

STERILISASI SUSU KAMBING DENGAN TEKNOLOGI OZON PADA UD KARYA ETAWA FARM KELURAHAN KALIPURO KECAMATAN KALIPURO KABUPATEN BANYUWANGI

Sefri Ton¹, Nadia Maharani^{2*}, Danang SWPJ Widakdo³, Rizki Slamet⁴

^{1,2,4}Program Studi Teknologi Pengolahan Hasil Ternak, Politeknik Negeri Banyuwangi

³Program Studi Agribisnis, Politeknik Negeri Banyuwangi

*Penulis Korespondensi: nadia.maharani@poliwangi.ac.id

Abstrak

UD Karya Etawa Farm merupakan salah satu usaha yang memproduksi dan menjual susu kambing di Kelurahan Kalipuro, Kabupaten Banyuwangi. Permasalahan umum yang dialami oleh peternak kambing perah yaitu susu kambing yang mudah rusak akibat mikroba dan bau prengus. Teknologi ozon dapat digunakan untuk membunuh berbagai macam mikroorganisme patogen. Metode yang digunakan yaitu pembuatan alat, pelatihan dan pengujian hasil susu. Hasil kegiatan pembuatan alat ozon dirancang untuk home industri dengan kapasitas pengoperasian 3 liter per menit. Sosialisasi kegiatan pengabdian agar peternak mengetahui fungsi dan manfaat alat ozon pada susu. Teknologi ini mampu memberikan manfaat yakni Total Plate Count mikroba susu $5,9 \times 10^4$ CFU/ml dan aroma susu kambing tidak prengus. Teknologi ozon mampu mengatasi masalah di peternak kambing perah.

Kata Kunci: Susu kambing, Teknologi ozon dan UD Karya Etawa Farm.

Abstract

UD Karya Etawa Farm is a business that produces and sells goat's milk in Kalipuro Village, Banyuwangi Regency. A common problem experienced by dairy goat farmers is that goat's milk is easily damaged by microbes and the smell of smut. Ozone technology can be used to kill various kinds of pathogenic microorganisms. The method used is the manufacture of tools, training and testing of milk yields. The results of the activity of making ozone devices are designed for home industries with an operating capacity of 3 liters per minute. Socialization of service activities so that farmers know the functions and benefits of the ozone device in milk. This technology is able to provide benefits, namely the Total Plate Count of milk microbes 5.9×10^4 CFU/ml and the aroma of goat's milk is not sour. Ozone technology can solve problems in dairy goat farmers.

Keyword: Goat's milk, Ozone technology and UD Karya Etawa Farm

1. PENDAHULUAN

UD Karya Etawa Farm merupakan usaha peternakan kambing perah yang didirikan pada tahun 2003. Pemilik usaha ini bernama Bapak Abdul Aziz. UD Karya Etawa Farm memelihara dan menjual kambing serta susu kambing. UD Karya Etawa Farm memiliki kambing perah jenis peranakan etawa dan saanen sebanyak 150 ekor. Kambing etawa mampu menghasilkan susu segar 1,5 – 3 liter per hari perekor. Kambing saanen mampu menghasilkan susu sampai dengan 3,8 liter per hari. UD Karya Etawa Farm menampung susu segar dan mendistribusikan kepada pasar. UD Karya Etawa Farm beberapa waktu lalu mendistribusikan susu kambing segar ke wilayah Jawa Tengah, Jogjakarta dan dalam kota Banyuwangi. Penjualan susu kambing ke luar Banyuwangi saat ini mengalami hambatan atau berhenti. Sedangkan penjualan dalam wilayah Banyuwangi yaitu kepada toko jamu dan penjualan susu rasa-rasa. Masyarakat

