

Metode *Freeze Drying* untuk Pengolahan Produk Kefir di Puri Farm Living, Kabupaten Tuban

(Freeze Drying Method to Process Kefir Product in Puri Farm Living, Tuban District)

Eka Lutfi Septiani^{1*}, Qurrotin A'yunina Maulida Okta Arifianti², Anni Rahmat¹

¹ Program Studi Teknik Kimia, Universitas Internasional Semen Indonesia, Kompleks PT Semen Indonesia (Persero) Tbk., Jalan Veteran, Kb. Dalem, Sidomoro, Kebomas, Gresik 61122.

² Program Studi Manajemen Rekayasa, Universitas Internasional Semen Indonesia, Kompleks PT Semen Indonesia (Persero) Tbk., Jalan Veteran, Kb. Dalem, Sidomoro, Kebomas, Gresik 61122.

*Penulis Korespondensi: eka.septiani@uisi.ac.id

Diterima September 2019/Disetujui Juli 2020

ABSTRAK

Kefir adalah bahan pangan yang terbuat dari fermentasi susu sapi atau kambing yang dipercaya memiliki banyak manfaat di antaranya sebagai sumber probiotik, menjaga kesehatan tulang, dan menurunkan kolesterol. Puri Farm Living merupakan salah satu unit usaha penghasil kefir yang terletak di Kabupaten Tuban yang memiliki kendala pada saat proses pengiriman kefir cair. Kefir cair mengalami kerusakan yang diakibatkan oleh aktivitas pertumbuhan bakteri yang berada di dalam kefir. Bakteri yang terus menerus berkembang meningkatkan tekanan dalam wadah sehingga wadah tidak mampu menampung kefir. Selain itu, produk kefir memiliki masa kedaluwarsa yang cukup singkat apabila berada pada kondisi lingkungan dalam waktu lebih dari 6 jam. *Freeze drying* merupakan metode pengeringan produk pangan pada suhu rendah yang bertujuan untuk mempertahankan fungsi bakteri pada kefir. Program kemitraan masyarakat ini bertujuan untuk memberikan keterampilan anggota mitra Puri Farm Living dalam menjalankan alat *Freeze drying* sebagai alternatif solusi dari permasalahan pada proses pengiriman. Tahapan program kemitraan masyarakat yang sedang dilakukan terdiri dari: 1) Survei permasalahan dan analisis kebutuhan; 2) Perancangan alat *freeze drying*; 3) Pengujian alat dan instalasi; 4) Pelatihan; dan 5) Monitoring dan evaluasi. Hasil program ini menunjukkan bahwa mitra sudah terampil dalam menggunakan alat *freeze drying*, baik dalam proses persiapan bahan baku, produksi, dan pengemasan. Dalam pelaksanaannya, mitra telah berhasil menghasilkan 150 kapsul berisi kefir kering yang tidak rusak setelah lebih dari 6 jam. Terlebih lagi, terdapat unit usaha dari daerah lain yang berkeinginan untuk mengaplikasikan metode ini dalam pengolahan kefir. Oleh karena itu, metode ini telah dinilai cukup efektif dalam menanggulangi permasalahan pendistribusian produk kefir.

Kata kunci: *freeze drying*, kefir, probiotik

ABSTRACT

Kefir is a food made from fermented milk of cows or goats which are believed to have many benefits including as a source of probiotics, maintaining bone health, and reducing cholesterol. Puri Farm Living is a kefir-producing business unit located in Tuban District which often faced the problem of declining of kefir liquid quality during the shipping process. Kefir liquid suffered damage caused by bacterial growth activities which can continuously press the container. Thus, the container is not able to accommodate it. In addition, kefir products have a fairly short expiration period if they are exposed in ambient temperature for more than 6 hours. *Freeze drying* is a method of drying food products at low temperatures to maintain the function of bacteria in kefir. The community service program aims to provide the partner member skills in operating the freeze drying device. The stages of the program includes: 1) problem survey and needs analysis; 2) Desain of freeze drying equipment; 3) Testing and installation; 4) Training; dan 5) Monitoring and evaluation. The results indicate that partners are able to use the freeze drying device, both in the process of preparing raw materials, production, and packaging. In addition, the partner has succeeded to produce 150 capsules containing dried kefir that have not been damaged after more than 6 hours. Moreover, there are business units from other regions that highly want to apply this method in kefir processing. Therefore, this method has been considered quite effective to overcome the problem of distributing kefir products.

