



Perbedaan nilai gizi susu sapi setelah pasteurisasi non termal dengan HPEF (High Pulsed Electric Field)

Budi Hariono - Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember, Jember, Indonesia
 Feby Erawantini* - Jurusan Kesehatan, Politeknik Negeri Jember, Jember, Indonesia
 Azamataufiq Budiprasojo - Jurusan Teknik, Politeknik Negeri Jember, Jember, Indonesia
 Trismayanti Dwi Puspitasari - Jurusan Tekhnologi Informasi, Politeknik Negeri Jember, Jember, Indonesia
 DOI : 10.30867/action.v6i2.531

Supp. File(s):

- Research Results
- Research Results
- Common.other
- Common.other
- Common.other
- Common.other

[ABSTRACT](#)
[REFERENCES](#)
[LICENSING](#)
[HOW TO CITE](#)

Cow's milk is the secretion of a cow that has perfect nutritional value but is easily damaged. Efforts to extend the shelf life of milk, milk is usually stored in a box freezer or by thermal pasteurization. However, this thermal processing can change the smell, taste, colour and reduce the nutritional content of milk, especially protein, which is a heat resistant substance. Alternative non-thermal technology that HPEF can apply. The method of this research was descriptive, describing the nutritional value of milk before and after had been HPEF Implementation. After non-thermal pasteurized cow's milk with HPEF, the nutritional value of cow's milk was better than fresh cow's milk. In unprocessed milk with HPEF, the fat content decreased by 3,77%. Protein content increased 0,15%, lactose 0,29%, and increased mineral content 0,05%. The TPC test on milk showed 6,91 x 10² cfu/ml. HPEF implementation can effectively reduce fat levels, increase protein, lactose levels, and increase mineral levels in milk. Non-thermal pasteurized cow's milk with HPEF can be immediately ready for consumption

Supplement Files

Keywords : Cow's milk, nutritional value, non-thermal pasteurization

Article Info

Submitted: 20-01-2021
 Published: 30-11-2021
 Section: Articles
 DOI: 10.30867/action.v6i2.531
 Published In Vol 6, No 2 (2021):
 AcTion Vol 6 No 2 Tahun 2021

Save this to :



Statistics

Abstract view : 296 times
 PDF views : 350 times
 Citation Metrics : 0

Vol 6, No 2 (2021): AcTion Vol 6 No 2 Tahun 2021

Published : 30-11-2021













DOI: <http://dx.doi.org/10.30867/action.v6i2>

Penerbitan edisi ke 6 (Vol 6 No 2 Tahun 2021) pada tahun ini yaitu memuat semua hasil penelitian (Original Research) dengan jumlah halaman yaitu 212 halaman. Kajian penelitian meliputi bidang gizi masyarakat, gizi klinik dan gizi institusi. Artikel telah melalui proses review yang sangat ketat, dengan demikian artikel-artikel ini mempunyai kualitas dan mutu yang baik.

Penerbit: Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Aceh

Table of Contents

Articles

<p>Analisis faktor kejadian wasting pada anak balita 12-59 bulan di Puskesmas Bulili Kota Palu: Studi cross sectional</p> <p>Hepti Mulyati, Menis Mbali, Hadidja Bando, Riana Pangestu Utami, Opyn Mananta</p> <p>Abstract : 403 Viewers PDF : 561 Viewers DOI: http://dx.doi.org/10.30867/action.v6i2.345</p>	 PDF 111-117
<p>Pengaruh media AR Book terhadap peningkatan pengetahuan dan sikap gizi seimbang pada anak usia sekolah</p> <p>Vira Herliana Putri, Laras Sitoayu, Putri Ronitawati</p> <p>Abstract : 225 Viewers PDF : 312 Viewers DOI: http://dx.doi.org/10.30867/action.v6i2.380</p>	 PDF 118-127
<p>Perilaku makan sebelum dan selama pandemi covid-19 pada kelompok remaja dan dewasa di Indonesia</p> <p>Fillah Fithra Dieny, Firdananda Fikri Jauharany, A. Fahmy Arif Tsani, Choirun Nissa</p> <p>Abstract : 222 Viewers PDF : 634 Viewers DOI: http://dx.doi.org/10.30867/action.v6i2.418</p>	 PDF 128-138
<p>Efek tepung ulat sagu (<i>Rhynchophorus ferrugineus</i>) terhadap penurunan kadar malondialdehyde (MDA) pada tikus Wistar dengan diet rendah protein</p> <p>Lara Ayu Lestari, M. Sulchan, Anang M Legowo, Kusmiyati Tjahjono, Achmad Zulfa Juniarto</p> <p>Abstract : 138 Viewers PDF : 195 Viewers DOI: http://dx.doi.org/10.30867/action.v6i2.537</p>	 PDF 139-146
<p>Pengaruh pemberian minuman campuran daun katuk, daun pepaya, dan kacang hijau terhadap produksi ASI dan berat badan bayi menciit</p> <p>Iskari Ngadiarti, Muntikah Muntikah, Didit Damayanti</p> <p>Abstract : 290 Viewers PDF : 249 Viewers DOI: http://dx.doi.org/10.30867/action.v6i2.512</p>	 PDF 147-155
<p>Stunting prevalence and its associated factors among children in primary school in Sidoarjo District: A secondary data analysis</p> <p>Lini Anisfatus Sholihah</p> <p>Abstract : 166 Viewers PDF : 167 Viewers DOI: http://dx.doi.org/10.30867/action.v6i2.394</p>	 PDF 156-162
<p>Formulasi food bar berbasis pangan lokal tinggi asam amino esensial untuk anak balita stunting</p> <p>Made Darawati, Andi Eka Yuniarto, Tetty Herta Doloksaribu, AASP, Chandradewi</p> <p>Abstract : 577 Viewers PDF : 828 Viewers DOI: http://dx.doi.org/10.30867/action.v6i2.480</p>	 PDF 163-172
<p>Manfaat pemberian tepung daun kelor (<i>Moringa oleifera</i>) terhadap kadar IL-6 dan kolesterol LDL tikus Sprague Dawley dislipidemia</p> <p>Welresna Juliatr Putri Rupiasa, Siti Fatimah-Muis, Ahmad Syaauqy, Kusmiyati Tjahjono, Gemala Anjani</p> <p>Abstract : 196 Viewers PDF : 228 Viewers DOI: http://dx.doi.org/10.30867/action.v6i2.596</p>	 PDF 173-180
<p>Kombinasi pengemasan vakum dan iradiasi untuk memperpanjang masa simpan ikan kayu (Keumamah)</p> <p>Abdul Hadi, Iskandar Iskandar, Wiqayatun Khazanah, Median Rolando</p> <p>Abstract : 259 Viewers PDF : 288 Viewers DOI: http://dx.doi.org/10.30867/action.v6i2.547</p>	 PDF 181-188
<p>Perbaikan kadar trigliserida dan Hs-CRP pada tikus Wistar Diabetes Mellitus tipe 2 dengan biskuit biji bunga matahari</p> <p>Efina Amanda, Achmad Zulfa Juniarto, Diana Nur Affah, Muflihatul Muniroh, Ahmad Ni'matullah Al-Baarri, Deny Yudi Fitranti</p> <p>Abstract : 168 Viewers PDF : 183 Viewers DOI: http://dx.doi.org/10.30867/action.v6i2.560</p>	 PDF 189-198
<p>Hubungan aktivitas fisik dan obesitas sentral dengan hiperglikemia wanita dewasa: Cross-sectional study</p> <p>Bohari Bohari, Nuryani Nuryani, Rukman Abdullah, Lili Amaliah, Fahmi Hafid</p> <p>Abstract : 261 Viewers PDF : 246 Viewers DOI: http://dx.doi.org/10.30867/action.v6i2.587</p>	 PDF 199-206
<p>Perbedaan nilai gizi susu sapi setelah pasteurisasi non termal dengan HPEF (High Pulsed Electric Field)</p> <p>Budi Hariono, Feby Erawantini, Azamataufiq Budiprasajo, Trismayanti Dwi Puspitasari</p> <p>Abstract : 296 Viewers PDF : 350 Viewers DOI: http://dx.doi.org/10.30867/action.v6i2.531</p>	 PDF 207-212



Editor in Chief

Agus Hendra Al Rahmad, Gizi Masyarakat, Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh, Indonesia

Editor

Adriyani Adam, Politeknik Kesehatan Kemenkes Mamuju, Sulawesi Barat, Indonesia, Indonesia
 Agus Hendra Al Rahmad, Gizi Masyarakat, Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh, Indonesia
 Almira Sitasari, Politeknik Kesehatan Kemenkes Yogyakarta, Indonesia, Indonesia
 Abidah Nur, Balai Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Aceh, Indonesia
 Dudung Angkasa, Program Studi S1 Gizi, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Esa Unggul, Jakarta, Indonesia

Section Editor

Abdul Hadi, Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh, Indonesia
 Ampera Miko, Gizi Masyarakat, Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh, Indonesia
 Alfridsyah Alfridsyah, Gizi Masyarakat, Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh, Indonesia
 Siti Zulfah, Gizi Klinik, Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh, Indonesia, Indonesia
 Junaidi Junaidi, Gizi Masyarakat, Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh, Indonesia, Indonesia
 Iskandar Iskandar, Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh, Indonesia

Copyeditors

Rachmawati Rachmawati, Gizi Teknologi Pangan, Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh, Indonesia
 Siti Zulfah, Gizi Klinik, Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh, Indonesia, Indonesia
 T Khairul Fadjri, Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh, Indonesia
 Annisam Annisam, Program Studi D-III Gizi, Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh, Indonesia
 Rosi Novita, Program Stud D-IV Gizi, Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh, Indonesia
 Suryana Suryana, Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh, Indonesia
 Yulia Fitri, Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh, Indonesia
 Nunung Sri Mulyani, Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh, Indonesia