memang sudah mengenal bahwa susu kambing memiliki kandungan gizi yang baik, seperti protein, lemak, kalsium, mineral dan vitamin (Shodiq dan Zainal, 2008). Kandungan gizi dari susu ternak ini lebih unggul dibanding susu ternak sapi. Meminum susu kambing memberi manfaat dalam membentuk sel darah, jaringan tubuh dan menstabilkan kolesterol dalam darah. Susu kambing yang dikonsumsi juga memperlambat osteoporosis, mendukung tumbuhnya tulang dan gigi, dan membantu penyembuhan penyakit TBC. (Moeljanto dan Wiryanta, 2002; Shodiq dan Zainal, 2008). Masyarakat masih tidak menyukai aroma susu kambing yang bau prengus (*Goaty Flavour*), sementara di pihak peternak mengeluh ketahanan susu kambing ini. Susu kambing itu mudah mengalami kontaminasi dari udara, mudah rusak, dan cepat tumbuh bakteri patogen. Pihak UD Karya Etawa Farm mengatasi masalah ketahanan dan pertumbuhan bakteri dengan melakukan pasteurisasi dan

pembekuan serta memberi aneka perasa. Akan tetapi teknik ini dapat menimbulkan masalah baru, seperti kerusakan kandungan susu. Hal ini diperlukan teknologi sterilisasi untuk menghilangkan bau prengus (*Goaty Flavour*) tanpa pemanasan untuk proses pengolahan susu kambing tersebut. Proses pengolahan yang dimaksud yaitu teknologi ozon.



Gambar 1. Situasi Saat Survei dan Diskusi dengan Bapak Abdul Aziz di UD Karya Etawa Farm

Proses sterilisasi penghilang bau prengus (*Goaty Flavour*) dengan ozon ini lebih dikenal dengan teknik ozonisasi. Teknologi ozon merupakan cara menghasilkan ozon dengan mengambil oksigen yang berada secara alami di udara. Gas ozon dikenal dengan trioksigen. Gas ini terdiri atas tiga atom oksigen. Ozon ini memiliki kemampuan oksidasi yang membunuh macam-macam mikroorganisme seperti bakteri *Salmonella enteriditis*, *Escherichia coli*, serta berbagai bakteri patogen lainnya (Handayani, *et al.*, 2017). Teknologi ozon juga sudah digunakan dalam dunia makanan, minuman, dan disinfektan untuk penanganan covid-19.

Proses sterilisasi penghilang bau prengus (*Goaty Flavour*) pada susu kambing dengan teknologi ozon cenderung melepaskan O_2 ke udara dan O_2^- . O_2^- ini dapat menyerang bakteri patogen yang ada dalam susu kambing sehingga bakteri akan mati. Teknologi ini bisa menghilangkan bau prengus. Susu yang dihasilkan akan lebih awet dan tanpa mengurangi gizi. Hal ini dikarenakan ozon merupakan senyawa yang bersifat oksidator kuat sehingga berpotensi membunuh bakteri dalam susu kambing PE tanpa pemanasan. Teknologi cocok untuk mitra UD Karya Etawa Farm untuk meningkatkan daya saing dari produk susu.

Tujuan program penerapan aplikasi teknologi ozon dalam susu kambing, untuk mengatasi permasalahan agar susu kambing segar yang dihasilkan dapat tidak mengalami penurunan kualitas, lebih awet dan susu kambing yang dihasilkan juga tidak berbau prengus.

2. BAHAN DAN METODE

Metode pelaksanaan kegiatan ini berupa introduksi (sosialisasi) dan penyediaan teknologi serta praktek pembuatan sterilisasi susu kambing. Rangkaian kegiatan pengabdian dilakukan berupa (a) berkomunikasi dengan mitra yaitu UD karya Etawa Farm; (c) Mendesain dan membuat tempat alat sterilisasi agar sesuai dengan kondisi usaha; (d) Mempraktikkan penggunaan alat sterilisasi; (e)

Pengujian total mikroba hasil susu kambing; dan (f) pelaporan. Adapun data analisis yang dikumpulkan berupa uji mikroba hasil susu kambing.

Tahapan kegiatan komunikasi bermaksud agar peternak di UD Karya Etawa Farm mengetahui manfaat teknologi yang diberikan dan informasi. Tahapan ini juga bertujuan untuk mengetahui kondisi tempat agar bisa mendesain tempat alat sterilisasi susu. Tahapan selanjutnya adalah mendesain tempat alat sterilisasi. Tahapan ini diharapkan tidak memakan ruang dan mudah diletakkan sesuai dengan tata ruang usaha. Desain ini diharapkan mudah untuk dipindah-pindahkan. Tahapan penggunaan alat langsung dengan ibu-ibu yang bekerja sebagai pemerah dan pengolah susu kambing di UD Karya Etawa Farm. Susu hasil sterilisasi dengan alat yang ini diuji jumlah total mikroba yang terkandung dalam susu atau uji *Total Plate Count* (TPC).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Kegiatan Pembuatan Alat

Kegiatan pembuatan alat diawali dengan konsultasi dan pemesanan alat yang secara online, alat ozon ini dirancang untuk *home industri* dengan kapasitas pengoperasian 3 liter per menit. Pemasangan alat ini dapat ditempelkan pada dinding atau tembok ataupun tempat lain yang kokoh. Hal ini agar mengurangi tingkat guncangan. Guncangan dapat membuat kerusakan alat. Pemasangan alat pada pengabdian ini ditempelkan pada meja. Meja didesain sedemikian rupa sehingga alat tidak goyang dan dapat memuat susu yang ingin disterilkan. Meja juga dapat dipindah atau ditempatkan sesuai dengan kebutuhan mitra.



Gambar 2. Alat Ozon Yang Sudah Dipasang Pada Meja

3.2 Kegiatan Sosialisasi dan Praktek Pengoperasian Alat

Sosialisasi kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat dilakukan dengan menyampaikan materi terkait alat ozon dan manfaat alat ozon pada susu. Mitra yang hadir terdiri dari pemilik dan ibu-ibu yang bekerja di UD. Karya Etawa Farm. Ibu-ibu bekerja di UD Karya Etawa Farm merupakan masyarakat sekitar UD. Ibu-ibu ini bekerja setiap hari yaitu pemerah susu kambing, mempasteurisasi dan mengemas susu. Pengabdian ini ternyata disambut baik oleh pemilik usaha dan ibu-ibu pekerja. Teknologi ini ternyata dapat memhemat waktu dan tenaga mereka. Sosialisasi juga langsung diabdikan oleh pemilik usaha dan

menyebarkan kepada komunitas peternak susu kambing.



Gambar 3. Foto Bersama Pemilik Usaha, Karyawan UD Karya Etawa Farm dan Tim Pengabdian



Gambar 3. Kegiatan Praktek Penggunaan Alat

3.3 Uji Kualitas Susu Yang Dihasilkan

Susu kambing merupakan cairan putih yang diperah dari ambing kambing sehat dan bersih. Cairan ini diperoleh melalui pemerahan yang baik dan benar. Kandungan alami susu tidak boleh dikurangi atau ditambah apapun serta belum diberi perlakuan apapun kecuali proses pendinginan. Proses pendinginan tidak mempengaruhi kemurniaan susu (SNI 01-3141-2011). Susu kambing mengandung tinggi protein. Protein susu kambing lebih mudah diserap oleh tubuh manusia dibandingkan dengan susu sapi. Susu kambing ini bermanfaat memulihkan keadaan seseorang yang baru sembuh dari sakit. Protein ini membantu membentuk jaringan-jaringan yang baru dan mengganti jaringan tubuh yang rusak (Aliaga *et al.*, 2003; Winarno, 2004). Kandungan nutrisi susu kambing tersaji pada Tabel 1.

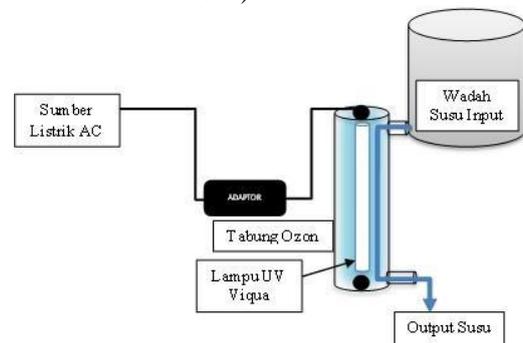
Kandungan nutris yang baik dari susu kambing ini, perlu ditangani dengan tepat. Hal ini bertujuan agar mencegah kerusakan akibat mikroorganisme pathogen. Mikroorganisme sangat baik tumbuh pada susu. Proses pemerahan yang baik bisa menghasilkan susu kambing yang sesuai keinginan kita. Susu yang sudah diperah harus segera ditangani dengan baik pula. Hal ini agar mikroorganisme tidak segera merusak dan membahayakan orang yang mengkonsumsinya. Peternak biasanya melakukan penanganan dingin atau pasteurisasi. Hal serupa juga yang dilakukan oleh UD Karya Etawa Farm. Program Pengabdian Kepada Masyarakat ini bertujuan membantu masyarakat agar susu yang sudah diperah langsung disterilisasi. Hasil susu sterilisasi ini sudah bisa dikonsumsi tanpa harus memanaskan lagi (pasteurisasi lagi).

Tabel.1 Kandungan Susu Kambing (Shodiq dan Zainal, 2008; Susanto dan Budiana, 2005)

Kandungan Gizi Susu	Kandungan
Protein (g)	3,6
Lemak (g)	4,2
Karbohidrat (g)	4,5
Kalori (g)	69
Fosfor (g)	111
Kalsium (g)	134
Magnesium (g)	14
Besi (g)	0,05
Natrium (g)	50
Kalium (g)	204
Vitamin A (IU)	185
Thiamin (mg)	0,05
Riboflavin (mg)	0,14
Niacin (mg)	0,28
Vitamin B6 (mg)	0,05
Vitamin D (UI)	12
Vitamin C (mg)	1,29
Air (mg)	87
Laktosa (%)	4,2

Pasteurisasi umumnya dilakukan pada susu. Pasteurisasi dilakukan oleh UD Karya Etawa Farm dengan memanaskan susu selama waktu ± 30 menit menggunakan suhu 65°C (*Low Temperature Long Time*). Pasteurisasi ini memakai panci dubel. Kondisi pemanasan seperti ini dapat menurunkan mutu kimia susu. Teknologi ozon yang diberikan kepada mitra, ini menjadi solusi yang ideal.

Teknologi ozon yang diberikan pada UD Karya Etawa Farm dikatakan bahwa memiliki kekuatan oksidasi yang baik dalam membunuh mikroorganisme (Cavalcante *et al.*, 2013; Harjanti dan Kusumaningrum, 2021). Mekanisme yang diterapkan dalam alat ini menggunakan prinsip kerja paparan ozon. produk susu hanya dilewatkan pada kaca ozon (Cavalcante *et al.* 2013).



Gambar 4. Desain ilustrasi Teknologi Ozon

Mekanisme kerja alat ini yaitu bahwa susu akan ditampung pada bak yang lebih tinggi dan dialirkan melewati tabung ozon yang sudah hidup. Susu yang melewati tabung tersebut akan keluar dan langsung dikemas tanpa harus terkontaminasi terlebih dahulu dengan udara. Pekerjaan ini cukup membutuhkan waktu singkat. Waktu yang dipakai

yaitu 1 menit untuk 3 liter susu. Susu yang sudah disterilisasi ini sudah tidak berbau prengus, kualitas tidak berkurang dan bakteri pathogen sudah mati. Teknologi ozon dapat memusnahkan mikroorganisme melalui oksidasi progresif komponen seluler yang vital (Khadre *et al.*, 2001; Fontes *et al.*, 2012). Teknologi ini menargetkan pada dinding sel bakteri, oksidasi asam lemak tak jenuh ganda dan mengganggu kinerja sel bakteri (Cavalcante *et al.*, 2013).

Hasil uji kualitas mikrobiologi total bakteri susu kambing peranakan etawa (PE) hasil dari sterilisasi teknologi hijau ozon menunjukkan hasil signifikan memberikan pengaruh terhadap total bakteri pada susu kambing PE di UD Karya Etawa Farm yang terletak di Kelurahan Kalipuro Kecamatan Kalipuro Kabupaten Banyuwangi. Total bakteri susu kambing PE yang sudah di steril dengan menggunakan sentuhan teknologi hijau ozon menunjukkan hasil $5,9 \times 10^4$ CFU/ml sedangkan total bakteri susu kambing PE segar sebelum di sterilisasi menunjukkan hasil $1,86 \times 10^5$ CFU/ml. Total bakteri susu kambing PE yang telah disterilisasi dengan teknologi hijau ozon menunjukkan hasil jauh lebih rendah dibandingkan dengan total bakteri pada susu kambing PE segar sebelum disterilisasi. Hasil ini juga masih sesuai standar kualitas susu segar berdasarkan SNI 3141:2011, yaitu maksimal 1×10^6 CFU/ml.

Teknologi Ozon generator juga dikatakan ramah lingkungan. Penggunaan teknologi ozon ini diterapkan pada penanganan buah, sayuran dan hasil perikanan. Teknologi ini ramah lingkungan (Haifan M., 2017). Teknologi ozon ini juga memiliki keunggulan lain konsumsi energi lebih rendah dibanding metode lainnya, dan harganya lebih murah.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari program Pengabdian Kepada Masyarakat ini yaitu:

1. Adanya pemahaman masyarakat tentang penggunaan alat sterilisasi ozon
2. UD Karya Etawa Farm dapat menggunakan teknologi ozon ini dan memudahkan aktivitas mereka.
3. Kualitas susu yang dihasilkan dengan menggunakan teknologi ozon bisa mengurangi bau prengus susu kambing, dan tidak mengurangi kualitas dari susu kambing. Uji Total Plate Count (TPC) susu kambing yang disterilisasi dengan teknologi ozon yaitu $5,9 \times 10^4$ CFU/ml. Sedangkan TPC SNI- 3141:2011 maksimal 1×10^6 CFU/ml.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih terutama ditujukan kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian Politeknik Negeri Banyuwangi atas pendanaan pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. 1998. *Susu Segar Bagian 1 Sapi*. SNI 01-3141-2011.
- Cavalcante, D.A., Júnior Leite, B.R.C., Tribst, A.A.L., Cristianini, M. 2013. Improvement of the raw milk microbiology quality by ozone treatment. *International Food Research Journal* 20(4):2017- 2021. DOI:10.1111/1471-0307.12302
- Fontes, B., Heimbecker, A.M.C., Brito, G.D.S., Costa, S.F., van der Heijden, M., Levin, A.S., Rasslan, S. 2012. Effects of low-dose gaseous ozone on pathogenic bacteria. *Infectious Diseases* 12(358):1-6. DOI:10.1186/1471-2334-12-358
- Haifan M. 2017. ReviewKajian Aplikasi Teknologi Ozon untuk Penanganan Buah, Sayuran dan Hasil Perikanan. *Jurnal IPTEK*, Vol.1, No.1, April 2017: 15-21
- Handayani L., Sinardi, Iryani A. Sry. 2017. Pengaruh Kualitas Air Minum Dalam Kemasan Terhadap Konsentrasi Ozon. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Teknik UNIFA*. Makasar: 30 November 2017
- Harjanti D, dan Desy G. Kusumaningrum. 2021. Pengaruh Lama Pemaparan Ozon Terhadap Kualitas Mikrobiologi dan Kandungan Nutrisi Susu Kambing Peranakan Ettawa. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 10 (1).
- Khadre, M.A., Yousef, A.E., Kim, J.G. 2001. Microbiological aspects of ozone applications in food: a review. *Journal of Food Science. Chicago* 66(9):1242-1252. DOI:10.1111/j.1365-2621.2001.tb15196.x.
- López-Aliaga, I., Alférez, M. J. M., Barrionuevo, M., Nestares, T., Sampelayo, M. S., & Campos, M. S. (2003). Study of nutritive utilization of protein and magnesium in rats with resection of the distal small intestine. Beneficial effect of goat milk. *Journal of dairy science*, 86(9), 2958-2966.
- Moeljanto, R.D. dan Bernardinus T.W.W. 2002. *Khasiat dan Manfaat Susu Kambing Susu Terbaik Dari Hewan Ruminansia*. Jakarta: AgroMedia Pustaka.
- Sodiq, A dan Abidin, Zainal. 2008. *Kambing Peranakan Ettawa; Penghasil Susu Berkhasiat Obat*. Depok: Agromedia Pustaka.
- Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta