dukungan dana Pengabdian kepada Masyarakat Nomor: SP DIPA-023.18.2.677606/2023 sehingga kegiatan ini dapat terlaksana.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rianzani, C., Kasymir, E., & Affandi, M. I., 2018, Strategi Pengembangan Usaha Ternak Sapi Perah Kelompok Tani Neang Mukti Di Kecamatan Air Naningan Kabupaten Tenggamas. *Jiia*, Vol. 6(2), 179–186 <https://doi.org/10.23960/jiia.v6i2.2784>
- [2] Badan Pusat Statistik. 2021. Jumlah Rata-Rata Konsumsi Susu tahun 2020. Jakarta (ID): Badan Pusat Statistik
- [3] <https://jatim.bps.go.id/statictable/2023/03/28/2614/produksi-telur-unggas-itik-dan-susu-sapi-perah-menurut-kabupaten-kota-di-provinsi-jawa-timur-kg-2021-dan-2022.html>. diakses pada 10 Oktober 2023.
- [4] Anggraini, D.P., Malahayati E.N., 2017, Pembuatan Nata de Milk Sebagai Alternatif Pemanfaatan Limbah Whey, *Prosiding Seminar Nasional Hayati V*, pp. 69 – 75
- [5] Susilorini, T.E., Eirry Sawitri, M., 2006, *Produk Olahan Susu*. Jakarta: Penerbit Penebar Swadaya
- [6] Jenie, B.S.L, Rahayu, W.P., 1993, *Penanganan Limbah Industri Pangan*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- [7] Nurhartadi E, Nursiwi A, Utami R, dan Widayani E., 2018, Pengaruh Waktu Inkubasi dan Konsentrasi Sukrosa terhadap Karakteristik Minuman Probiotik dari Whey Hasil Samping Keju. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, Vol. 9 (2)
- [8] Erawati, E., Agustin, T, 2020, Pembuatan *Nata de Cheese* dari Whey Keju Menggunakan Bakteri *Acetobacter xylinum*, *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan” Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia*, pp. F3 1-6
- [9] 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*., Vol. 14(1), pp.62-74
- [10] Fardiaz., 1992, *Fisiologi Fermentasi*. Departemen P dan K, Dirjend DIKTI. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi IPB. Bogor
- [11] Putranto, K., Taofik, A., 2017, Penambahan Ekstrak Toge pada Media Nata De Coco, *Jurnal ISTEK*, 10. No.2, pp. 138 – 149
- [12] Yanti, N. A., Ahmad, S. W., Tryaswaty, D., & Nurhana, A., 2017, Pengaruh Penambahan Gula dan Nitrogen pada Produksi Nata de Coco. *BioWallacea: Jurnal Penelitian Biologi (Journal of Biological Research)*, 4(1): 541-546.
- [13] Wibowo, A.A., Suharti, P.H., Mustain, A. and Putri, S.A., 2022. Pelatihan Pembuatan Hand Sanitizer untuk Kader Posyandu Kamboja Kelurahan Tasikmadu Kota Malang. *AJAD: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 2(1), pp.1-9.