The layout and circulation

Erwandi Erwandi, Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh, Indonesia
 Nunung Sri Mulyani, Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh, Indonesia
 Median Rolando
 Dedi Rusmawar
 Raudah Munawarah, Program Studi D-III Gizi, Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh, Indonesia
 Fajri Fajri

Secretariat

Fery Fepriyansyah, Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh, Indonesia
 Sastri Sastri, Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh, Indonesia
 Reny Ivaqueni Kobat

- Online Submissions
- Author Guidelines
- Focus and Scope
- Publication Ethics
- Editorial Team
- Expert Reviewers
- Peer-Reviewers Process
- Open Access Policy
- Publication Charges
- Plagiarism Policy
- Journal History
- Copyright Notice
- Contact

User

Username

Password

Remember me

Journal Content

Search

Search Scope

All ▼

URL artikel : <https://ejournal.poltekkesaceh.ac.id/index.php/an/issue/view/49>

Perbedaan nilai gizi susu sapi setelah pasteurisasi non termal dengan HPEF (High Pulsed Electric Field)

by Budi Hariono Budi Hariono

Submission date: 20-Apr-2022 10:33AM (UTC+0700)

Submission ID: 1815119513

File name: 531-3754-1-PB_1.pdf (267.27K)

Word count: 3403

Character count: 19797



4

Perbedaan nilai gizi susu sapi setelah pasteurisasi non termal dengan HPEF (*High Pulsed Electric Field*)

*Differences of nutritional value of cow's milk after non thermal pasteurization with HPEF (*High Pulsed Electric Field*)*

Budi Hariono¹, Feby Erawantini^{2*}, Azamataufiq Budiprasojo³, Trismayanti Dwi Puspitasari⁴

¹ Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember, Jember, Indonesia.

Email: budi.hariono@polije.ac.id

² Jurusan Kesehatan, Politeknik Negeri Jember, Jember, Indonesia.

Email: feby.erawantini@polije.ac.id

³ Jurusan Teknik, Politeknik Negeri Jember, Jember, Indonesia.

Email: azamataufiq@polije.ac.id

⁴ Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Jember, Jember, Indonesia.

Email: trismayanti@polije.ac.id

*Korespondensi:

Jurusan Kesehatan, Politeknik Negeri Jember, Jln. Mastrip Po Box 164, Jember, Jawa Timur, Indonesia. Email: feby.erawantini@polije.ac.id

Riwayat Artikel:

Diterima tanggal 20 Januari 2021; Direvisi tanggal 24 Agustus 2021; Disetujui tanggal 14 Juli 2021; Dipublikasi tanggal 30 Nopember 2021.

Penerbit:



Politeknik Kesehatan Aceh
Kementerian Kesehatan RI

© The Author(s). 2021 **Open Access**



Artikel ini telah
dilakukan distribusi
berdasarkan atas

ketentuan *Lisensi Internasional Creative Commons Attribution 4.0*

Abstract

Cow's milk is the secretion of a cow that has perfect nutritional value but is easily damaged. Efforts to extend the shelf life of milk, milk is usually stored in a box freezer or by thermal pasteurization. However, this thermal processing can change the smell, taste, colour and reduce the nutritional content of milk, especially protein, which is a heat resistant substance. Alternative non-thermal technology that HPEF can apply. The method of this research was descriptive, describing the nutritional value of milk before and after had been HPEF Implementation. After non-thermal pasteurized cow's milk with HPEF, the nutritional value of cow's milk was better than fresh cow's milk. In unprocessed milk with HPEF, the fat content decreased by 3,77%. Protein content increased 0,15%, lactose 0,29%, and increased mineral content 0,05%. The TPC test on milk showed 6,91 x 10² cfu/ml. HPEF implementation can effectively reduce fat levels, increase protein, lactose levels, and increase mineral levels in milk. Non-thermal pasteurized cow's milk with HPEF can be immediately ready for consumption.

Keywords: Cow's milk, nutritional value, non-thermal pasteurization

Abstrak

Susu sapi merupakan sekresi puting sapi yang bernilai gizi sempurna namun mudah rusak. Upaya untuk memperpanjang masa simpan susu, biasanya susu disimpan pada freezer box atau dengan pasteurisasi termal. Namun, pengolahan dengan pemanasan ini dapat merubah bau, rasa, warna, dan mengurangi kandungan nutrisi dari susu terbanyak adalah protein yang mudah rusak dengan pemanasan. Alternatif teknologi non termal yang dapat diaplikasikan HPEF (*High Pulsed Electric Field*). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Deskriptif, yaitu dengan mendeskripsikan nilai gizi susu sebelum dan sesudah implementasi HPEF. Setelah susu sapi dipasteurisasi non termal dengan HPEF, nilai gizi susu sapi lebih baik dibandingkan susu sapi segar. Pada susu yang tidak diproses dengan HPEF kandungan lemak turun 3,77%. Kadar protein meningkat 0,15%, lactose 0,29%, dan meningkatkan kadar mineral 0,05%. Uji TPC pada susu diperoleh hasil 6,91 x 10² cfu/ml hal ini menunjukkan bahwa kandungan bakteri pada susu dengan HPEF aman untuk dikonsumsi. Implementasi HPEF efektif dapat menurunkan kadar lemak, meningkatkan kadar protein, lactose, dan meningkatkan kadar mineral pada susu. Susu sapi yang dipasteurisasi non termal dengan HPEF dapat langsung siap dikonsumsi.

