

APLIKASI METODE MEDAN LISTRIK TEGANGAN TINGGI (HIGH PULSED ELECTRIC FIELD) SEBAGAI CARA MEMPERTAHANKAN KUALITAS FISIK, KIMIA DAN MIKROBIOLOGIS SUSU SEGAR
(Application of High Pulsed Electric Field to Maintain in Physical, Chemical and Microbiology of Fresh Milk)

**Rarah Ratih Adjie Maheswari¹⁾, Sutrisno²⁾, Abu Bakar³⁾,
Budi Hariono²⁾, Ida Ayu Ratih Stefani²⁾**

¹⁾Dep. Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Fakultas Peternakan

²⁾Dep. Ilmu Keteknikan Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, ³⁾Balai Besar Pasca Panen, Departemen Pertanian Republik Indonesia

ABSTRAK

Aplikasi Medan Pulsa Listrik Tegangan Tinggi (HPEF) didasarkan pada dua teori utama, yaitu *electrical breakdown* dan teori elektroporasi membran sel akibat adanya medan listrik tegangan tinggi yang mengakibatkan inaktivasi sel. Inaktivasi mikroba susu utuh pada suhu kamar ($27 \pm 1^\circ\text{C}$) lebih baik dibandingkan inaktivasi pada suhu dingin ($4-8^\circ\text{C}$) untuk jarak elektrode 3 mm; 4 mm; 5 mm dengan chamber tipe *parallel plate* sistem *bacth* berturut-turut adalah 26,16 % dan 11,34 %; 19,28 % dan 3,65 % dan 8,11 % dan 0,36 %. Inaktivasi bakteri patogen *E. coli*; *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella* Typhimurium jika dibandingkan dengan jumlah mikroba pada suhu kamar dengan sumber pembangkitan *coil* 30 kV untuk jarak elektrode 3 mm berturut-turut adalah 1,085 log siklus; 0,53584 log siklus dan 0,908 log siklus. Koefisien (μ) laju inaktivasi bakteri patogen *E. coli*; *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella* Typhimurium berturut-turut adalah 0,0194; 0,0112 dan 0,0063 .

Penelitian pengujian kualitas susu metode HPEF memberikan hasil sebagai berikut : (1) BJ SNI, susu segar dan susu metode HPEF dengan waktu 30'' dan 60'' berturut-turut adalah 1,0280; 1,026; 1,0235; dan 1,0235 g/cm^3 (2) kadar lemak SNI, susu segar dan susu metode HPEF 30'' dan 60'' berturut-turut adalah 2,8 %; 3,215 %; 2,925 %; dan 2,87 %, (3) SNF SNI, susu segar dan susu pasteurisasi 30'' dan 60'' berturut-turut adalah 7,7 %; 7,91 %; 7,28 %; dan 7,24 % (4) kandungan protein SNI, susu segar dan susu pasteurisasi 30'' dan 60'' berturut-turut adalah 2,5 %; 3,21 %; 2,99 % dan 2,97 %.

Kata kunci : Bakteri patogen, *high pulsed electric field*, pasteurisasi.

ABSTRACT

Applications of High Pulsed Electric Field (HPEF) is based on two main theories, namely the theory of electrical breakdown and electroporation membrane cell due to high pulsed electric field resulting in cell inactivation. Microbial inactivation whole milk at room temperature ($27 \pm 1^\circ\text{C}$) better than the inactivation at low temperature ($4-8^\circ\text{C}$) gap electrode: 3 mm; 4 mm, 5 mm with a parallel plate type systems *bacth* chamber, respectively 26.16% and 11.34%; 19.28% and 3.65% and 8.11% and 0.36%. Inactivation bacterial pathogen of *E. coli*; *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* Typhimurium when compared to the number of microbes at room temperature with the coil 30 kV with gap electrode 3 mm, respectively was 1.085 log cycles; 0.53584 log cycle and 0.908 log cycles. Coefficient (μ) rate inactivation bacterial pathogen of *E. coli*; *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* Typhimurium, respectively 0.0194; 0.0112 and 0.0063.

Testing milk quality HPEF methods give results as follows: (1) BJ SNI, fresh milk and milk HPEF method with a 30 "and 60" respectively is 1.0280; 1.026; 1.0235, and 1.0235 g / cm³ (2) SNI fat, fresh milk and milk methods HPEF 30 "and 60" are respectively 2.8%; 3.215%; 2.925% and 2.87%, (3) SNF SNI, fresh milk and milk pasteurization 30 "and 60" respectively 7.7%; 7.91%; 7.28% and 7.24% (4) the protein content of SNI, fresh milk and milk pasteurization 30 "and 60" respectively was 2.5%; 3.21%; 2.99% and 2.97%

Keywords : Bacterial pathogen, *high pulsed electric field*, pasteurization

PENDAHULUAN

Susu segar mempunyai sifat tidak tahan lama bila disimpan pada suhu kamar, sehingga perlu dilakukan penanganan atau pengolahan. Proses pengolahan susu secara umum melibatkan perlakuan panas. Proses pemanasan pada susu sangat efektif dalam mempertahankan kualitas mikrobiologis susu dan membunuh mikroorganisme berbahaya di dalam susu. Kelemahan aplikasi pemanasan pada susu akan berakibat pada penurunan kandungan nutrisi susu, terutama komponen-komponen yang tidak tahan panas seperti protein dan vitamin.

Saat ini telah banyak dikembangkan teknologi pemanasan yang mampu meminimalisir kehilangan kandungan nutrisi pada susu dan tetap memberikan jaminan aman pada produk untuk dikonsumsi, seperti metode pasteurisasi dan UHT. Beberapa kelemahan metode tersebut adalah (1) menimbulkan efek yang kurang menguntungkan terhadap mutu bahan pangan, antara lain berupa penurunan kadar nutrisi, kualitas sensoris (bau, rasa, warna), (2) memerlukan daya listrik yang cukup besar untuk mengoperasikannya. Oleh karena itu dianggap perlu pengembangan teknologi penanganan susu yang lebih aman, hemat energi dan tetap efektif dalam mempertahankan kualitas fisik, kimia dan mikrobiologis susu. Zang et al. (1997) di Ohio State University mempelopori pengembangan suatu metode baru untuk mengatasi permasalahan tersebut, yaitu melalui teknologi pengawetan pangan tanpa melibatkan panas, berupa teknologi Medan Pulsa Listrik Tegangan Tinggi (*High Pulsed Electric Field*).

Teknologi Medan Pulsa Listrik Tegangan Tinggi didasarkan pada dua teori utama, yaitu *electrical breakdown* dan teori **elektroporasi** membran sel akibat