Keywords: *freeze drying*, kefir, probiotics

PENDAHULUAN

Kefir adalah bahan pangan yang terbuat dari fermentasi susu sapi atau kambing yang dipercaya memiliki banyak manfaat di antaranya sebagai sumber probiotik, menjaga kesehatan tulang, dan menurunkan kolestrol. Susu kambing memiliki keunggulan jika dibandingkan dengan susu sapi. Komposisi susu kambing mendekati komposisi kimiawi air susu ibu (Moeljanto 2002). Susu kambing mengandung lemak, laktosa, protein, asam lemak, asam amino, dan mineral yang mendekati air susu ibu (Park 2017) serta kandungan zat kimiawinya seperti sodium, fluorine, kalsium, dan fosfor (Moeljanto 2002). Susu kambing juga dapat diminum secara langsung yang dipercaya dapat memberikan imunitas lebih daripada setelah di proses (Katafiasz 2012).

Pengolahan susu kambing dengan suhu tinggi dapat merusak beberapa elemen, terutama kandungan mineral dan fluorine yang berfungsi sebagai antiseptik dan pelindung jaringan paru-paru (Moeljanto 2002). Namun, susu kambing segar tidak dapat tahan lama lebih dari 3 jam (Bezie 2019) dibandingkan dengan susu kambing segar yang telah diolah. Kefir merupakan salah satu produk olahan susu kambing segar yang dibuat dengan tujuan untuk meningkatkan daya guna, daya tahan simpan, dan nilai ekonomi susu (Widodo 2002). Jenis bakteri yang digunakan dalam pembuatan kefir adalah jenis bakteri asam laktat (Angulo *et al.* 1993). Manfaat mengkonsumsi kefir diantaranya dapat menambah kebugaran, mencegah kanker, radang paru-paru, melancarkan metabolisme, memberikan aktivitas anti inflamasi (Rosa *et al.* 2017) dan bahkan dapat menjaga kecantikan wajah (Widodo 2002).

Banyaknya testimoni produk kefir di media sosial menjadikan produsen kefir meningkat seiring dengan kebutuhan kefir untuk konsumen (Cahyati *et al.* 2015), tak terkecuali unit usaha Puri Farm Living yang memiliki produk kefir sejak tahun 2014. Kefir yang dihasilkan menyuplai kebutuhan di beberapa kota di Jawa Timur. Unit usaha dalam perkembangannya dapat mengalami berbagai kendala, salah satunya pada saat proses distribusi kefir terjadi kerusakan kualitas produk dan kemasan akibat meluapnya dan tumpahnya produk kefir cair oleh aktivitas pertumbuhan bakteri. Selain itu, produk kefir cair tidak dapat disimpan dengan jangka waktu yang lama (Lindawati *et al.* 2015), diperkirakan sekitar 12 hari hingga 2 bulan di

dalam refrigerator. Lama penyimpanan yang relatif hanya sebentar ini karena fase produk yang mengandung banyak fraksi air (Geankoplis 2003).

Berdasarkan hal ini, produk kefir kering diyakini dapat menjadi solusi pada kendala yang terjadi. Pengerinan produk pangan pada umumnya dilakukan pada suhu tinggi, namun pengerinan menggunakan suhu tinggi (seperti *spray drying* dan *microwave*) dapat merusak bakteri probiotik pada kefir (Santivarangkna *et al.* 2008). Pengerinan yang pernah dilakukan adalah pengerinan dengan metode *foam mat drying*, namun ternyata pengerinan ini memiliki kelemahan (Aisha *et al.* 2003). Peningkatan temperatur pengerinan dari 50°C–70°C menjadikan jumlah bakteri *Lactic acid bacteria* (LAB) dan kandungan probiotik dapat mengalami penurunan secara drastis. Bakteri LAB berkurang dari $4,9 \times 10^8$ cfu/g menjadi $6,76 \times 10^5$ cfu/g seiring dengan kenaikan temperatur pengerinan (Sukarno *et al.* 2014).

Solusi alternatif untuk menyelesaikan permasalahan tersebut adalah dengan menggunakan metode pengerinan beku (*freeze drying*). Metode ini memanfaatkan tekanan vakum dan mekanisme pengerinan sublimasi dengan suhu rendah (Ciurzyńska & Lenart 2011). Produk yang dikeringkan dengan pengerinan beku memiliki karakteristik di antaranya tidak menyebabkan permukaan keriput, densitas lebih rendah, mudah disegarkan kembali, warna normal, dan nilai gizi tidak berkurang (Hariyadi 2013). Metode ini cocok untuk produk yang memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi, mikroenkapsulasi, dan produk instan (Hariyadi 2013). Beberapa peneliti telah menunjukkan efektivitas penggunaan metode *freeze drying* di antaranya produk kefir yang telah dikeringkan beku terbukti memiliki laju daya hidup yang tinggi dan aktivitas metabolis yang baik (Papavasiliou *et al.* 2008). Selain itu, dengan penggunaan suhu yang optimal pada -20°C dan tekanan 0,6 mbar dapat menghasilkan produk kefir yang memenuhi syarat pemasaran probiotik (Conde-Islas *et al.* 2019). Kefir yang telah dikeringkan melalui metode *freeze drying* telah teruji secara *in vitro* dapat menghambat pertumbuhan bakteri jahat *Shigella Sonnei* sehingga baik untuk dijadikan suplemen kesehatan (Bolla *et al.* 2011).

Kegiatan pengabdian masyarakat yang mengangkat tema sosialisasi susu kefir telah beberapa kali dilakukan oleh penyuluh sebelumnya. Namun, kegiatan tersebut hanya mengedukasi

tentang potensi susu kefir dan tidak membahas pengolahan susu kefir untuk menjaga kualitasnya. Seperti yang telah dilakukan oleh Susilawati *et al.* 2017 yang memberikan penyuluhan dan pelatihan pembuatan kefir dari susu kambing di Desa Sumber Rejo, Kecamatan Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan. Selain itu, melalui program pengabdian masyarakat Hadrianti *et al.* 2019 mengedukasi warga Desa Gunung Perak, Kecamatan Sinjai Barat Kabupaten Sinjai, Provinsi Sulawesi Selatan tentang manfaat susu kefir, prosedur pembuatan susu kefir, pemasaran *offline* dan *online* (konsep pemasaran, manfaat dan media pemasaran), contoh aneka olahan produk kefir.

Melalui program kemitraan masyarakat (PKM), metode pengeringan pada suhu rendah dengan metode *freeze drying* ditawarkan untuk mempertahankan fungsi bakteri pada kefir. Oleh karena itu, program kemitraan masyarakat ini bertujuan untuk memberikan keterampilan baru kepada anggota mitra dalam mengolah produk kefir dengan metode *freeze drying* dan mengemas hasil produknya. Selain memberikan solusi pada unit usaha mitra, PKM ini diharapkan juga dapat memberikan edukasi pada komunitas pelaku usaha kefir di wilayah lainnya seperti Surabaya, Gresik, Sidoarjo, Lamongan, dan Malang.

METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Lokasi dan Partisipan

Program kemitraan masyarakat dilaksanakan dengan mengajak UKM Puri Farm Living yang terletak di Puri Tuban Indah, Jalan Kawi, Blok G Nomor 7, Kecamatan Tuban, Kabupaten Tuban. Kegiatan ini diawali dengan melakukan observasi di lapangan untuk mendapatkan data primer dan sekunder. Secara garis besar, data yang diperoleh di antaranya kapasitas produksi susu kambing, jumlah kambing, jenis bakteri yang digunakan untuk membuat kefir, lama proses pembuatan, kendala, dan distribusi konsumen.

Tahapan selanjutnya adalah pembuatan alat *freeze drying*. Mengingat proses pengeringan beku membutuhkan biaya yang cukup mahal jika produk harus diproses di dalam laboratorium, maka tim memiliki ide untuk mendesain alat *freeze drying*. Dengan menggunakan hasil rancangan ini, biaya proses pengeringan beku diharapkan dapat lebih terjangkau. Proses perancangan dan pembuatan alat dilakukan di kampus Universitas Internasional Semen

Indonesia dengan dibantu oleh beberapa mahasiswa.

Setelah alat hasil perancangan dibuat, maka kegiatan selanjutnya adalah mengadakan pelatihan dan pendampingan mitra. Kegiatan pelatihan tentang konsep *freeze drying* dan cara kerja alat diselenggarakan di kampus C Universitas Internasional Semen Indonesia (UISI). Kegiatan pelatihan ini diadakan di kampus karena UISI memiliki lokasi yang strategis. Selain itu, peserta yang diundang berasal dari banyak kalangan. Pelatihan ini diikuti oleh 30 orang yang terdiri dari perwakilan mitra, anggota himpunan peternak domba kambing Indonesia (HPDKI), praktisi industri, dan akademisi.

Kegiatan pendampingan mitra dilakukan dengan cara memonitor penggunaan alat *freeze drying* di lokasi unit usaha mitra. Pendampingan ini dilakukan untuk memastikan bahwa prosedur penggunaan alat sudah tepat. Prosedur ini penting untuk diperhatikan karena apabila tahapan yang dilakukan salah, maka hasil kefir bubuk kurang maksimal, seperti kefir masih menyimpan kadar air dalam jumlah yang besar.

Bahan dan Alat

Pada saat kegiatan program kemitraan masyarakat dilakukan, bahan utama yang disiapkan adalah kefir yang diproduksi oleh mitra dan alat pengering (bejana vakum dan pompa vakum). Sedangkan bahan penunjang di antaranya es kering dan ethanol sebagai kondensor (Jensen & Lee 2000), serta alat penunjang yaitu *breaker glass*, termometer, bejana berbahan *stainless steel*, tutup silikon, kompresor, *pressure gauge* dan kemasan kefir kering.

Prosedur Kegiatan

Tabel 1 menunjukkan rincian kegiatan yang dilakukan selama pelaksanaan pengabdian masyarakat. Program pelatihan penggunaan alat *freeze drying* telah berlangsung dari bulan April–Oktober 2019. Tempat pelaksanaannya berada di beberapa lokasi, yaitu kantor usaha Purifam, lokasi produksi kefir, dan UISI.

• Tahap persiapan

Pada tahap persiapan ini, tim mensosialisasikan ide terkait metode pengolahan kefir menggunakan pengeringan beku. Setelah mitra menyetujui program kerja sama yang akan dilakukan, kemudian tim melakukan proses survei dan koordinasi dengan unit usaha mitra. Selain itu, sosialisasi kepada komunitas himpunan peternak domba kambing Indonesia (HPDKI)

Tabel 1 *Rundown* acara pelatihan penggunaan alat *freeze drying*

	Kegiatan	Waktu	Tempat
	Sosialisasi ide dan persetujuan kerja sama dengan unit mitra	14 April 2019	Puri Farm Living
	Visitasi ke lokasi produksi	21 April 2019	Lokasi produksi Puri Farm Living
Tahap persiapan	Koordinasi kerangka kerja dengan unit mitra dan HPDKI	29 April 2019	Puri Farm Living
	Perancangan dan perakitan alat <i>freeze drying</i>	13 Mei-17 Juni 2019	Universitas Internasional Semen Indonesia
	Uji coba alat <i>freeze drying</i>	1-30 Juli 2019	Universitas Internasional Semen Indonesia
Tahap pelaksanaan	Edukasi pemanfaatan alat <i>freeze drying</i> untuk unit mitra dan pengusaha kefir di daerah lain	12 Agustus 2019	Universitas Internasional Semen Indonesia
	Pelatihan pengoperasian alat <i>freeze drying</i> untuk pengeringan kefir	12 Agustus 2019	Universitas Internasional Semen Indonesia
	Pelatihan pengemasan hasil produk kefir kering dari alat <i>freeze drying</i>	13 Agustus 2019	Universitas Internasional Semen Indonesia
Tahap monitoring dan evaluasi	Pemantauan pengaplikasian alat <i>freeze drying</i>	19 Agustus 2019-19 September 2019	Puri Farm Living
	Diskusi dan evaluasi pengaplikasian alat <i>freeze drying</i>	2 Oktober 2019	Puri Farm Living

juga dilakukan. Hal ini bertujuan agar proses pengeringan beku ini dapat diketahui tidak hanya oleh mitra tetapi oleh masyarakat secara umum, sehingga dapat memberikan manfaat yang lebih besar.

• Tahap perancangan alat

Pada tahap perancangan alat, tim merencanakan prinsip kerja alat dengan merangkai alat-alat seperti dua bejana *stainlesssteel*, tutup silikon, dan kompresor dengan saling menghubungkan menggunakan pipa. Pada masing-masing bejana dipasangkan pressure gauge untuk memastikan tekanan operasi vakum. Pada bagian luar bejana pertama dibiarkan berkontak dengan lingkungan sekitar dan dijadikan tempat sampel, sedangkan pada bagian luar bejana kedua dikontakkan dengan cairan pendingin kombinasi etanol dan es kering untuk mengondisikan bejana kedua sebagai penurun temperatur (Woods & Pollister 1955). Sebuah thermometer dipasangkan pada permukaan air pendingin untuk memastikan temperature yang ditetapkan sebesar 40°C.

• Tahap pelaksanaan

Pada tahap ini dilakukan edukasi prinsip kerja *freeze drying* kepada unit mitra serta pelatihan desain kemasan untuk mempertahankan produk dalam keadaan baik sebagai upaya peningkatan pangsa pasar baik lokal maupun skala nasional.

Kemasan yang dipersiapkan ialah kemasan kapsul dan *sachet* dengan pertimbangan kemudahan dalam mengonsumsi. Pelatihan ini juga mengikutsertakan pelaku kefir di luar unit mitra. Berdasarkan undangan yang di sebarakan melalui *facebook* unit mitra, efektivitas pelatihan ditinjau dari banyaknya peserta yang hadir, yaitu minimal 20 orang yang berasal dari minimal 3 unit yang berbeda.

• Tahap monitoring dan evaluasi

Tahapan ini meliputi monitoring ke unit usaha mitra yang dilakukan secara berkala. Dalam monitoring ini juga akan mengevaluasi implementasi metode *freeze drying* untuk mitra dan memungkinkan adanya proses perbaikan dalam pelaksanaan dalam satu periode. Evaluasi akhir juga dilakukan untuk keberlanjutan program pada periode berikutnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sosialisasi pengolahan produk kefir pada kegiatan pengabdian masyarakat ini bukan yang pertama kali dalam skala nasional, Hadrianti et al telah melaksanakan metode pengabdian masyarakat yang hampir sama dengan kegiatan ini di desa Gunung Perak Kabupaten Sinjai (Hadrianti et al, 2019). Namun, program yang di tawarkan hanya meliputi pengolahan kefir serta pe-

masalahnya dan belum mempertimbangkan pelaksanaan distribusinya. Sepanjang pengetahuan penulis dalam pelaksanaan pengabdian masyarakat pada jurnal ini, pelaksanaan program pengabdian masyarakat ini adalah yang pertama dengan fokus pemberian solusi terhadap permasalahan distribusi kefir dan mengenalkan konsep yang mudah untuk memperoleh kefir kering.

Tahap Persiapan

Sosialisasi program kemitraan masyarakat dilakukan di lokasi unit usaha mitra, yaitu Puri Farm Living. Kegiatan ini diikuti oleh pemilik usaha, pekerja, beberapa dosen, dan mahasiswa. Proses sosialisasi dan diskusi ini menghasilkan kesimpulan bahwa Puri Farm Living memang memiliki kendala dalam proses penyimpanan dan distribusi kefir ke konsumen. Kendala yang sering terjadi adalah kefir harus disimpan terus menerus di dalam lemari pendingin, sehingga terjadi penggunaan daya listrik yang cukup besar. Kefir membutuhkan tempat penyimpanan yang banyak. Selain itu, pada saat proses pengiriman, kefir rentan mengalami kebocoran karena peningkatan tekanan dan volume karena aktivitas pertumbuhan bakteri seperti yang terlihat pada Gambar 1. Setelah sosialisasi program dilakukan survei unit usaha seperti terlihat pada Gambar 2.

Proses selanjutnya adalah pembuatan alat *freeze drying*. Nantinya alat ini akan diserahkan kepada unit usaha untuk dimanfaatkan. Setelah proses pembuatan selesai, uji coba alat dilakukan untuk mengetahui performa alat tersebut. Gambar 3 menunjukkan proses pendinginan beku dengan menggunakan hasil rancangan alat.

Tolok ukur keberhasilan pada tahapan persiapan ini dilihat dari kesediaan mitra untuk dibantu memecahkan permasalahan yang dijumpai pada saat proses distribusi dan mitra mau mempelajari solusi yang ditawarkan oleh tim pelaksana pengabdian masyarakat. Selain itu, kesiapan alat *freeze drying* untuk digunakan sebagai pengering kefir merupakan capaian keberhasilan selanjutnya. Tanpa adanya alat *freeze drying* yang bisa beroperasi dengan baik dengan tercapainya kondisi operasi yang optimum pada temperatur -40°C dan tekanan 0,1 bar, kegiatan pelatihan tidak dapat dilaksanakan dengan sempurna.

Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan pelatihan pemanfaatan metode pengeringan beku (*freeze drying*) untuk mengubah cairan kefir menjadi bubuk diselenggarakan di



Gambar 1 Kefir yang rusak karena meluap.



Gambar 2 Proses survei di Puri Farm Living.



Gambar 3 Proses uji coba alat.

kampus C Universitas Internasional Semen Indonesia. Pertimbangan yang dilakukan untuk mengadakan kegiatan pelatihan di kampus UISI karena lokasi lebih strategis sehingga peserta dapat menjangkau area pelatihan dengan mudah. Disamping itu, peserta pelatihan tidak hanya dihadiri oleh perwakilan unit usaha, namun juga dihadiri oleh perwakilan anggota HPDKI, akademisi, peternak, dan praktisi industri yang berjumlah 27 orang dari kota Tuban, Gresik, Kediri, Malang, Sidoarjo, dan Mojokerto. Materi yang disampaikan di antaranya:

- **Konsep *freeze drying***

Materi yang dijelaskan pada bagian ini adalah definisi pengeringan beku dan mekanisme pengeringan beku. Skema ilustratif dan diagram fase air untuk proses sublimasi juga ditunjukkan untuk memberikan pemahaman yang lebih baik tentang proses pengeringan beku. Gambar 4 menunjukkan aktivitas penjelasan konsep *freeze drying*.

- **Kandungan gizi produk *freeze drying***

Karakteristik kefir yang dihasilkan dari metode *freeze drying* sama dengan kefir cair yang di produksi oleh mitra, yaitu berasa sedikit masam dan berwarna sedikit kekuningan meskipun berbeda fase. Kandungan mikroba yang terdapat dalam kefir kering juga memenuhi kebutuhan pemasaran, yaitu dengan partumbuhan 8,5 Log (cfu/g) (Conde-Islas *et al.* 2019)

- **Demo alat**

Komponen alat yang digunakan dalam proses pengeringan beku dijelaskan pada sesi ini. Selain itu, penjelasan tentang langkah-langkah yang perlu dilakukan dari tahap persiapan sampai tahap akhir (pemanenan kefir bubuk) juga diberikan. Gambar 5 menunjukkan aktivitas penyampaian kinerja alat.

- **Pengemasan**

Pada tahap ini disampaikan alternatif pengemasan kefir kering. Terdapat dua jenis pengemasan kefir kering yang ditawarkan kepada peserta, yaitu kapsul dan *sachet*. Jenis pengemasan kapsul berupa kemasan yang didalamnya berisi kapsul yang sudah diisi dengan susu kefir bubuk seperti pada Gambar 6. Pada bagian belakang kemasan, tertera informasi tentang cara penggunaan, komposisi dan manfaat. Jenis pengemasan *sachet* berupa kemasan yang di dalamnya berisi susu kefir bubuk seperti kemasan gula *sachet*.

Tahapan pelaksanaan dikatakan berhasil pada saat peserta memahami prinsip kerja metode *freeze drying* dan pengoperasian alat *freeze drying*. Pernyataan ini diukur dengan membandingkan hasil *pretest* dan *posttest* pada saat pelatihan. Rata-rata peserta memiliki nilai *pretest* sekitar 20-40 dan meningkat secara signifikan pada nilai *posttest* yang berada pada *range* 60-80.

Tahap Monitoring dan Evaluasi

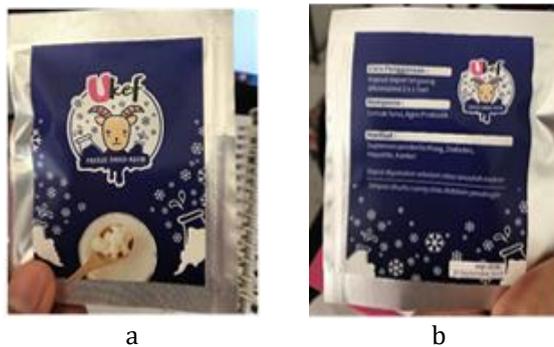
Pemantauan ini bertujuan untuk memastikan mitra menggunakan alat dengan baik dan benar.



Gambar 4 Proses penyampaian materi konsep *freeze drying*.



Gambar 5 Proses demo alat *freeze drying*.



