

Penggunaan Alat Sterilisasi Sinar UV Type C Portable Untuk Meningkatkan Masa Simpan Susu Kemasan Pada UKM Susu Sapi Rembangan Desa Binaan Kemuning Lor Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember

Use of Portable Type C UV Light Sterilizer to Increase the Shelf Life of Packaged Milk at Small and Medium Enterprises for Cow's Milk Rembangan, Kemuning Lor Village, Arjasa District, Jember Regency

Azamataufiq Budiprasojo¹, Feby Erawantini², Ahmad Rofi'i^{*1}

¹Jurusan Teknik, Politeknik Negeri Jember

²Jurusan Kesehatan, Politeknik Negeri Jember

¹rofi@polije.ac.id

ABSTRAK

Pandemi COVID-19 sangat berdampak pada masyarakat, tidak terkecuali kalangan yang bergerak pada Usaha Kecil Menengah (UKM). Dengan melimpahnya komoditas dan sumber daya manusia di lingkungan sekitar yang paham betul tentang perawatan dan pengolahan secara alami, maka susu sapi di desa tersebut menjadi andalan di Kabupaten Jember. Kendala utama yang dirasakan adalah turunnya omset penjualan rata-rata produktivitas susu sapi sebesar 120 liter/hari dengan banyak sapi yang produktif sebanyak 8 ekor. Hasil susu perahan sapi hanya dijual ke pengepul dengan harga Rp 7500,-/liter. Namun dengan kondisi di masa pandemi, omset diperoleh turun hingga 60%. Sentuhan teknologi yang dapat meningkatkan kualitas dan masa simpan susu menjadi kendala juga. Sebagai solusi yang diberikan dalam menyelesaikan masalah mitra adalah dengan memberikan sentuhan teknologi berupa alat portable sterilisasi botol kemasan susu produksi UKM dengan menggunakan UV tipe C. Tahapan yang dilakukan adalah analisa masalah dan solusi, pelatihan penggunaan dan perawatan alat, penerapan langsung pada mitra dan evaluasi hasil yang dicapai. Sterilisasi sinar UV merupakan metode sterilisasi secara khusus yang signifikan menurunkan pertumbuhan bakteri akibat pengaruh paparan UV terhadap. Secara umum efektifitas paparan sinar UV pada tempat penyimpanan dipengaruhi intensitas sinar UV dan waktu yang digunakan selama sterilisasi. Dengan terselesaikannya pelatihan penggunaan alat dan perawatan serta evaluasi diperoleh bahwa penggunaan alat tersebut dihasilkan bahwa telah terjadi penurunan jumlah lemak dari 9,34 menjadi 5,79 atau terjadi penurunan sebesar 38%. Bahan kering tanpa lemak terjadi kenaikan dari 7,875 menjadi 8,345 yang berarti terjadi kenaikan sebanyak 5,97 %. Untuk kandungan protein, lactosa dan nilai densitas terjadi kenaikan dengan rata-rata 6% dan banyak bakteri yang masih ada pada susu yang diproduksi yaitu terjadi penurunan jumlah bakteri yaitu $6,91 \times 10^2$ ke $1,96 \times 10^2$. Dari hasil laboratorium tersebut dapat dihasilkan bahwa dengan alat meningkatkan masa simpan susu sehingga tidak mudah basi dan berkualitas

Kata kunci — Sterilisasi, UV tipe C, portable

ABSTRACT

The COVID-19 pandemic has greatly impacted society, including those engaged in Usaha Kecil Menengah (UKM). With the abundance of commodities and human resources in the surrounding environment who understand very well about natural care and processing, cow's milk in the village has become a mainstay in Jember Regency. The main obstacle felt was the decrease in sales turnover, the average productivity of cow's milk was 120 liters/day with 8 cows being productive. The milk produced from cows is only sold to collectors at a price of IDR 7500/liter. However, with conditions during the pandemic, the turnover obtained fell by 60%. The touch of technology that can improve the quality and shelf life of milk is also an obstacle. As a solution given in solving partner problems, it is to provide a touch of technology in the form of a portable tool for sterilizing milk packaging bottles produced by UKM using UV type C. The stages carried out are problem analysis and solutions, training on the use and maintenance of tools, direct application to partners and evaluation of results. achieved. UV sterilization is a special sterilization method that significantly reduces bacterial growth due to the effect of UV exposure on. In general, the effectiveness of UV exposure in storage areas is influenced by the intensity of UV rays and the time used during sterilization. With the completion of training on the use of tools and maintenance and evaluation, it was found that the use of these tools resulted in a decrease in the amount of fat from 9.34 to 5.79 or a decrease of 38%. The dry matter without fat increased from 7.875 to 8.345, which means an increase of 5.97%. For protein, lactose and density values, there was an average increase of 6% and many bacteria were still present in the milk produced, namely a decrease in the number of bacteria from 6.91×10^2 to 1.96×10^2 . From the laboratory results, it can be obtained that by means of increasing the shelf life of milk so that it is not easily spoiled and has good quality.

Keywords — Sterilisasi, UV tipe C, portable



1. Pendahuluan

Masa pandemi COVID-19 dan Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM) sangat berdampak pada masyarakat di semua sektor. Tidak hanya berdampak pada terbatasnya aktifitas dan rutinitas masyarakat, namun juga berdampak pada menurunnya perekonomian masyarakat. Salah satu yang mengalami dampak tersebut adalah kalangan Usaha Kecil Menengah (UKM) yang kesehariannya memenuhi kebutuhannya melalui usaha mikro dengan berbagai macam upaya. Terlebih lagi pada UKM yang langsung bersentuhan dengan alam sebagai bahan baku serta kurangnya dukungan teknologi sehingga akan mengalami keterbatasan dalam pengolahan hingga pemasaran. Salah satu yang mengalami permasalahan tersebut adalah UKM Produsen susu sapi perah di desa Kemuning Lor Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember.

Desa Kemuning Lor Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember merupakan salah satu desa wisata andalan. Salah satu komoditas andalannya adalah susu sapi (Arianti, 2019 [1]). Dengan melimpahnya komoditas tersebut dan sumber daya manusia di lingkungan sekitar yang paham betul tentang perawatan dan pengolahan secara alami, maka susu sapi di desa tersebut menjadi andalan di Kabupaten Jember. Salah satu UKM produsen susu sapi adalah UKM susu Rembangan milik Arianti Fani Dwi Agus. UKM tersebut berada di sekitar tempat wisata Rembangan.

Berdasarkan hasil observasi langsung dan wawancara dengan pemilik UKM susu Rembangan diperoleh informasi bahwa rata-rata produktivitas susu sapi sebesar 120 liter/hari dengan banyak sapi yang produktif sebanyak 8 ekor. Hasil susu perahan sapi hanya dijual ke pengepul dengan harga Rp 7500,-/liter. Namun dengan kondisi di masa pandemi, omset diperoleh turun hingga 60% (Erawantini, dkk, 2020 [2]) karena tidak semua hasil produksi

perahan susu terjual. Hal tersebut membuat kualitas susu hasil perahan semakin tidak berkualitas mengingat sentuhan teknologi masih belum diberdayakan.

Susu hasil produksi perahan sapi merupakan bahan pangan bergizi tinggi namun sangat mudah rusak atau terkontaminasi jika tidak ditempatkan pada wadah dengan suhu yang sesuai dan dalam jangka waktu yang lama (Hariono, 2012 [3]). Kontaminasi pada susu oleh bakteri dimulai pada saat pemerahan sampai konsumsi. Hal ini menyebabkan masa simpan susu tanpa pengolahan relatif pendek yaitu hanya bertahan 2 jam saja pada suhu ruang.

Pendapatan yang diperoleh dengan rata-rata produksi susu sapi 120 liter per hari (Irawan, 2020 [4]) dengan omset kotor sebelum dikurangi pakan dan tenaga kerja sebesar Rp1.440.000,-/hari dimasa normal. Susu sapi hanya dijual ke pengepul susu dengan harga Rp. 12.000 per liter (Pratiwi, dkk [5]). Upaya memperpanjang masa simpan susu, biasanya susu disimpan pada *freezer*. Alternatif lain dalam mengolah susu yaitu dengan pasteurisasi pada suhu 75 °C selama 15 detik atau pada suhu 62 °C selama 30 menit (Upadhyay, 2019 [6]). Kelemahan metode ini adalah kandungan susu yang tidak tahan panas juga ikut rusak.

Upaya yang paling tepat untuk sterilisasi/pasteurisasi susu sapi perah tanpa mengurangi mutu susu yaitu dengan cara pengawetan non termal atau dengan *HPEF* (*High Pulse Electric Field*) (Hariono, 2012 [7]) sehingga masa simpan susu menjadi lebih lama tanpa mengurangi kandungan gizi pada susu. Penggunaan HPEF pada sterilisasi susu terbukti dapat meningkatkan kadar Protein dan mineral, serta menurunkan kadar lemak pada susu (Irawan, 2020 [4]). Upaya tersebut telah terealisasi melalui Kegiatan UKM Indonesia Bangkit yang diselenggarakan oleh Kementerian Riset dan Teknologi/BRIN tahun 2020 telah memberikan alih teknologi berupa alat *HPEF* dan website kepada UKM Susu Sapi Rembangan. Namun dari tinjauan ke mitra, ada keluhan dari mitra bahwa hasil susu kemasan



masih cepat basi dan ini dikeluhkan oleh pelanggan. Rusaknya susu ini dari analisis studi kami adalah karena botol kemasan belum disterilisasi. Sterilisasi susu dengan *HPEF*, ternyata masih belum cukup optimal menambah masa kadaluarsa dari produk. Dari hasil penelitian laboratorium didapatkan hasil bahwa bakteri pada bahan plastic dapat dimatikan dengan pemberian sinar UV (Budiprasojo, 2021 [8]). Dari latar belakang tersebut, maka diperlukan alat sterilisasi botol kemasan susu dengan sinar UV yang sifatnya portable untuk dapat dimanfaatkan dalam mengatasi permasalahan mengenai sterilisasi botol kemasan susu.

2. Target dan Luaran

Target yang diusahakan pada kegiatan pengabdian masyarakat melalui alat sterilisasi botol kemasan susu dengan sinar UV yang sifatnya portable pada UKM susu Rembangan adalah penerapan teknologi yang dapat menyentuh langsung pada masyarakat terutama UKM yang terdampak di masa pandemi COVID-19 serta dapat meningkatkan omset penjualan dan menjaga kualitas susu tetap ASUH pasca pasteurisasi *HPEF*. Pasca kegiatan program diharapkan terjadi peningkatan omset 4 kali lipat dari sebelum kegiatan. *Output* yang diberikan pada program pengabdian kepada masyarakat antara lain; (1) Penerapan Teknologi proses sterilisasi botol kemasan dengan alat sterilisasi sinar UV C portable; (2) Published Jurnal Prosiding seminar nasional pengabdian masyarakat Polije; (3) *Uploaded* video kegiatan di Youtube, (4) Publikasi pada media masa (cetak/elektronik) pada surat kabar Jawa Pos, (5) Published Jurnal pengabdian masyarakat, (6) Buku Ber-ISBN berjudul Metode Sterilisasi Sinar Ultraviolet, (7) Hak Cipta (HKI) Buku berjudul Metode Sterilisasi Sinar Ultraviolet di DJKI, (8) Draft paten sederhana alat alat sterilisasi sinar UV C *Portable* (9) Peningkatan omzet karena digital marketing, peningkatan

kualitas produk diolah secara higienis, (10) Transfer teknologi pengolahan susu, (11) Peningkatan kemampuan masyarakat dalam mengolah susu steril, (12) Kebersihan tempat pengolahan susu terjaga.

3. Metodologi

Metode pelaksanaan program pengabdian masyarakat pada dilakukan melalui beberapa tahap, antara lain:

- 1) Identifikasi kebutuhan mitra
Kegiatan yang dilakukan antara lain mengidentifikasi dan pengumpulan data mitra, mengobservasi permasalahan mitra, berdiskusi dengan mitra untuk menentukan langkah solusi yang dapat dilakukan.
- 2) Merencanakan Solusi
Kegiatan yang dilakukan antara lain mengakomodasi permasalahan dari mitra, mencari sumber dan referensi yang dapat dijadikan sebagai sumber dalam menyelesaikan permasalahan mitra, berkoordinasi bersama tim dan mitra mengenai solusi yang akan diberikan. Tim kemudian mendesain alat teknologi yang akan dibuat dan dilakukan uji kelayakan fungsi di Laboratorium yang selanjutnya akan diterapkan pada mitra.
- 3) Tahap Pelatihan
 - A. Pelatihan Penggunaan
Kegiatan pelatihan penggunaan alat dipandu langsung oleh tim pada mitra tentang cara penggunaan alat secara operasional sehingga dapat memudahkan mitra untuk mengoperasikan. Pelatihan penggunaan alat dilakukan melalui tahapan pengenalan fungsi, manfaat alat, cara kerja/operasional dan tahapannya.
 - B. Pelatihan Perawatan
Kegiatan pelatihan perawatan alat ditujukan untuk memberikan pemahaman dan pelatihan pada mitra tentang cara merawat alat yang diberikan agar dapat bertahan



secara fisik, fungsi elektronik dan operasional sistemnya.

Pelatihan penggunaan dan perawatan alat dilakukan oleh tim bersama mitra selama 1 minggu. Hal tersebut dilakukan untuk menghindari keramaian dengan menerapkan protokol kesehatan sebagaimana yang ditetapkan oleh kementerian kesehatan dan peraturan pemerintah.

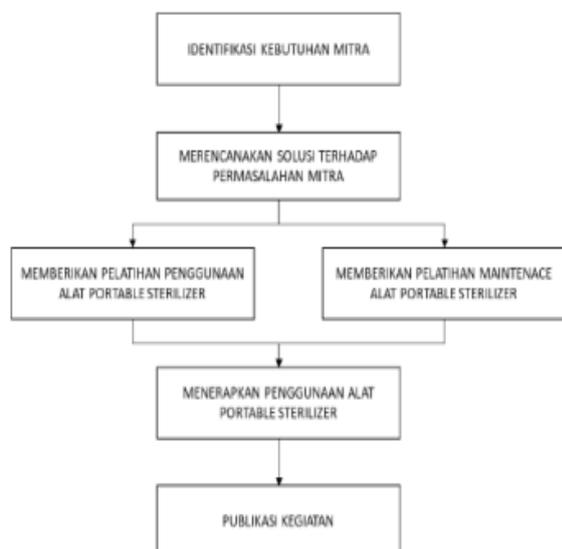
C. Menerapkan alat Portable Sterilizer untuk Sterilisasi Botol.

Setelah dilakukan pelatihan dalam penggunaan dan perawatan alat oleh tim, maka selanjutnya dilakukan realisasi dan kegiatan praktik oleh mitra dalam menggunakan alat portable sterilizer untuk sterilisasi botol kemasan yang akan dipakai dalam kemasan susu sapi.

D. Evaluasi dan tindak lanjut

Kegiatan evaluasi dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan dan mengukur ketercapaian program yang telah dilakukan. Untuk mengukur ketercapaian program, dilakukan wawancara langsung pada mitra tentang penggunaan alat dan kemanfaatan yang diperoleh.

Tindak lanjut dilakukan dengan memenuhi output program yang telah direncanakan.



Gambar 1. Alur metode pelaksanaan program

4. Pembahasan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di UKM Susu Rembangan dengan tahapan-tahapan yang dilakukan diperoleh hasil sebagai berikut:

1) Identifikasi kebutuhan mitra

Pada tahapan identifikasi kebutuhan mitra, tim melakukan kajian dan analisa dari pengamatan dan wawancara secara mendalam pada mitra mengenai permasalahan yang dihadapi. Melalui wawancara secara langsung oleh tim pada mitra, maka diperoleh beberapa kebutuhan dan permasalahan yang dialami mitra yaitu;

- Menurunnya omset penjualan, Permasalahan menurunnya omset penjualan adalah masalah utama yang dirasakan mitra. Hal tersebut dikarenakan adanya kondisi yang masih pada masa pandemi COVID-19 yang mobilitas masyarakat sangat dibatasi. Selain dari itu kondisi susu sapi yang tidak bisa bertahan lama jika tidak langsung dikonsumsi juga membuat menurunnya permintaan pelanggan.
- Cepat basinya susu sapi kemasan hasil pasteurisasi *HPEF* karena belum ada teknologi sterilisasi botol yang dapat mempertahankan susu tetap ASUH,
- Ketidak pahaman mitra dalam melakukan proses sterilisasi
- Ketidak berdayaan mitra menyediakan alat sterilisasi botol

2) Merencanakan dan penyelesaian masalah

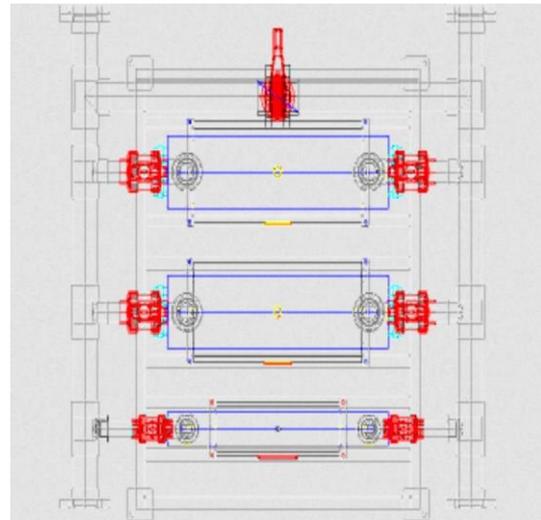
Berdasarkan kajian kebutuhan dan permasalahan yang dialami oleh mitra,

maka tim mencari referensi dan sumber serta rujukan untuk merencanakan sekaligus mencari solusi dari permasalahan yang dihadapi mitra. Rencana dan solusi yang akan dilaksanakan antara lain:

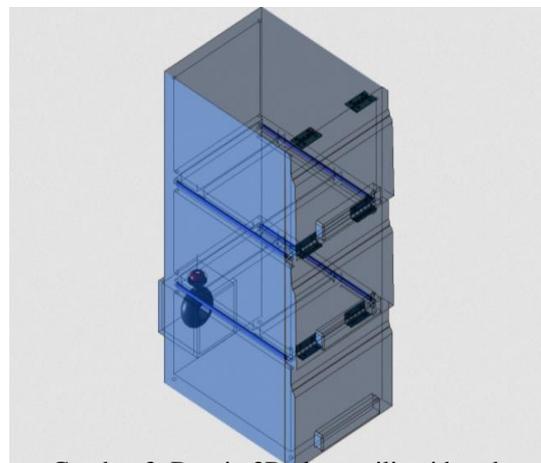
- a) Mengimplementasikan aspek teknologi yaitu metode sterilisasi botol kemasan susu menggunakan metode Sterilisasi Sinar UV C dengan bentuk *Portable*;
- b) Memberikan pelatihan pengoperasian alat sterilisasi;
- c) Menghibahkan alat sterilisasi;
- d) Keberlanjutan pendampingan produksi dan *e-commerce* susu merk dagang SUSU KEJUT dengan metode HPEF dan Sterilisasi botol sinar UV, rintisan kegiatan tim pengabdian dan mitra

Langkah selanjutnya adalah mendesain alat yang sesuai dengan kebutuhan mitra, yaitu berupa alat sterilisasi botol kemasan yang digunakan untuk mengawetkan masa simpan susu yang telah diproduksi oleh mitra. Peralatan ini merupakan kelengkapan dari pasteurisasi *HPEF* yang sebelumnya telah dihibahkan oleh tim pada mitra.

Sterilisasi sinar UV merupakan metode sterilisasi secara khusus yang signifikan menurunkan pertumbuhan bakteri akibat pengaruh paparan UV terhadap. Secara umum efektifitas paparan sinar UV pada tempat penyimpanan dipengaruhi intensitas sinar UV dan waktu yang digunakan selama sterilisasi (Budiprasojo, 2021 [8]). Alat sterilisasi botol kemasan susu produksi mitra ini didesain berdasarkan bentuk *ethnoscience* yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan dan kondisi lingkungan sekitar (Rofi'I, 2020 [11]).



Gambar 2. Desain 2D alat seterilisasi botol



Gambar 3. Desain 3D alat sterilisasi botol

Iradiasi dengan sinar ultraviolet gelombang pendek (UV-C) menawarkan beberapa keunggulan teknologi karena biaya perawatan dan pemasangannya yang rendah, penggunaan energi yang minimal, dan pengawetan makanan tanpa efek perlakuan panas yang tidak diinginkan[9]. Kami melakukan analisis dalam skala laboratorium pengaruh sinar UV pada pertumbuhan bakteri pada resin atrau plastic dan hasilnya adalah bakteri akan mati bila terkena paparan UV. Hal ini linier dengan hasil penelitian dari peneliti lainnya yang mengatakan bahwa bakteri pada media plastic tidak akan bertahan bila diberi sinar UV (Murwonugroho, 2021 [10]).

Setelah alat telah usai dibuat, maka dilakukan uji coba Alat Sterilisasi Sinar UV C Skala Laboratorium Hasil Riset Oleh Tim Pengabdian Sebagai Media Uji untuk Pembuktian Keberhasilan Metode Untuk Permasalahan Mitra. Hasilnya adalah kami berhasil mengetahui kebutuhan dan letak optimal dari lampu UV bila ingin digunakan sebagai alat sterilisasi botol dengan jumlah yang banyak. Alat ini pun akan kami berikan controller penengendali eletronik dan sensor untuk mengetahui kinerja didalam ruangan sterilisator apakah beroperasi semestinya.



Gambar 4. Alat yang telah selesai

3) Melaksanakan pelatihan penggunaan dan perawatan.

Setelah dilakukan desain alat serta pembuatan alat dan diuji kemanfaatannya dari bentuk fisik, fungsi dan operasionalnya di Laboratorium, maka selanjutnya dilakukan pelatihan oleh tim pada mitra. Pelatihan yang dilakukan ada 2 tahap, yaitu pelatihan penggunaan alat dan pelatihan cara perawatan.



Gambar 5. Pelatihan penggunaan alat



Gambar 6. Proses pelatihan yang diikuti oleh mitra

Anggota UKM Susu Sapi Rembangan setelah 1 minggu diberi pelatihan, maka siap menerapkan Alat Portable Sterilizer untuk sterilisasi botol. Mekanisme pengolahan susu sapi adalah sebagai berikut:

1. Pemerahan susu di kandang
Sebelum diperah, sapi-sapi akan dimandikan. Saat sapi-sapi dimandikan, dipastikan ambing benar-benar bersih. Kandang juga dibersihkan sampai benar-benar bersih. Pemerahan dilakukan, susu ditampung dalam milk can.
2. Penyaringan susu
Susu disaring dengan kain saring, sehingga susu benar-benar bersih
3. Sterilisasi susu
Susu disterilisasi dengan alat HPEF. Tujuan dari sterilisasi adalah membunuh mikroorganisme. Penggunaan HPEF selain untuk sterilisasi susu, juga untuk memastikan nutrisi yang terkandung pada susu benar-benar utuh.
4. Pemberian aneka rasa dan jelly
Setelah sterilisasi, susu diberi aneka rasa yang berasal dari sirup dan ditambahkan jelly rasa buah. Pemberian aneka rasa dan jelly, untuk meningkatkan cita rasa pada susu.

5. Sterilisasi Botol

Sebelum susu dikemas dalam botol, terlebih dahulu botol disterilisasi dengan alat Portable Sterilizer. Kapasitas alat ini 60 botol. Sterilisasi botol dengan sinar UV

C. Setelah botol disterilisasi, kemudian diisi dengan jeli dan susu rasa-rasa. Selanjutnya, susu sapi rembangan aneka rasa dapat langsung dipasarkan ke konsumen di wilayah Jember dan sekitarnya.

Kegiatan pelatihan penggunaan alat sterilisasi botol kemasan susu berjalan sangat kondusif meski pada masa pandemi COVID-19. Kegiatan pelatihan diikuti oleh 5 peserta dengan menerapkan protokol kesehatan dengan menggunakan masker, mencuci tangan serta menjaga jarak. Kegiatan pelatihan penggunaan alat sterilisasi berjalan sangat aktif. Hal tersebut terlihat dengan antusias mitra dalam menerima penjelasan dari tim. Diskusi yang terjadi sangat kondusif dan kekeluargaan. Kegiatan pelatihan berlangsung selama 1 minggu agar mitra dapat mengoerasionalkan alat dengan maksimal.

Sementara pada pelatihan perawatan dibimbing langsung oleh tim dalam memberikan bekal pada mitra cara merawat alat sterilisasi botol kemasan susu sehingga akan bertahan lama dan berfungsi sebagaimana mestinya.



Gambar 7. Proses pelatihan perawatan alat

Proses pelatihan perawatan alat juga diikuti oleh 5 peserta dari mitra dengan menerapkan protokol kesehatan dan mengikuti himbauan pemerintah setempat untuk menjaga ketertiban dan kenyamanan.

Anggota UKM Susu Sapi Rembangan akan diberikan pelatihan, tentang maintenance alat, sehingga apabila terjadi masalah dalam penggunaannya, mereka dapat dengan mudah memperbaiki. Pelatihan juga akan dilaksanakan selama 1 minggu secara bergiliran.

4) Menerapkan alat Portable Sterilizer untuk Sterilisasi Botol

Setelah dilakukan pelatihan cara penggunaan dan perawatan alat sterilisasi botol pada mitra, maka selanjutnya dilakukan kegiatan penerapan alat portable sterilizer untuk sterilisasi botol yang langsung dilakukan oleh mitra dan tetap dalam monitoring tim.



Gambar 8. Pelaksanaan kegiatan penggunaan alat sterilisasi botol dengan UV C

Berdasarkan monitoring tim pada mitra dalam penggunaan alat telah dilaksanakan sesuai dengan kemanfaatannya. Fungsi alat dan kontrol

proses telah beroperasi secara stabil dan berfungsi sebagaimana mestinya. Kelebihan dari alat sterilisasi botol kemasan susu yang telah berfungsi antara lain:

- a) Mudah dan Portable
- b) Mampu Untuk Kapasitas Hingga 100 Botol
- c) Telah Melalui Uji laboratorium Polije
- d) Dilengkapi Dengan Sensor Suhu
- e) Dilengkapi dengan Waktu dan Speaker Pembatas Waktu Sterilisasi

5) Evaluasi dan Tindak Lanjut

Berdasarkan pelaksanaan pelatihan yang dilanjutkan dengan penerapan alat sterilisasi botol kemasan susu hasil produksi oleh UKM susu Rembangan, maka selanjutnya dilakukan evaluasi ketercapaian program yang telah dilakukan. Ketercapaian tersebut akan diukur berdasarkan beberapa parameter, antara lain, keberhasilan produk susu yang lebih awet secara mutu/ kualitas dan lama waktu penyimpanan serta meningkatnya omset yang diperoleh mitra akibat dari penggunaan alat sterilisasi botol kemasan susu dengan UV C.

Parameter	Susu Segar Rembangan	Susu No 4
Fat (%)	9,34	5,79
Solids Non Fat (SNF) (%)	7,875	8,345
Protein (%)	2,825	3,025
Lactose (%)	4,14	4,43
Density (BJ)	1,0154	1,0215
Freezing poin (°C)	-0,5145	-0,5145
Mineral (%)	0,665	0,715

Gambar 9. Hasil Laboratorium kondisi susu dengan menggunakan alat sterilisasi UV-C

Berdasarkan hasil laboratorium diperoleh bahwa telah terjadi penurunan jumlah lemak dari 9,34 menjadi 5,79 atau terjadi penurunan sebesar 38%.

Bahan kering tanpa lemak terjadi kenaikan dari 7,875 menjadi 8,345 yang berarti terjadi kenaikan sebanyak 5,97 %. Untuk kandungan protein, lactosa dan nilai densitas terjadi kenaikan dengan rata-rata 6%.

Sementara hasil uji laboratorium tentang banyak bakteri pada setiap susu antara lain;

NO	PARAMETER PARAMETERS	SATUAN UNIT	HASIL UJI TEST RESULT		SPESIFIKASI METODE METHOD SPECIFICATION
			REMBANGAN	PEF	
1	TOTAL BAKTERI (TPC)	ctu/ml	6,91 X 10 ²	1,96 X 10 ²	SNI 2897-2008

Note: Hasil analisa tersebut sesuai dengan sampel yang kami terima, tanpa adanya modifikasi yang mempengaruhi hasil analisa. The results of these analyses are based on the sample we received without any modifications which affecting the result of the analysis. Nilai hasil analisis yang tercantum hanya berlaku bagi sampel yang kami terima tersebut diatas. The analysis results listed in this report apply only to the sample we received above.

Gambar 10. Hasil Laboratorium banyak bakteri susu dengan menggunakan alat sterilisasi UV-C

Berdasarkan hasil uji banyak bakteri yang masih ada pada susu yang diproduksi yaitu terjadi penurunan jumlah bakteri yaitu terjadi penurunan jumlah bakteri yaitu 6,91 x 10² ke 1,96 x 10² yang artinya dengan sterilisasi menggunakan UV-C dapat menurunkan jumlah bakteri sekaligus meningkatkan kualitas susu. Kandungan protein, lemak dan mineral yang baik juga dapat meningkatkan masa simpan susu sehingga tidak mudah basi dan berkualitas. Sumber lain yang mendukung tercapainya hasil yang maksimal adalah testimoni dari mitra dan pelanggan yang biasa membeli produk susu dari mitra menyatakan bahwa masa simpan susu lebih lama dengan rasa dan kualitas susu yang jauh lebih bagus dari sebelumnya sehingga omset dapat naik kurang lebih 30% dari omset semula sebelum digunakan alat sterilisasi.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah dilakukan tim pada mitra UKM Produksi susu Rembangan dapat disimpulkan bahwa kegiatan yang dilaksanakan sangat bermanfaat dengan langsung bersentuhan terhadap pelaku usaha yang pergerakannya terdampak langsung dengan kondisi pandemi COVID-19. Dengan bantuan pengetahuan teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk membantu menyelesaikan permasalahan mitra. Melalui berbagai tahapan kegiatan, mulai dari analisa permasalahan, analisa solusi hingga pelaksanaan kegiatan pengabdian yang didesain melalui pelatihan serta penerapan alat oleh mitra dapat dihasilkan alat sterilisasi botol kemasan susu yang diproduksi dengan UV tipe C (UV-C). Dengan penggunaan alat tersebut dihasilkan bahwa telah terjadi penurunan jumlah lemak dari 9,34 menjadi 5,79 atau terjadi penurunan sebesar 38%. Bahan kering tanpa lemak terjadi kenaikan dari 7,875 menjadi 8,345 yang berarti terjadi kenaikan sebanyak 5,97 %. Untuk kandungan protein, lactosa dan nilai densitas terjadi kenaikan dengan rata-rata 6% dan banyak bakteri yang masih ada pada susu yang diproduksi yaitu terjadi penurunan jumlah bakteri yaitu $6,91 \times 10^2$ ke $1,96 \times 10^2$. Dari hasil laboratorium tersebut dapat dihasilkan bahwa dengan alat meningkatkan masa simpan susu sehingga tidak mudah basi dan berkualitas. Hasil lain adalah naiknya omset mitra dengan adanya hasil yang lebih memuaskan pelanggan yang menikmati susu produksi UKM susu Rembangan dengan menggunakan alat sterilisasi botol UV-C.

6. Ucapan Terima Kasih

Dengan terselesainya program pengabdian kepada masyarakat mulai dari proses hingga akhir kegiatan, tim mengucapkan terima kasih yang terhingga kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (PPPM) Politeknik Negeri Jember yang telah memberikan bantuan dana melalui pendanaan PNBPN tahun 2021. Tim juga mengucapkan terima kasih dan apresiasi yang besar pada UKM susu Rembangan dan perangkat Desa

Kemuning Lor Kecamatan Arjasa atas kesediaan tempat dan waktu serta motivasi hingga kegiatan pengabdian kepada masyarakat dapat terselesaikan.

7. Daftar Pustaka

- [1] D. N. Ariyanti and E. S. Hani, "Strategi Pemasaran Susu SapiPerah Rakyat Di Desa Kemuning Lor."
- [2] F. Erawantini, B. Hariono, A. Budiprasojo, and T. D. Puspitasari, "PENINGKATAN KETRAMPILAN PETERNAK SUSU PERAH DALAM PROSES PENANGANAN PEMERAHAN SUSU DI MITRA PRODUKSI SUSU PASTEURISASI BERBASIS TEKNOLOGI MEDAN PULSA LISTRIK TEGANGAN TINGGI," *J-Dinamika J. Pengabd. Masy.*, vol. 5, no. 2, 2020.
- [3] B. Hariono, "Pengembangan Sistem Pasteurisasi Berbasis Kombinasi Ultraviolet (UV) dan Medan Pulsa Listrik Tegangan Tinggi (HPEF) untuk Susu Kambing," *Disertasi Sekol. Pascasarj. IPB. Bogor*, 2012.
- [4] D. N. Irawan, "Manajemen Pemeliharaan Sapi Perah Fase Laktasi Di Upt Pembibitan Ternak Dan Hijauan Pakan Ternak Rembangan Laporan Praktik Kerja Lapangan," 2020.
- [5] R. O. Pratiwi, R. Hartadi, and J. A. Ridjal, "ANALISIS KELAYAKAN FINANSIAL DAN STRATEGI PENGEMBANGAN."
- [6] N. Upadhyay, C. T. M. Kumar, H. Sharma, S. Borad, and A. K. Singh, "Pulse electric field processing of milk and milk products," *Non-Thermal Process. Foods. CRC Press (Taylor Fr. Boca Raton,(Florida, USA)*, 2019.
- [7] B. Hariono, R. Wijaya, M. F. Kurnianto, K. B. Seminar, and A. Brilliantina, "Quality of Goat's Milk Exposed Ultraviolet and High Pulsed Electric Field," in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2020, vol. 411, no. 1, p. 12052.



- [8] A. Budiprasojo, F. Erawantini, and L. Mauquta, "Antibacterial and Radiant Heat Absorbing Effects on TiO₂ Based Resins," *Food Agric. Sci. Polije Proc. Ser.*, pp.218–227, 2021.
- [9] M. M. Delorme *et al.*, "Ultraviolet radiation: An interesting technology to preserve quality and safety of milk and dairy foods," *Trends Food Sci. Technol.*, 2020.
- [10] W. Murwonugroho, S. Gunawan, and A. Rinanti, "PEMBUATAN PIRANTI 'URUP-URIP' PENYINARAN UV BERTENAGA SURYA: UPAYA STERILISASI BAKTERI PADA HASIL PANEN TANAMAN SAYUR DI CIANJUR, JAWA BARAT," *JUARA J. Wahana Abdimas Sejah.*, vol. 2, no. 1, pp. 80–87, 2021.
- [11] A. Rofi'I, A. Budiprasojo, RE. Rachmanita, DA Prasetyo, "PEMANFAATAN *ETHNOSCIENCE* BERORIENTASI PEMBELAJARAN TEKNOLOGI TEPAT GUNA PADA KELOMPOK GURU GUGUS KARANGREJO GUNA MENYIAPKAN SISWA KOMPETEN DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0" *J-Dinamika J. Pengabd. Masy.*, vol. 5, no. 2, pp. 5-10, 2020.

