

**LAPORAN AKHIR  
PENELITIAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI  
M**



**TEKNOLOGI PENGOLAHAN NON THERMAL DENGAN *PULSE ELECTRIC FIELD*  
(PEF) SISTEM KONTINYU PADA PRODUK PANGAN**

**Tahun ke 1 dari rencana 3 tahun**

**TIM PENGUSUL**

**Ketua : Prof. Dr. Ir. Sumardi HS, MS NIDN. 0012015401**  
**Anggota : Dr.agr.Nunun Barunawati, SP.MP NIDN. 0024077407**

Dibiayai oleh :  
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi,  
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Melalui DIPA Universitas Brawijaya  
Nomor : DIPA-023.04.2.414989/2013, Tanggal 5 Desember 2012, dan berdasarkan  
SK Rektor Universitas Brawijaya Nomor : 407/SK/2013 tanggal 2 September 2013

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
DESEMBER, 2013**

### HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Teknologi Pengolahan Non Thermal Dengan  
*Pulse Electric Field (PEF) Sistem Kontinyu*  
Pada Produk Pangan

#### **Peneliti / Pelaksana**

Nama Lengkap : Prof. Dr. Ir. Sumardi HS, MS  
NIDN : 0012015401  
Jabatan Fungsional : Guru Besar Madya  
Program Studi : Jurusan Keteknikan Pertanian  
Nomor HP : 08123213215  
Alamat surel (e-mail) : smardihs@ub.ac.id

**Anggota (1)**

Nama Lengkap : Dr. agr. Nunun Barunawati, SP.MP  
NIDN : 0024077407  
Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya  
Institusi Mitra (jika ada) : -  
Nama Institusi Mitra : -  
Alamat : -  
Penanggung Jawab : -  
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 3 tahun  
Biaya Tahun Berjalan : 1. Rp. 38.500.000,-  
2. Rp. 16.500.000,-  
Biaya Keseluruhan : Rp. 55.000.000,-

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian,



Dr. H. Bambang Susilo, M.Sc. Agr  
NIP. 19620719 198701 1 001

Malang, 20 Desember 2013  
Ketua Peneliti,

Prof. Dr. Ir. Sumardi HS, MS  
NIP. 19540112 198002 1 001

Menyetujui,  
Pjs. Ketua LPPM UB



Prof. Dr. Ir. Siti Chuzaemi, MS.  
NIP. 19530514 198002 2 001

## **TEKNOLOGI PENGOLAHAN NON THERMAL DENGAN *PULSE ELECTRIC FIELD* (PEF) SISTEM KONTINYU PADA PRODUK PANGAN**

### **ABSTRAK**

Penggunaan mesin pasteurisasi non thermal merupakan salah satu metode pengolahan yang saat ini dikembangkan. Dengan penggunaan sistem non thermal diharapkan mampu mengefisiensikan energi yang digunakan. Tujuan Penelitian mengetahui pengaruh penggunaan teknologi pasteurisasi dengan menggunakan alat *Pulse Electric Field* (PEF) sistem kontinyu, untuk memanfaatkan teknologi non thermal untuk mematikan bakteri patogen yang ada di dalam makanan yaitu dengan menggunakan teknologi PEF, untuk menghemat energi proses pengolahan makanan dan pengawetan makanan), menekan tingkat kerusakan nutrisi pada makanan dengan menggunakan sistem kejut listrik. Target jangka panjang dalam penelitian ini adalah memanfaatkan teknologi non thermal dalam pengolahan pangan, meningkatkan efisiensi proses pengolahan, serta untuk dimanfaatkan pada pabrik atau usaha pengolahan pangan.

Kata Kunci: Pulse, Electric, Field, Kontinyu, Pengolahan, pangan.

## **NON-THERMAL PROCESSING TECHNOLOGY WITH PULSE ELECTRIC FIELD (PEF) CONTINUOUS SYSTEM ON FOOD PRODUCTS**

### **ABSTRACT**

The use of non-thermal pasteurization machine is one of the processing methods that are currently developed. With the use of non-thermal systems are expected to mengefisiensikan energy used. The purpose of research is to know the effect of the use of technology by using a pasteurization Pulse Electric Field (PEF) continuous systems, to utilize non-thermal technology to lethal bacterial pathogens in the food is by using PEF technology, energy saving process for food processing and food preservation), reduce the level of damage to the nutrients in foods by using an electric shock system. Long-term target of this research is to utilize non-thermal technologies in food processing, improve processing efficiency, as well as to be used on plants or food processing business.

Keyword: Pulse, Electric, Field, Continue, Processing, Food.

## RINGKASAN

Teknologi pasteurisasi makanan dewasa ini sudah berkembang pada menggunakan mesin pasteurisasi yang sudah modern dan canggih. Penggunaan mesin pasteurisasi non thermal merupakan salah satu metode pengolahan yang saat ini dikembangkan. Dengan penggunaan sistem non thermal diharapkan mampu mengefisiensikan energi yang digunakan.

*High Intensity Pulsed Electric Fields (PEF)* merupakan salah satu metode pengolahan pangan non-thermal dengan menggunakan kejutan listrik intensitas tinggi. PEF ini diaplikasikan pada bahan yang berbentuk cair. Prosesnya singkat antara satu mikrodetik sampai satu milidetik dengan pulsa yang pendek. Proses *Pulsed Electric Field (PEF)* didasarkan pada aplikasi denyut pendek pada tegangan tinggi (20-80 kV/cm) ke makanan yang ditempatkan diantara 2 elektroda.

Tujuan dari penelitian ini adalah Mengetahui pengaruh penggunaan teknologi pasteurisasi dengan menggunakan alat *Pulse Electric Field (PEF)* sistem kontinyu. Untuk memanfaatkan teknologi non thermal untuk mematikan bakteri patogen yang ada di dalam makanan yaitu dengan menggunakan teknologi PEF. Untuk menghemat energi proses pengolahan makanan dan pengawetan makanan). Serta untuk menekan tingkat kerusakan nutrisi pada makanan dengan menggunakan sistem kejut listrik.

Dari pemakaian alat ini diharapkan dengan teknologi pasteurisasi non thermal dengan menggunakan PEF sistem kontinyu dapat menginaktivasi bakteri patogen yang berbahaya dalam bahan makanan.

Kata Kunci: Pulse, Electric, Field, Kontinyu, Pengolahan, pangan.

## SUMMARY

Food pasteurization technology today has evolved to the use of pasteurization machine that has a modern and sophisticated. The use of non- thermal pasteurization machine is one of the processing methods that are currently developed. With the use of non- thermal systems are expected to mengefisiensikan energy used.

High Intensity Pulsed Electric Fields (PEF) is one method of non - thermal food processing with the use of high intensity electric shock. PEF is applied to the liquid ingredients. The process is short between one micro-second to one millisecond with a short pulse. The process of Pulsed Electric Field (PEF) is based on the application of short pulses at high voltage (20-80 kV / cm ) to foods placed between two electrodes .

The purpose of this study was the effect of the use of technology Knowing pasteurization by using a Pulse Electric Field (PEF) continuous systems. To take advantage of non- thermal technologies for battery lethal pathogens in the food is by using PEF technology. To save energy the food processing and food preservation). As well as to reduce the level of damage to the nutrients in foods by using an electric shock system.

Expected from the use of this tool by non- thermal pasteurization technology using continuous PEF system can inactivate harmful pathogens in foodstuffs.

Keyword: Pulse, Electric, Field, Continue, Processing, Food.

## DAFTAR PUSTAKA

- Angersbach, A., Heinz, V. & Knorr, D. 2000. Effects of pulsed electric fields on cell membranes in real food systems. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 1(2), 135-149.
- Barbosa-Cánovas, G. V., U. R. Pothakamury, E. Palou, B.G. Swanson. 1999. Preservation of Foods with Pulsed Electric Fields. Academic Press. San Diego
- Cueva, Olga A. 2003. Pulsed Electric Field Influences on Acid Tolerance, Bile Tolerance, Protease Activity and Growth Characteristics of *Lactobacillus Acidophilus* La-K. Escuela Agrícola Panamericana Zamorano. Honduras.
- Fiala, a., Wouters, P. C., Van Den Bosch, E. and Creighton, Y. L. M. .2001. Coupled electricalfluid model of pulsed electric field treatment in a model food system. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 2(4), 229-238.
- Gould, G.W. 1995. *New Methodes Foods Preservatief*. Chapman Hall. New York.
- Hamilton, W. A. & Sale, A. J. H. .1967. Effects of high electric fields on microorganisms: II. Mechanism of action of the lethal effect. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - General Subjects*, 148(3), 789-800.
- Jeyamkondan, S., D.S.Jayas, and R.A. Holley 2008. *Pasteurization of foods by Pulsed Electric Fields at High Voltages*. Department of Biosystems Engineering and Department of FoodScience University of Manitoba Winnipeg. Canada.
- Lin, C. K. W. E, Keenick Sadine and E, Koohmarai. 1984. *Effect Of Electrical Stimulation on Meat Microflora: Observation on Agar Media in Suspension and Beef carcass*. Mc Graw Hill. New York

- Muslim, Choirul, La Choviya H, Bambang DA. 2013. Pasteurisasi *Non-Termal* Pada Susu Sapi Segar untuk Inaktivasi Bakteri *Staphylococcus aureus* Berbasis *Pulse Electric Field* (PEF). *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem* Volume 1 No. 1 pp. 35-49. Jurusan Keteknikan Pertanian Universitas Brawijaya.
- Rahmadi A. 2009. *Aplikasi Bakteri Asam Laktat untuk Meningkatkan Keamanan Mikrobiologist Terhadap Staphylococcus aureus pada Proses Olah Minimal Buah Apel Malang (Malussylvestris mill)*. Fakultas Pertanian THP Universitas Mulawarman.
- Sari DA, dan Hadiyanto. 2013. Teknologi dan Metode Penyimpanan Makanan Sebagai Upaya Memperpanjang Shelf Life. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*.
- Schroeder, S, Roman B, and Kai K. 2009. Numerical Simulation Of Pulse Electric Fields (PEF) Precessing for Chamber Design and Optimosation. *Sevent International Conference on CFD in the Minerals and Process Industries*. CSIRO, Melbourne, Australia.
- Sitzman, W and much, EW. 1990. *Keimarmes Und Aseptisches Verarbeiten Von Lebensmittein*. Lecture conference. Germany
- Stumbo. C. R. 1973. *Thermobactertology In Food Processing (2nd Edition)*. Academic Press. New york.
- Titiek, F., Djafar, S. R. Endang, R. Siti. 2009. *Cemaran Mikroba Pada Susu dan Produk Unggas*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian UGM. Yogyakarta
- Toepfl, S., Heinz, V. and Knorr, D. 2007. High intensity pulsed electric fields applied for food preservation. *Chemical Engineering and Processing*, 46(6), 537-546.