Gambar 6 a) Tampak depan kemasan kapsul dan b) Tampak belakang kemasan kapsul.

Hasil pemantauan di lapangan, mitra sudah sangat terampil dalam menggunakan alat *freeze drying*, baik dalam proses persiapan bahan baku, produksi, dan pengemasan. Selain itu, berdasarkan hasil diskusi dan evaluasi, unit mitra menginginkan peningkatan kapasitas alat. Hal ini disebabkan karena alat *freeze drying* yang sudah ada hanya mencukupi 5% dari total produksi di mana hasil tersebut sudah dapat menanggulangi masalah distribusi kefir terjauh.

Kekurangan lain berdasarkan segi biaya operasional yang diperlukan untuk mengolah kefir kering, mitra memerlukan tambahan biaya untuk kebutuhan listrik pada kompresor dan

kebutuhan bahan pendingin berupa etanol dan es kering yang berkisar sebesar Rp 200.000 pada setiap mengeringkan kefir. Oleh sebab itu, upaya perbaikan selanjutnya dapat dilakukan dengan cara mengubah alat pendingin pada tahapan peningkatan kapasitas alat dengan digantikan oleh *refrigerator*, sehingga kebutuhan biaya operasional hanya diperoleh dari konsumsi listrik yang relatif lebih rendah dibandingkan dengan kebutuhan bahan pendingin.

SIMPULAN

Program kemitraan masyarakat yang bekerja sama dengan unit usaha Puri Farm Living telah dilaksanakan dengan baik dan mencapai tujuan untuk menambah keterampilan mitra serta wawasan beberapa pengusaha kefir lainnya. Berdasarkan permasalahan yang dialami oleh Puri Farm Living dalam proses pengolahan kefir mengenai penyimpanan dan distribusi produk, hasil rancangan alat *freeze drying* berupa kefir kering mampu memenuhi standar produk kering, di antaranya produk yang sangat ringan, warna dan rasa sama seperti kefir pada umumnya, yaitu beraroma masam dan produk tidak mengalami perubahan kualitas.

Setelah mengikuti pelatihan, peserta mengalami peningkatan pemahaman tentang alat *freeze drying* dari rata-rata nilai *pretest* 20-40 menjadi 60-80 pada saat *posttest*. Berdasarkan hasil diskusi dan evaluasi, unit mitra menginginkan modifikasi dan peningkatan kapasitas alat. Hal ini disebabkan karena alat *freeze drying* yang sudah ada hanya mencukupi 5% dari total produksi di mana hasil tersebut sudah dapat menanggulangi masalah distribusi kefir terjauh. Terlebih lagi, pada alat yang digunakan saat ini memerlukan biaya tambahan dalam hal pembelian bahan pendingin yang mana dapat digantikan dengan penggunaan *refrigerator*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Program pengabdian masyarakat ini didanai dan didukung oleh Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM) Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan

Tinggi dalam skema Program Kemitraan Masyarakat 2019 yang berjudul metode *freeze drying* untuk pengolahan produk kefir di Puri Farm Living (HPDKI Tuban), Kabupaten Tuban.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisha EZ, Zubaidah E, Ningtyas DW. 2003. Pembuatan Kefir Bubuk dengan Metode *Foam-Mat Drying* (Kajian Proporsi Buih Putih Telur dan Konsentrasi Dekstrin. Malang (ID): Universitas Brawijaya.
- Angulo L, Lopez E, Lema C. 1993. *Microflora present in kefir grains of the Galician region (North-West of Spain)*. *Journal of Dairy Research*. 6(2): 263-267. <https://doi.org/10.1017/S002202990002759X>
- Bezie A. 2019. The Effect of Different Heat Treatment on the Nutritional Value of Milk and Milk Products and Shelf-Life of Milk Products. *A Review. Journal of Dairy and Veterinary Sciences*. 11(5): 1-8. <https://doi.org/10.19080/JDVS.2019.11.555822>
- Bolla PA, Serradell MDLA, Urraza PJD, Antoni GLD. 2011. Effect of freeze-drying on viability and in vitro probiotic properties of a mixture of lactic acid bacteria and yeasts isolated from kefir. *The Journal of Dairy Research*. 78(1): 15-22. <https://doi.org/10.1017/S0022029910000610>
- Cahyati DNM, Putri BRT, Sukanata IW. 2015. Strategi Pemasaran "Kefir" sebagai upaya diversifikasi produk Olahan Susu Fermentasi. *Peternakan Tropika*. 3(3): 609-620.
- Ciurzyńska A, Lenart A. 2011. Freeze-Drying-Application in Food Processing and Biotechnology. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*. 61(3): 165-171. <https://doi.org/10.2478/v10222-011-0017-5>
- Conde-Islas AÁ, Jim M, Cant D, Rafael G, Luna-solano G. 2019. Effect of the Freeze-Drying Process on the Physicochemical and Microbiological Properties of Mexican Kefir Grains. *Processes*. 7(3): 127-142. <https://doi.org/10.3390/pr7030127>

- Geankoplis CJ. 2003. *Transport processes and separation process principles:(includes unit operations)*. New Jersey (US): Prentice Hall Professional Technical Reference.
- Hariyadi P. 2013. Freeze Drying: for Better Quality & Flavor of Dried Products. *Foodreview Indonesia*. 8(2): 52-57.
- Hadrianti HDL, Safaruddin, Ka'bah. 2019. Pengolahan Dan Pemasaran Online Produk Susu Kefir Di Desa Gunung Perak Kabupaten Sinjai. *Celebes Abdimas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 1(2): 101-109. <https://doi.org/10.37541/celebesabdimas.v1i2.223>
- Jensen CM, Lee DW. 2000. Cost-Effective Teacher Dry-Ice Bath Based on Ethylene Glycol Mixtures. *Journal of Chemical Education*. 77(5): 629-630. <https://doi.org/10.1021/ed077p629>
- Katafiasz AR, Bartlett P. 2012. Motivation for unpasteurized milk consumption in Michigan, 2011. *Food Protection Trends*. 32(3): 124-128.
- Lindawati SA, Sriyani NLP, Hartawan M, Suranjaya IG. 2015. Study mikrobiologis kefir dengan waktu simpan berbeda. *Majalah Ilmiah Peternakan*. 18(3): 95-99. <https://doi.org/10.24843/MIP.2015.v18.i03.p03>
- Moeljanto RD. 2002. *Khasiat & manfaat susu kambing: susu terbaik dari hewan Ruminansia*. Jakarta (ID): AgroMedia.
- Papavasiliou G, Kourkoutas Y, Rapti A, Sipsas V, Soupioni M, Koutinas AA. 2008. Production of freeze-dried kefir culture using whey. *International Dairy Journal*. 18(3): 247-254. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2007.09.005>
- Park YW. 2017. *Goat milk-chemistry and nutrition*. In: *Handbook of milk of non-bovine mammals*. Page: 42-83. New York (US): Wiley Online Library. <https://doi.org/10.1002/9781119110316.ch2.2>
- Rosa DD, Dias MMS, Grzeškowiak ŁM, Reis SA, Conceição LL, Peluzio MCG. 2017. Milk kefir : nutritional, microbiological and health benefits. *Nutrition Research Reviews*. 30(1): 82-96. <https://doi.org/10.1017/S0954422416000275>
- Santivarangkna C, Kulozik U, Foerst P. 2008. Inactivation mechanisms of lactic acid starter cultures preserved by drying processes. *Journal of Applied Microbiology*. 105(1): 1-13. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.2008.03744.x>
- Sukarno, Surya A, Nurliyani, Indratiningsih. 2014. Powdered Yoghurt Probiotic Quality Produced by Foam-Mat Drying Method with different Drying Temperature and Albumen Level. In: *The 16th AAAP Congress: Sustainable Livestock Production in the Perspective of Food Security, Policy, Genetic Resources, and Climate Change*. Yogyakarta (ID).
- Susilawati, Zulferiyenni, Sari PA, Sartika D. 2017. Penyuluhan Dan Pelatihan Pembuatan Kefir Susu Kambing Dalam Rangka Meningkatkan Gizi Masyarakat Di Desa Sumber Rejo Kecamatan Jati Agung Kabupaten Lampung Selatan. *Sakai Sambayan Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*. 1(3): 140-144.
- Widodo. 2003. *Bioteknologi Industri Susu*. Cetakan Ke-1. Yogyakarta (ID): Lacticia Press.
- Woods PS, Pollister AW. 1955. An ice-solvent method of drying frozen tissue for plant cytology. *Stain technology*. 30(3): 123-131. <https://doi.org/10.3109/10520295509113755>