Kata Kunci: Nilai gizi, pasteurisasi non termal, susu sapi

2

Pendahuluan

Susu sapi merupakan sekresi puting sapi yang bernilai gizi yang sempurna serta merupakan sumber asam amino terbaik yang berasal dari hewan (Hasria et al., 2018).

Kandungan gizi yang ada pada susu sapi yaitu: Protein, Kalsium, Vitamin A, Vitamin B, Vitamin D, asam amino, kalori, lemak, fosfor, iodium, seng, zat besi, tembaga, magnesium, vitamin E dan Tiamin (Putri, 2016). Selain memiliki nilai gizi yang tinggi, susu sapi sangat bermanfaat untuk kesehatan yaitu: mencegah penyakit jantung dan gangguan pembuluh darah, penyakit gondok, meringankan kerja cerebrum, baik untuk penderita anemia, menjaga kesehatan kulit, menjadikan rileks dan tenang (Vanga & Raghavan, 2018), membantu pertumbuhan gigi dan tulang, memelihara kesehatan, mempercepat penyembuhan, menajamkan penglihatan, sebagai penetralisir zat, mencegah osteoporosis (Sobhanardakani, 2018), sebagai energi cadangan, mengurangi risiko diabetes tipe 2, menghambat pertumbuhan kanker usus besar, serta menurunkan risiko kanker payudara pada wanita (Sozańska, 2019).

Selain keunggulan nilai gizi susu yang tinggi serta baik bagi manusia, susu juga sumber nutrisi yang baik bagi mikroorganisme, sehingga susu sangat mudah basi. sehingga apabila terkontaminasi zat patogen maka akan membahayakan bagi yang meminumnya. Kontaminasi bakteri berkembang sangat cepat sekali sehingga susu menjadi tidak bisa diolah lebih lanjut atau tidak layak dikonsumsi. Akibat aktivitas zat patogen dalam memetabolisme protein akan menyebabkan bau busuk seperti H₂S, indol, sketol, CO₂, kadaverin, dan H₂S (Putri, 2016). Kontaminasi pada susu oleh bakteri dimulai pada saat pemerahan sampai konsumsi. Hal ini menyebabkan masa simpan susu tanpa pengolahan relatif pendek yaitu pada suhu ruang hanya bertahan 4 jam (Nababan et al., 2014).

Upaya untuk memperpanjang masa simpan susu, biasanya susu disimpan pada freezer box. Upaya lain yaitu dengan cara pasteurisasi yaitu susu pemanasan susu pada suhu 72 °C dalam kurun waktu 15 detik atau pemanasan pada suhu 63-66 °C dalam waktu 30 menit, kemudian didinginkan sampai 10 °C, selanjutnya diperlakukan secara aman dari kontaminan dan disimpan pada suhu tidak lebih dari 4,4 °C

(Wulandari et al., 2017). Proses pasteurisasi seperti tersebut di atas disebut dengan pasteurisasi thermal. Namun ternyata Proses pengolahan secara manual yaitu dengan pemanasan mengakibatkan penurunan kualitas keseluruhan bahan pangan, merusak beberapa vitamin, pigmen, lemak, dan denaturasi protein. Pengolahan dengan pemanasan ini dapat merubah, rasa, bau, warna, dan mengurangi kandungan zat gizi pada susu terutama asam amino yang tidak tahan panas. Penurunan kandungan asam amino pada susu ini merugikan para konsumen susu (Pratiwi et al., 2020). Proses pasteurisasi konvensional dengan pemanasan tidak hanya membunuh mikroorganisme berbahaya, tetapi juga merubah sensori seperti warna, rasa, tekstur, dan flavour dengan adanya *cooked flavor* (gosong), serta kehilangan sebagian kandungan gizi dan sifat fungsional susu. Suheri et al. (2012) telah melaporkan bahwa alternatif teknologi tanpa pemanasan yang dapat diimplementasikan pada bahan pangan yaitu radiasi sinar ultraviolet (UV) dan *High Pulsed Electric Field* (HPEF).

Beberapa peneliti sebelumnya juga membahas tentang implementasi HPEF terhadap perkembangbiakan *Salmonella Typhimurium* tcc 14028 dan kandungan gizi yang ada pada susu kambing (Bakri et al., 2018). Penelitian lain yaitu penerapan *pulsed electric field* pada pasteurisasi sari buah apel varietas ana meneliti karakteristik sifat fisik, nilai gizi, sifat kimiawi dan kandungan total mikroba (Hawa & Putri, 2011). Jadi penelitian yang telah dipublikasikan sebelumnya belum sama-sama mengimplementasikan HPEF namun dengan tujuan spesifik dan objek yang berbeda. Studi ini membandingkan kandungan gizi pada susu sapi serta mengukur kandungan bakteri pada susu sebelum dan sesudah implementasi HPEF.

Tujuan penelitian yaitu membandingkan nilai gizi serta mengukur kandungan bakteri pada susu sapi dari daerah Rembangan Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember sebelum dan sesudah implementasi HPEF.

Metode

Penelitian eksperimen ini menggunakan pendekatan secara deskriptif yaitu mendeskripsikan nilai gizi susu sapi sebelum dan sesudah di sterilisasi dengan HPEF. Subjek pada

penelitian ini yaitu susu sapi dari daerah Rembangan Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember. Susu sapi tanpa perlakuan dan susu sapi yang telah diolah dengan HPEF.

Penelitian telah dilakukan di laboratorim Peternakan Politeknik Negeri Jember tanggal 11 November 2020 dan di Laboratorium Biosain Politeknik Negeri Jember tanggal 11 November 2020. Penelitaian di laboratorim Peternakan Politeknik Negeri Jember bertujuan untuk mengetahui Nilai gizi susu sapi yang dideskripsikan yaitu: *FAT*, *Solid Non-Fat (SNF)*, *Protein*, *Lactosa*, *Density Poin*, *Freezing ppin* dan mineral.

Prosedur pengumpulan data yaitu dengan melakukan pengukuran nilai gizi dengan Lacto Star (2018) yaitu mengukur kecepatan gelombang ultrasonik dari susu. Lacto Star memiliki kelebihan dalam hal menganalisis susu daripada metode analisis lainnya, karena lebih efisien dan waktu dan biaya (Rachmatiah et al., 2013), sedangkan Uji TPC (*Total Plate Count*) Bakteri dilakukan di Laboratorium Biosains Politeknik Negeri Jember sebanyak masing-masing 250 ml. Prinsip Uji TPC adalah mengembangbiakkan bakteri dalam contoh medium yang mengandung makanan yang diperlukan bagi pertumbuhan bakteri. Koloni yang tumbuh menggambarkan jumlah seluruh mikroorganisme yang ada pada sampel seperti: bakteri, khamir dan kapang. Uji TPC merupakan persyaratan untuk mutu dan keamanan pangan (Santhi, 2017).

Sampel yang digunakan ada 2 yaitu susu sapi tanpa perlakuan dan susu sapi yang telah di proses dengan HPEF. Sampel diambil dari sapi yang sama yaitu berasal dari Desa Kemuning Lor kecamatan Arjasa Kabupaten Jember dan diperah pada waktu yang sama.

Analisis data yang digunakan yaitu dengan membandingkan antara nilai gizi dan kandungan bakteri susu sapi sebelum dan sesudah implementasi HPEF. Surat keterangan kelayakan etik dilakukan dikeluarkan Komisi Etik Penelitian Politeknik Negeri Jember dengan nomor: 1648/PL17/PG/2021.

Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian terkait nilai gizi susu sapi segar dibandingkan dengan susu sapi yang telah diproses dengan metode HPEF disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Nilai gizi susu sebelum dan sesudah diproses dengan HPEF

Parameter	Susu Segar	Susu HPEF
Fat (%)	9,34	5,79
Solid Non-Fat (SNF) (%)	7,875	8,345
Protein (%)	2,875	3,025
Lactose (%)	4,14	4,43
Density poin (BJ)	1,0154	1,0215
Freezing ppin (°C)	-0,5145	-0,5145
Mineral (%)	0,665	0,715

Berdasarkan hasil penelitian (Tabel 1) telah diketahui bahwa nilai gizi susu sapi setelah diproses dengan HPEF lebih baik dibandingkan susu sapi segar (sebelum diproses dengan HPEF). Implementasi HPEF efektif dapat menurunkan kadar lemak 3,77%, meningkatkan kadar protein 0,15%, lactose 0,29%, dan meningkatkan kadar mineral 0,05% pada susu. Pada penelitian sebelumnya disebutkan bahwa implementasi HPEF dapat menurunkan kadar air pada susu (Muslim et al., 2013). Penerapan HPEF pada sari buah apel juga dapat menurunkan kadar air (Hawa & Putri, 2011).

Implementasi HPEF dengan tegangan tinggi yaitu 80 kv pada penolahan susu akan meningkatkan nilai nutrisi pada susu (Nowosad et al., 2021), selain itu implementasi PEF juga berpengaruh pada pelepasan ion kalsium (Bhat et al., 2019). Pengolahan susu dengan HPEF akan merubah struktur membrane sel dan sifat dari membran makronutrien yang ada pada susu termasuk protein dan lemak (Vanga et al., 2021). Protein sangat bermanfaat bagi tubuh. Protein adalah makronutrien, tidak seperti bahan makronutrien lainnya seperti karbohidrat maupun lemak, protein berperan lebih penting dalam pembentukan biomolekul daripada fungsi lainnya yaitu sebagai sumber energi atau penyusun bentuk tubuh (Jauhari et al., 2019). Susu tinggi protein atau asam amino dapat meningkatkan status gizi melalui peningkatan massa otot dan dapat meningkatkan asupan energi dan protein. Manfaat lain dari protein yang ada pada susu yaitu dapat mengurangi risiko Hipertensi, susu mengandung potasium sehingga menjaga kestabilan tekanan darah, menetralkan racun, vitamin B12 pada susu dapat meningkatkan ketajaman penglihatan, menjaga kesehatan jantung dan sistem syaraf, tahan terhadap kelelahan, magnesium yang terkandung dalam susu memiliki peran yaitu dapat menjaga

kesehatan jantung dan sistem syaraf terhindar dari kelelahan, memperkuat tulang, meningkatkan kerja otak besar, mendorong hormon kegembiraan, dan menjaga kesehatan kulit (Okarini & Suartiningsih, 2017). Pengolahan susu dengan HPEF sangat baik karena dapat meningkatkan kadar protein pada susu.

Selain protein, pengolahan susu sapi dengan HPEF juga meningkatkan kadar lactose dan mineral. Keduanya sangat bermanfaat bagi tubuh. Lactose pada susu atau yang sering disebut gula susu bermanfaat untuk tumbuh kembang, yaitu sebagai sumber energi, mendukung perkembangan bakteri baik, mengoptimalkan penyerapan kalsium dan zat besi, membantu perkembangan otak dan sistem

syaraf (Audihani et al., 2020). Kadar mineral yang tinggi terutama kalsium pada susu sangat baik untuk menjaga kesehatan tulang (Nadia et al., 2019).

Kadar lemak pada susu yang telah di pasteurisasi non termal dengan HPEF dapat turun 3,77%, hal ini baik karena asupan lemak yang tinggi berarti asupan kalori juga tinggi. Tingginya asupan kalori dapat mengakibatkan obesitas (Al Rahmad et al., 2020) dan risiko penyakit kardiovaskuler (Iskandar et al., 2017), kanker, gangguan metabolisme dan lain sebagainya (Permanasari & Aditianti, 2017).

Uji TPC di Laboratorium Biosains Politeknik Negeri Jember dengan hasil seperti yang ditunjukkan pada Table 2.

Tabel 2. Hasil uji bakteri sebelum dan sesudah implementasi HPEF

Parameter	Satuan	Hasil Uji		Spesifikasi Metode
		Susu Segar	Susu HPEF	
Total Bakteri (TPC)	cfu/ml	6,91 x 10 ²	1,96 x 10 ²	SNI 2897-2008

Berdasarkan hasil uji total bakteri pada Table 2 dapat dikemukakan bahwa, implementasi HPEF sangat efektif dalam menurunkan kandungan bakteri pada susu. Hal ini karena membran sel mikroba akan berubah signifikan saat terpapar tegangan tinggi pada HPEF (Gonzalez & Barrett, 2010). Susu yang telah diproses dengan HPEF dapat langsung dikonsumsi karena total bakteri yang ada pada susu HPEF lebih kecil dari batas maksimal konsumsi yaitu 5x10⁴ Cfu/ml (SNI 7388:2009) (Kuncara et al., 2021). Susu sapi yang telah disterilisasi dengan HPEF aman untuk dikonsumsi sehingga masyarakat tidak perlu memanasakannya kembali. Sehingga jelas bahwa implementasi teknologi HPEF pada pengolahan susu sapi memiliki keunggulan yaitu membunuh bakteri yang ada pada susu tetapi tetap mempertahankan warna cita rasa bahkan meningkatkan nilai gizi susu sapi (Barba et al., 2015). Susu yang telah disterilisasi dengan HPEF dan telah diberi aneka rasa diberikan kepada anggota UKM Susu Sapi Rembangan yang berjumlah 20 orang. Respon masyarakat terhadap susu dengan implementasi HPEF sangat baik. Hal ini terbukti dari 20 orang yang mencoba minum susu HPEF, semuanya menyatakan suka.

Pengolahan susu sapi menjadi susu rasa-rasa terbukti dapat meningkatkan usaha industri susu di Kecamatan Purworejo Kota Pasuruan.

Selain itu dengan sentuhan teknologi dapat meningkatkan nilai ekonomi susu sapi (Rahutami et al., 2010).

Keterbatasan pada riset ini yaitu, belum mengukur dan membandingkan lama simpan susu sebelum dan sesudah implementasi HPEF.

Kesimpulan

Pasteurisasi non thermal dengan HPEF selain sebagai metode sterilisasi susu non termal, juga dapat memberikan nilai gizi susu sapi yang lebih baik dibandingkan sebelumnya. Nilai gizi yang mengalami peningkatan yaitu kadar protein, laktosa dan mineral pada susu serta menurunkan kadar lemak.

Susu sapi yang dipasteurisasi non termal dengan HPEF mengalami penurunan total bakteri dibawah batas maksimal konsumsi, sehingga dapat langsung dikonsumsi.

Acknowledgement

Terimakasih yang sebesar-besarnya kepada pemberi Dana Hibah UKM Indonesia Bangkit Kementerian Riset Teknologi/Badan Riset Inovasi Nasional dengan nomor kontrak 949/PL17/PM/2020.

References

- Al Rahmad, A. H., Fitri, Y., Suryana, S., Mulyani, N. S., Fajriansyah, F., & Abdul, H. (2020). Analysis of the relationship between nutritional influence with the obesity phenomenon among primary school students in Banda Aceh, Aceh Province, Indonesia. *Macedonian Journal of Medical Sciences*, 8(E), 267-270. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2020.3471>
- Audihani, A. L., Astuti, A. P., & Maharani, E. T. W. (2020). Perbedaan kandungan protein dan laktosa pada ASI dan susu formula (usia 0-6 bulan). *Edusaintek*, 4.
- Bakri, A., Hariono, B., & Utami, M. M. D. (2018). Inactivation of Bacteria *S. aureus* ATCC 25923 and *S. Thyphimurium* ATCC 14 028 Influence of UV-HPEF. *Journal of Physics: Conference Series*, 953(1), 12122.
- Barba, F. J., Parniakov, O., Pereira, S. A., Wiktor, A., Grimi, N., Boussetta, N., Saraiva, J. A., Raso, J., Martin-Belloso, O., & Witrowa-Rajchert, D. (2015). Current applications and new opportunities for the use of pulsed electric fields in food science and industry. *Food Research International*, 77(4), 773-798. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2015.09.015>
- Bhat, Z. F., Morton, J. D., Mason, S. L., & Bekhit, A. E.-D. A. (2019). Current and future prospects for the use of pulsed electric field in the meat industry. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 59(10), 1660-1674. <https://doi.org/10.1080/10408398.2018.1425825>
- Gonzalez, M. E., & Barrett, D. M. (2010). Thermal, high pressure, and electric field processing effects on plant cell membrane integrity and relevance to fruit and vegetable quality. *Journal of Food Science*, 75(7), R121-R130. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2010.01763.x>
- Hasria, A., Kusnadi, J., Ardyati, T., & Suharjono. (2019). Karakteristik nutrisi susu kerbau belang toraja, Makassar. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689-1699. <https://doi.org/10.35792/zot.40.1.2020.27773>
- Hawa, L. C., & Putri, R. I. (2011). Penerapan pulsed electric field pada pasteurisasi sari buah apel varietas ana: Kajian karakteristik nilai gizi, sifat fisik, sifat kimiawi dan mikrobial total. *Agritech*, 31(4), 352-358. <https://doi.org/10.22146/agritech.9643>
- Iskandar, I., Hadi, A., & Alfridsyah, A. (2017). Faktor risiko terjadinya penyakit jantung koroner pada pasien Rumah Sakit Umum Meuraxa Banda Aceh. *Action: Aceh Nutrition Journal*, 2(1), 32-42. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30867/action.v2i1.34>
- Jauhari, M. T., Santoso, S., & Anantanyu, S. (2019). Asupan protein dan kalsium serta aktivitas fisik pada anak usia sekolah dasar. *Ilmu Gizi Indonesia*, 2(2), 79-88. <https://doi.org/10.35842/ilgi.v2i2.86>
- Kuncara, M. C., Yuliati, F. N., & Prahesti, K. I. (2021). The total plate count, Staphylococcus aureus, and pH value of raw chicken meat sold at the traditional markets in Maros regency. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 788(1), 12157.
- Muslim, C., Hawa, L. C., & Argo, B. D. (2013). Pasteurisasi non-termal pada susu sapi segar untuk inaktivasi bakteri staphylococcus aureus berbasis Pulse Electric Field (PEF). *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 1(1), 35-49.
- Nababan, L. A., Suada, I. ketut, & Swacita, I. B. N. (2014). Ketahanan susu segar pada penyimpanan suhu ruang ditinjau dari uji tingkat keasaman, didih, dan waktu reduktase. *Indonesia Medicus Veterinus*, 3(4), 274-282.
- Nadia, A., Penggalih, M. H. S. T., & Huriyati, E. (2019). Pengembangan produk susu yang mengandung kalsium, inulin, dan teripang sebagai susu kaya prebiotik dan kolagen. *AgriTECH*, 38(4), 442. <https://doi.org/10.22146/agritech.13603>
- Nawan Primasoni. (2019). *Manfaat Protein untuk Mendukung Aktifitas Olahraga, Pertumbuhan, dan Perkembangan Anak Usia Dini*. Fakultas Ilmu Olahraga, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Nowosad, K., Sujka, M., Pankiewicz, U., & Kowalski, R. (2021). The application of PEF technology in food processing and human nutrition. *Journal of Food Science and Technology*, 58(2), 397-411.

- <https://doi.org/10.1007/s13197-020-04512-4>
- Okarini, I., & Suartiningih, A. N. P. M. (2017). Susu sebagai bahan pangan kimia, mikrobiologi, manfaat, penanganan susu dan limbah. In *Universitas Udayana*. Universitas Udayana.
- Permanasari, Y., & Aditianti. (2017). Konsumsi makanan tinggi kalori dan lemak tetapi rendah serat dan aktivitas fisik kaitannya dengan kegemukan pada anak usia 5–18 tahun di Indonesia. *Nutrition and Food Research*, 40(2), 95–104. <https://doi.org/10.22435/pgm.v40i2.7742.95-104>
- Pratiwi, Y., Irmansyah, Juansah, J., & Rahmat, M. (2020). Uji paparan medan listrik bertegangan rendah terhadap kadar protein dan lemak susu sapi segar. *Jurnal Agriculture Technology*, 3(1), 23–30. <https://doi.org/10.32662/gatj.v3i1.945>
- Putri, E. (2016). Kualitas protein susu sapi segar berdasarkan waktu penyimpanan. *Chempublish Journal*, 1(2), 14–20.
- Rachmatiah, T., Anggraini, R., Sigoro, I., Penelitian, P., Isotop, T., Nuklir, B. T., & Batan, N. (2013). The analyze of microbial contamination and nutrient content of fresh cow's milk from dairy farm. *Sainstech: Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Sains Dan Teknologi*, 23(2), 91–94. <https://doi.org/10.37277/stch.v23i2.556>
- Rahutami, I., Retnaningsih, C., Wartaya, R., & Haryani Saptaningtyas. (2010). *Pertanian dan Kemiskinan Menuju Rantai Pasokan Pangan Berkeadilan*. Unika.
- Santhi, D. G. D. D. (2017). Uji total plate count (TPC) pada produk udang segar. In *Universitas Udayana Denpasar*. Universitas Udayana Denpasar.
- Sobhanardakani, S. (2018). Human health risk assessment of Cd, Cu, Pb and Zn through consumption of raw and pasteurized cow's milk. *Iranian Journal of Public Health*, 47(8), 1172.
- Sozańska, B. (2019). Raw cow's milk and its protective effect on allergies and asthma. *Nutrients*, 11(2), 469. <https://doi.org/10.3390/nu11020469>
- Suheri, K. F., Maheswari, R. R. A., & Hariono, B. (2012). Aplikasi Ultraviolet dan High Pulsed Electric Field (HPEF) terhadap Reduksi *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan *Escherichia coli* ATCC 25922 pada Susu Kambing. In *Institut Pertanian Bogor*. Institut Pertanian Bogor.
- Vanga, S. K., & Raghavan, V. (2018). How well do plant based alternatives fare nutritionally compared to cow's milk? *Journal of Food Science and Technology*, 55(1), 10–20. <https://doi.org/10.1007/s13197-017-2915-y>
- Vanga, S. K., Wang, J., Jayaram, S., & Raghavan, V. (2021). Effects of pulsed electric fields and ultrasound processing on proteins and enzymes: A review. *Processes*, 9(4), 1–16. <https://doi.org/10.3390/pr9040722>
- Wulandari, Z., Taufik, E., & Syarif, M. (2017). Kajian kualitas produk susu pasteurisasi hasil penerapan rantai pendingin. *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*, 5(3), 94–100. <https://doi.org/10.29244/jipthp.5.3.94-100>

Perbedaan nilai gizi susu sapi setelah pasteurisasi non termal dengan HPEF (High Pulsed Electric Field)

ORIGINALITY REPORT

19%

SIMILARITY INDEX

16%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	text-id.123dok.com Internet Source	3%
2	Submitted to Badan PPSDM Kesehatan Kementerian Kesehatan Student Paper	3%
3	proceeding.isas.or.id Internet Source	3%
4	www.ejournal.poltekkesaceh.ac.id Internet Source	2%
5	Submitted to Universitas Jenderal Soedirman Student Paper	1%
6	inspirasihidupku95.blogspot.com Internet Source	1%
7	Vira Herliana Putri, Laras Sitoayu, Putri Ronitawati. "Pengaruh media AR Book terhadap peningkatan pengetahuan dan sikap gizi seimbang pada anak usia sekolah", AcTion: Aceh Nutrition Journal, 2021 Publication	1%

8	itstime.id Internet Source	1 %
9	www.neliti.com Internet Source	1 %
10	pt.scribd.com Internet Source	1 %
11	hestianggraniiptp.wordpress.com Internet Source	1 %
12	repository.unisma.ac.id Internet Source	1 %
13	ejournal.istn.ac.id Internet Source	1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography On