

## INOVASI TEKNOLOGI STERILISASI OZON SEBAGAI UPAYA MENGHILANGKAN BAU AMIS SUSU SAPI DI PETERNAK RAKYAT DESA KEMUNING LOR

M.Fatoni Kurnianto<sup>1)</sup>, Rizza Wijaya<sup>2)</sup>, Silvia Oktavia N Y<sup>3)</sup>, Budi Hariono<sup>4)</sup>, Aulia Brilliantina<sup>5)</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember, Jl Mastrip POBOX 164, Jember, 68124

E-mail: rizza.wijaya@polije.ac.id

### Abstract

Livestock is one of the phenomena that grows rapidly when the land base becomes limited. The quality of milk sold to consumers must be considered. According to SNI 01-3141-2011 the maximum limit of microbial contamination in fresh milk is 1x10<sup>6</sup> CFU/ml. This activity is carried out at UKM "Susu Asli Rembangan" located in Kemuning Lor, with the owner Mr. Krisgiyanto who has 8 dairy cows. The average cow's milk production is 120 liters per day with a gross turnover before deducting feed and labor of Rp. 1,440,000,-/day. Dairy cow's milk is directly sold to consumers at a price of Rp. 10,000 - Rp 12,000 per liter. One of the problems faced by partners is the fishy smell produced from the dairy milk, this is also caused by the animal feed used in the form of herbaceous. This activity is in line with the RIP POLIJE 2021-2025 related to processing techniques of agricultural/livestock products for food safety and added value. The solution offered is a set of sterilization machines with the ozonated water method. The best treatment to get rid of the fishy smell is to carry out the ozonation process for 20 minutes and the ozone discharge is 400 mg/hr.

**Keywords:** *Cows milk, Fishy, Ozonated water*

### Abstrak

Agribisnis berbasis peternakan adalah salah satu fenomena yang tumbuh pesat ketika basis lahan menjadi terbatas. Susu yang dijual ke konsumen harus diperhatikan kualitasnya. Menurut SNI 01-3141-2011 batas maksimum cemaran mikroba pada susu segar adalah 1x10<sup>6</sup> CFU/ml. Mitra Sasaran dari kegiatan ini adalah UKM "Susu Asli Rembangan" yang berada di Desa Kemuning Lor, dengan pemilik Bapak Krisgiyanto yang mempunyai 8 ekor sapi perah. Rata-rata produksi susu sapi sebesar 120 liter per hari dengan omset kotor sebelum dikurangi pakan dan tenaga kerja sebesar Rp1.440.000,-/hari. Susu sapi perah hanya dijual ke pengepul susu dan ada juga langsung dijual ke konsumen dengan harga Rp. 10.000 - Rp 12.000 per liter. Salah satu permasalahan yang dihadapi oleh mitra ialah adanya bau amis yang dihasilkan dari susu perah tersebut, hal ini juga diakibatkan oleh pakan ternak yang digunakan berupa pakan hijau (rerumputan). Kegiatan ini sejalan dengan RIP POLIJE 2021-2025 pada halaman 36 terkait dengan teknik proses dan pengolahan produk pertanian/peternakan untuk keamanan pangan dan nilai tambah produk. Solusi yang ditawarkan berupa seperangkat mesin sterilisasi dengan metode pencucian ozon. Perlakuan terbaik untuk menghilangkan bau amis ialah dengan melakukan proses ozonasi selama 20 menit dan debit ozon yang dihasilkan sebesar 400 mg/jam.

**Kata Kunci:** *Susu sapi, Bau Amis, Pencucian Ozon*

## PENDAHULUAN

Susu merupakan bahan minuman yang sempurna karena didalamnya mengandung zat gizi dalam perbandingan yang optimal, mudah dicerna, dan tidak ada sisa yang terbuang (Hariono, 2020). Selain itu, susu juga salah satu sumber protein hewani yang sangat baik untuk. Menurut SNI 01-3141-2011 batas maksimum cemaran mikroba pada susu segar adalah  $1 \times 10^6$  CFU/ml (Hariono, 2020). Usaha peternakan sapi perah didominasi berada di wilayah Pulau Jawa mencapai 96% dari total yang ada. Kebijakan industri persusuan di Indonesia difokuskan pada upaya pengembangan sapi perah rakyat yang dihimpun oleh koperasi. Jenis sapi perah dapat menghasilkan susu sebanyak  $\pm 10$  liter/hari dengan pemerahaan sebanyak dua kali dalam sehari atau mampu menghasilkan produksi susu 4.500- 5.500 liter dalam satu masa laktrasi (305 hari) (Nurtini, 2018). Kegiatan ini sejalan dengan rencana dari target Organisasi Pangan dan Pertanian Dunia (FAO) dilihat sejak tahun 2001 menetapkan tanggal 1 Juni diperingati sebagai Hari Susu Dunia (World Milk Day). Peringatan ini dimaknai untuk meningkatkan kesadaran tentang pentingnya mengonsumsi susu setiap hari. Kegiatan ini menjadi acara tahunan di banyak negara di dunia. Indonesia pun turut serta merayakan Hari Susu Dunia sejak tanggal 1 Juni 2009 melalui Keputusan Menteri Pertanian Nomor: 2182/KPTS/PD.420/5/2009. Populasi sapi perah Nasional pada tahun 2019 sebanyak 561.061 ekor dengan produksi susu sebanyak 996.442 ton. Pola usaha peternakan sapi perah di Kabupaten Jember mengarah ke peternakan rakyat yang termasuk ke semi - komersial. Usaha peternakan sapi perah kebanyakan berskala kecil yaitu 2-5 ekor sapi perah per peternak dan terdapat pula perusahaan besar yang mengelola peternakan sapi perah. Di kabupaten Jember terdapat beberapa daerah yang mempunyai potensi sebagai sentra produksi sapi perah (Yasir, 2020). Daerah tersebut berada di Kecamatan Arjasa tepatnya di Desa Kemuning Lor. Keadaan geografis dan iklim yang ada di daerah tersebut sangat mendukung dilakukannya usaha sapi perah. Desa Kemuning Lor secara topografi terletak pada wilayah dataran tinggi dan sedang yang terdiri dari persawahan dan tanah tegalan. Desa Kemuning Lor memiliki luas wilayah 1087,68 Ha dan berada di ketinggian 150 –750 diatas permukaan laut (dpl) dengan suhu antara  $18 \text{ }^{\circ}\text{C}$ - $29 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . Letak geografis Desa Kemuning Lor berada pada bagian utara Wilayah Kabupaten Jember yang merupakan daerah pertanian yang pada umumnya tidak terlalu subur untuk pengembangan tanaman pangan.

Mitra Sasaran dari kegiatan ini adalah UKM “Susu Asli Rembangan”, dengan pemilik Bapak Krisgiyanto yang mempunyai 8 ekor sapi perah. Rata-rata produksi susu sapi sebesar 120 liter per hari dengan omset kotor sebelum dikurangi pakan dan tenaga kerja sebesar Rp1.440.000,-/hari. Susu sapi perah hanya dijual ke pengepul susu dan ada juga langsung dijual ke konsumen dengan harga Rp. 10.000 - Rp 12.000 per liter. Pola penjualan hanya memanfaatkan info dari masyarakat satu ke yang lainnya dan terhitung susu sapi yang tersedia tidak laku semuanya (1 hari menyisakan  $\pm 1-2$  liter). Kemasan yang digunakan bervolume 500 ml terbuat dari plastik biasa (Gambar 2) dan ketahanan umur simpanya hanya kurang dari 1 hari jika ditempatkan pada suhu kamar.



Gambar 2. Kemasan Susu Segar Asli Rembangan

Salah satu yang permasalahan yang dihadapi oleh mitra ialah adanya bau amis pada susu yang dihasilkan, hal ini juga berpengaruh pada ketertarikan konsumen untuk mengkonsumsi susu sapi tersebut. Aroma susu sapi yang kurang sedap ini disebabkan oleh adanya kandungan lemak yang dapat menyerap bau dari lingkungan sekitar dan juga terhidrolisis menjadi asam butirat (Rukmi, 2020). Susu sapi murni mengandung 149 gram kalori dengan rincian 7,9 gram lemak, 7,7 gram protein, 11,7 gram karbohidrat dan bebas serat. Kalsium dalam susu sapi murni sebanyak 276 miligram. Di dalam SNI nomor 01-3141-1998 tentang susu segar dijelaskan bahwa susu segar adalah susu murni yang tidak mendapatkan perlakuan apapun kecuali proses pendinginan dan tanpa mempengaruhi kemurniannya. Berangkat dari hal ini juga maka diperlukan suatu inovasi teknologi yang dapat mengatasi permasalahan tersebut.

Penyajian susu sapi segar pada mitra tidak melalui pasteurisasi atau pemanasan, susu sapi biasa langsung dikemas atau disimpan di lemari pendingin untuk memperpanjang umur simpan, sehingga nutrisi susu sapi 100% terjaga, dan tidak ada yang hilang akibat proses pemanasan, berbeda dengan susu sapi yang harus melalui proses pasteurisasi, saat pemanasan tersebut banyak nutrisi yang menguap, sehingga nutrisi dalam susu sapi banyak yang berkurang, bahkan mungkin hilang. Produk susu sapi rebusan masih berbau khas (amis) sehingga menyebabkan terbatasnya konsumen. Di Kabupaten Jember sendiri sudah dimulai gerakan minum susu pada Tahun 2018 yang dihadiri oleh Bupati Jember dan diikuti oleh 500 siswa di lapangan desa tegalsari, ambulu, selain untuk mempromosikan produk hasil peternakan lokal, gerakan ini juga dilakukan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi para pelajar di Jember sehingga bisa menjadi generasi yang sehat dan cerdas.

Berdasarkan hasil wawancara teridentifikasi bahwa masalah yang paling dasar adalah teknik pasca pemerasan susu masih dilakukan secara konvensional (belum ada teknologi). Penyimpanan hanya bertahan kurang dari 1 hari (11 jam) dan ditempatkan di lingkungan terbuka. Rendahnya sumber daya peternak yang berdampak pada terbatasnya transfer pengetahuan terkait teknologi modern untuk produk susu sapi. Berdasarkan pada data tingkat pendidikan tertinggi peternak di lingkungan mitra sampai SD sebanyak 55%.



Gambar 3. Lokasi Kandang Sapi Perah Mitra

## METODE PENELITIAN

Mesin yang akan dibangun tersebut diberi nama “*smart ozone sterilizator*”. Penggunaan ozon dalam bidang pangan telah disetujui oleh FDA (Food and Drug Administration) untuk digunakan sebagai antimikroba pada pengolahan bahan makanan dan penyimpanan makanan. Kelarutan ozon di dalam air dipengaruhi oleh suhu dengan kelarutan menurun ketika suhu meningkat. Kelarutan ozon pada suhu 0°C adalah 0,6401 ozon/L air, dimana suhu 60°C ozon tidak larut di dalam air (Yudiastuti, 2021). Jika dibandingkan dengan proses pasteurisasi dan UHT, Ozon Generator memiliki beberapa keunggulan, yaitu mampu membunuh bakteri-bakteri yang tidak mati pada suhu tinggi dan mampu mempertahankan kandungan protein yang rusak karena suhu tinggi pada proses pasteurisasi dan UHT, sehingga memiliki gizi yang lebih baik. Selain itu, susu sapi yang dialiri ozon mampu bertahan lebih lama meskipun disimpan dalam suhu ruangan.

Pembuatan alat *smart ozone sterilizator* kapasitas 10-20 liter dilakukan di bengkel logam Politeknik Negeri Jember Mulai bulan Juli 2021 sampai Agustus 2021. Alat yang digunakan pada penelitian ini ialah mesin las, mistar siku, mesin gerinda, stang las, mesin bubut, gergaji besi, mesin bor, meteran dan alat tulis. Bahan yang digunakan seperti mur dan baut, besi, plat SS 1 mm, motor listrik ¼ HP, generator ozon, besi kotak, dan elektroda.

Proses ozonasi yang diterapkan tersebut dilakukan dengan variasi waktu sebagai perlakuan. Variasi waktu ozonasi yang digunakan ialah 0 menit (kontrol), 5 menit, 10 menit, 15 menit dan 20 menit. Pengambilan sampel susu dilakukan secara aseptik dan dilakukan masing-masing dengan 3 kali ulangan.

Pengujian kualitas organoleptik dilakukan oleh 30 panelis dari mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Jember. Pengujian dilakukan sesuai dengan variasi yang digunakan. Parameter yang diuji meliputi rasa, warna, aroma, tekstur, kenampakan, dan kesukaan. Pengambilan sampel uji dilakukan dengan membuka kran keluaran yang ada pada mesin, lalu bahan ditempatkan pada botol kaca yang sudah disterilkan (Hermanuadi, 2021). Deskripsi dan nilai skor untuk setiap parameter organoleptik disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1  
Deskripsi dan Skor Parameter Organoleptik

Skor	Rasa	Warna	Aroma	Tekstur	Kenampakan	Kesukaan
5	Sangat Asin	Sangat Kuning	Tidak Amis Kurang	Sangat Kental	Sangat Bersih	Sangat Suka
4	Asin	Kuning	Amis	Kental	Bersih	Suka
3	Agak asin Kurang	Putih Kekuningan	Agak Amis	Agak Kental	Agak Bersih	Agak Suka Kurang
2	Asin	Putih	Amis	Kurang Kentall	Kurang Bersih	Suka
1	Tidak Asin	Agak Putih	Sangat Amis	Tidak Kencal	Tidak Bersih	Tidak Suka

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengujian alat *smart ozone sterilizator* di Laboraturium Logam Politeknik Negeri Jember diperoleh beberapa data terkait dengan dimensi alat. Dimensi *smart ozone sterilizator* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2  
Dimensi *smart ozone sterilizator*

No	Uraian	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)
1	Unit Keseluruhan alat	82	69	44
2	Unit silinder tempat bahan	40		30
3	Unit generator ozon	30	20	10
4	Kerangka (kaki) Alat	7	7	20

Dimensi alat yang tercantum pada Tabel 1 didapat kapasitas bahan yang bisa dilakukan sterilisasi atau pencucian silinder dapat menampung sekitar 10-20 liter susu segar. Proses dari sterilisasi nantinya juga disesuaikan dengan kebutuhan dan perlakuan yang paling efektif terutama untuk mengurangi bau amis pada bahan dan tidak merubah bentuk bahan.

### Mekanisme *Smart Ozone Sterilizator*

Mekanisme kerja *Smart Ozone Sterilizator* yaitu dengan menyalurkan gas ozon yang dibentuk dari proses pada generator ozon. Gas oksigen (O<sub>2</sub>) akan melewati dua buah elektroda yang dialiri oleh listrik sehingga oksigen tersebut akan berubah menjadi gas ozon (O<sub>3</sub>) (Yudiastuti, 2021). Besaran output dari generator ozon yang digunakan ialah 400 mg/jam. Pada generator ozon sudah dilengkapi dengan pengaturan waktu, sehingga pemakaian dapat disesuaikan dengan kebutuhan. Timer yang terpasang dimulai dari 0 menit, 5 menit, 10 menit, 15 menit, 20 menit, 25 menit dan 30 menit.

Selanjutnya ozon yang terbentuk dialirkan kedalam bahan yang sudah dimasukkan pada tabung silinder dengan media selang *food grade*. Bahan berupa susu sapi segar yang didapat dari peternak rakyat akan tercampur dengan gas ozon yang dialirkan tersebut. Untuk pemasukan bahan kedalam silinder alat ini dilengkapi dengan penutup yang bisa dibuka maupun ditutup. Setelah waktu ozonasi yang dikehendaki tercapai proses pengambilan bahan hasil ozonasi dapat melalui kran keluaran yang ditempatkan pada sisi bawah tabung silinder.

### Hasil Uji Organoleptik Pada Setiap Parameter

Uji organoleptik yang dilakukan menggunakan 6 parameter diantaranya ialah rasa, warna, aroma, tekstur, kenampakan, dan kesukaan. Masing-masing dari parameter tersebut memiliki kriteria dan skor berdasarkan pembobotan yang sudah ditentukan pada Tabel 1. Panelis pada kegiatan ini sebanyak 20 orang yang nantinya masing-masing dari panelis tersebut melakukan uji organoleptik dan memberikan skor pada masing-masing parameter. Hasil uji organoleptik dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini :

Tabel 3  
Hasil Uji Organoleptik

Parameter/Waktu	Rasa	Warna	Aroma	Tekstur	Kenampakan	Kesukaan
0	3	3	1	3	2	2
5	3	3	2	3	3	2
10	2	3	3	3	4	3
15	2	3	5	3	4	4
20	1	3	5	3	4	5

Dari Tabel 3 yang merupakan hasil uji organoleptik didapatkan skor masing-masing untuk setiap parameter. Pada parameter rasa yang memiliki level skor dari tidak asin (1), kurang asin (2), agak asin (3), asin (4) dan sangat asin (5) didapat perlakuan 0 dan 5 menit memiliki skor 3 yaitu agak asin. Untuk waktu 10 dan 15 menit mendapatkan skor 2 yaitu kurang asin. Sedangkan untuk variasi lama ozonasi 20 menit mendapatkan skor 1 yang berarti tidak asin.

Parameter selanjutnya ialah warna yang memiliki level skor dari agak putih (1), putih (2), putih kekuningan (3), kuning (4) dan sangat kuning (5). Dari hasil uji organoleptik didapat pada semua perlakuan waktu 0,5,10,15 dan 20 menit masing-masing mendapatkan skor rerata yaitu 3. Hal ini menunjukkan proses ozonasi yang

dilakukan tidak mempengaruhi terhadap parameter warna. Susu segar yang didapat dari mitra sekaligus menjadi bahan uji memiliki warna putih kekuningan. Hal ini dapat disimpulkan jika proses ozonasi dapat mempertahankan kesegaran warna walaupun dilakukan pada masing-masing variasi waktu.

Parameter ketiga ialah aroma yang memiliki tingkat level masing-masing Sangat amis (1), amis (2), agak amis (3), kurang amis (4) dan tidak amis (5). Dari data Tabel 3 didapat pada perlakuan 0 (kontrol) dan 5 menit memiliki skor 1 yang berarti pada perlakuan tersebut susu segar yang merupakan bahan uji masi tetap memiliki aroma sangat amis. Pada variasi waktu 10 menit mendapatkan skor 2 yang berarti perlakuan ini dapat mengurangi bau amis yang awalnya bernilai 1 menjadi 2, atau dapat dikatakan aroma pada perlakuan ini menghasilkan susu yang beraroma amis. Variasi waktu selama 15 menit ozonasi mendapat skor 4 yang disini juga bisa ditarik kesimpulan jika semakin lama waktu ozonasi dapat mengurangi bau amis pada susu sapi. Pada variasi ini susu sapi hasil perlakuan memiliki aroma kurang amis. Perlakuan yang terakhir ialah pada tingkat ozonasi selama 20 menit dan mendapatkan skor 5. Artinya pada perlakuan ini susu segar hasil uji memiliki aroma tidak amis.

Parameter berikutnya ialah tekstur yang memiliki tingkatan skor tidak kental (1), kurang kental (2), agak kental (3), kental (4) dan sangat kental (5). Pada semua variasi perlakuan yang dilakukan mendapatkan nilai 3 yang berarti susu sapi hasil uji memiliki tekstur agak kental. Dari parameter dan variasi perlakuan ini dapat dikatakan jika proses sterilisasi ozon ini tidak mempengaruhi tekstur pada susu sapi.

Parameter yang kelima ialah kenampakan yang memiliki tingkatan skor tidak bersih (1), kurang bersih (2), agak bersih (3), bersih (4) dan sangat bersih (5). Pada perlakuan ozonasi 0 menit (kontrol) susu sapi hasil uji memiliki kenampakan dengan skor 2. Hal ini dapat dikatakan bahan yang digunakan memiliki kondisi awal pada parameter kenampakan yaitu kurang bersih. Selanjutnya pada perlakuan 5 menit mendapatkan skor 3 yaitu agak bersih. Pada variasi waktu 10, 15 dan 20 menit mendapatkan skor yang sama yaitu 4. Ketiga variasi waktu tersebut memiliki arti jika bahan hasil uji ozonasi dari segi kenampakan yaitu bersih. Dari pengamatan parameter ini dapat dikatakan proses ozonasi dapat membuat bahan uji (susu sapi segar) menjadi lebih bersih atau sesuai selera konsumen walaupun tidak terlalu signifikan.



Parameter yang terakhir ialah dari segi kesukaan dengan tingkatan skor masing-masing tidak suka (1), kurang suka (2), agak suka (3), suka (4) dan sangat suka (5). Pada variasi waktu 0 menit (kontrol) atau tanpa perlakuan ozonasi dan variasi waktu 5 menit mendapatkan skor yang sama yaitu 2. Hal ini dapat dikatakan panelis kurang suka untuk mengkonsumsi susu tersebut. Pada perlakuan ozonasi selama 10 menit mendapatkan skor 3, yang artinya panelis agak suka dengan susu yang telah diozonasi. Selanjutnya untuk perlakuan 15 dan 20 menit masing-masing mendapatkan skor 4 dan 5. Hal ini dapat dikatakan perlakuan lama ozonasi selama 20 menit sangat disukai oleh panelis, hal ini juga erat kaitannya dengan parameter-parameter sebelum terutama pada tingkatan aroma. Susu hasil uji ozonasi selama 20 menit menghasilkan susu yang tidak beraroma amis sehingga nyaman untuk dikonsumsi.

## SIMPULAN

Dari hasil uji kegiatan yang dilakukan pada tulisan ini dapat ditarik kesimpulan teknik *ozonated water* dapat mengurangi bau amis yang terdapat pada susu sapi. Variasi waktu terbaik dan nilai tingkat kesukaan panelis terdapat pada perlakuan waktu ozonasi selama 20 menit dengan output generator ozon sebesar 400 mg/jam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Hariono, B., Wijaya, R., & Bakri, A. (2020). Comparative study on the chemical and microbiological properties of goat milk pasteurization through serial and circulation systems of ultraviolet method. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1450, No. 1, p. 012005). IOP Publishing.
- Hariono, B., Wijaya, R., & Anwar, S. (2020). Comparative study on the physical characteristics of goat milk pasteurization through serial and circulation systems of ultraviolet method. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1450, No. 1, p. 012056). IOP Publishing.
- Hermanuadi, D., Brilliantina, A., & Novitasari, E. K. (2021). Value added analysis of cassava "tape" supply chain in Bondowoso regency. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 672, No. 1, p. 012021). IOP Publishing.
- Matondang, R. H., Talib, C., & Herawati, T. (2012). Prospek pengembangan sapi perah di luar Pulau Jawa mendukung swasembada susu di Indonesia. *Wartazoa*, 22(4), 161-168.

- Rukmi, D. L., Wijaya, R., & Nurfitriani, R. A. (2020). Kadar Laktosa, Gula Reduksi, dan Nilai pH Yoghurt dengan Penambahan Bekatul Selama 15 Hari Penyimpanan Refrigerasi.
- Yasir, W. A. (2020). *Pengaruh Manajemen Pemberian Pakan Terhadap Produksi Dan Kualitas Susu Sapi Friesian Holstein (Fh) Pada Laktasi 1-5 Di Balai Besar Pelatihan Peternakan (Bbpp) Batu* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Jember).
- Yudiastuti, S. O. N., & Wijaya, R. (2021). Analisis Nilai Tambah Edamame Melalui Penanganan Pasca Panen menggunakan Air Berozon. *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 21(1), 1-6.