

**LAPORAN PENELITIAN REGULER KOMPETITIF**



**TEMA:**

**PELESTARIAN LINGKUNGAN**

**REKAYASA TEKNOLOGI UNTUK PERBAIKAN PROSES  
PRODUKSI TAHU YANG RAMAH LINGKUNGAN**

DIBIYAI OLEH LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
SESUAI DENGAN KEPUTUSAN : NO:407/A.3-III/LPPM/XI/2012

**EMI ERAWATI, S.T., M.Eng.**

**MALIK MUSTHOFA, S.T., M.Sc.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
AGUSTUS 2013**

## HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Penelitian : Rekayasa Teknologi untuk Perbaikan Proses Produksi Tahu yang Ramah Lingkungan
2. Ketua Peneliti
  - a. Nama Lengkap : Emi Erawati, S.T., M.Eng.
  - b. Jenis Kelamin : P
  - c. NIK : 989
  - d. Jabatan Struktural : Sekretaris Jurusan
  - e. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
  - f. Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Kimia
  - g. Pusat Penelitian :
  - h. Alamat :
  - i. Telepon/Faks : 0271 717417 (ext 224)
  - j. Alamat Rumah : Pilangsari RT 05 RW 01 Potronayan, Nogosari, Boyolali
  - k. Telepon/Faks/Email : 081 329 574 [951/emisupriyono@yahoo.com](mailto:951/emisupriyono@yahoo.com)
3. Jangka Waktu Penelitian : 1 tahun (seluruhnya)
4. Pembiayaan : Rp 6.500.000,00

Mengetahui,  
Dekan

Ir. Agus Riyanto, M.T.  
NIK 483

Surakarta, 21 Agustus 2013

Ketua Peneliti,

Emi Erawati, S.T., M.Eng.  
NIK 989

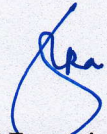
## HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Penelitian : Rekayasa Teknologi untuk Perbaikan Proses Produksi Tahu yang Ramah Lingkungan
2. Ketua Peneliti
  - a. Nama Lengkap : Emi Erawati, S.T., M.Eng.
  - b. Jenis Kelamin : P
  - c. NIK : 989
  - d. Jabatan Struktural : Sekretaris Jurusan
  - e. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
  - f. Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Kimia
  - g. Pusat Penelitian :
  - h. Alamat :
  - i. Telepon/Faks : 0271 717417 (ext 224)
  - j. Alamat Rumah : Pilangsari RT 05 RW 01 Potronayan, Nogosari, Boyolali
  - k. Telepon/Faks/Email : 081 329 574 951/[emisupriyono@yahoo.com](mailto:emisupriyono@yahoo.com)
3. Jangka Waktu Penelitian : 1 tahun (seluruhnya)
4. Pembiayaan : Rp 6.500.000,00



Surakarta, 21 Agustus 2013

Ketua Peneliti,



Emi Erawati, S.T., M.Eng.  
NIK 989



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN PADA MASYARAKAT

Jl. A. Yani Pabelan Kartasura Tromol Pos 1 Surakarta 57102, Telp. 0271-717417 Pes. 155, 156, 158 Fax. 0271-715448  
Website: <http://lppm.ums.ac.id>, e-mail: [lppm@ums.ac.id](mailto:lppm@ums.ac.id), [lppmums@gmail.com](mailto:lppmums@gmail.com)

**SURAT PERJANJIAN**  
**PELAKSANAAN PENELITIAN REGULER KOMPETITIF (PEREKOM)**  
**Nomor : 407/A.3-III/LPPM/XI/2012**

Pada hari ini **Rabu Jum'at**, tanggal **Dua**, bulan **November** tahun **Dua ribu dua belas**, kami yang bertanda tangan di bawah ini:

1. **Prof. Dr. Harun Joko Prayitno** : Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Muhammadiyah Surakarta, selanjutnya disebut sebagai **PIHAK PERTAMA**.
2. **Emi Erawati, S.T., M.Eng.** : Dosen Fakultas Teknik/Kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta, yang selanjutnya disebut sebagai **PIHAK KEDUA**.

Kedua belah pihak sepakat mengikat diri dalam suatu Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Reguler Kompetitif (PEREKOM) dengan ketentuan dan syarat-syarat diatur dalam pasal sebagai berikut:

**PASAL 1**  
**KETENTUAN UMUM**

PIHAK PERTAMA memberikan tugas kepada PIHAK KEDUA dan PIHAK KEDUA menerima tugas tersebut untuk melaksanakan penelitian Reguler Kompetitif (PEREKOM) dengan judul: **"REKAYASA TEKNOLOGI UNTUK PERBAIKAN PROSES PRODUKSI TAHU YANG RAMAH LINGKUNGAN."**

**PASAL 2**  
**PENDANAAN**

1. Sumber dana pelaksanaan penelitian sebagaimana dimaksud dibiayai melalui Dana Alokasi Universitas Muhammadiyah Surakarta Tahun 2012.
2. Dana pelaksanaan penelitian ditetapkan sebesar Rp. 6.500.000,00 (Enam juta lima ratus ribu rupiah).
3. Mekanisme pembayaran dilakukan secara bertahap, dengan ketentuan sebagai berikut:
  - a. Pembayaran tahap **pertama**, sebesar 70% setelah penandatanganan Kontrak pelaksanaan penelitian.
  - b. Pembayaran tahap **kedua**, sebesar 30% setelah PIHAK KEDUA menyerahkan laporan akhir pelaksanaan penelitian, ringkasan penelitian, artikel publikasi hasil penelitian dalam jurnal nasional/terakreditasi, makalah yang dipresentasikan atau prosiding dalam seminar ilmiah Nasional/Internasional, atau draft bahan ajar.

### **PASAL 3 PELAKSANAAN PENELITIAN**

1. PIHAK KEDUA bertanggungjawab penuh dalam pelaksanaan penelitian, pendokumentasian administrasi, dan pembelanjaan dananya serta berkewajiban untuk menyimpan semua bukti-bukti pengeluaran sesuai dengan jumlah dana yang diberikan oleh PIHAK PERTAMA.
2. PIHAK KEDUA dalam melaksanakan penelitian wajib menindaklanjuti luaran hasil penelitian dalam bentuk:
  - a. Sebagai narasumber/pembicara pada pertemuan/seminar regional/nasional/internasional dan menyerahkan bukti keikutsertaannya berupa fotokopi sertifikat dan makalah/prosiding seminar ilmiah yang dilampirkan bersama laporan akhir penelitian kepada PIHAK PERTAMA sebagai bahan penyusunan kinerja perguruan tinggi di bidang PPM.
  - b. Publikasi pada jurnal ilmiah nasional/jurnal ilmiah terakreditasi nasional/jurnal internasional yang diakui oleh kementerian dan menyerahkan bukti pemuatannya kepada PIHAK PERTAMA sebagai bahan penyusunan kinerja perguruan tinggi di bidang PPM.
3. Laporan penelitian dan pencapaian indikator kinerja utama pada tahap sebelumnya merupakan dasar pertimbangan persetujuan pelaksanaan penelitian tahap berikutnya.
4. Perubahan terhadap susunan tim pelaksana dan substansi penelitian sebagaimana telah diusulkan PIHAK KEDUA dapat dibenarkan setelah mendapatkan persetujuan tertulis dari PIHAK PERTAMA.

### **PASAL 4 PELAPORAN DAN LUARAN**

1. PIHAK KEDUA wajib menyerahkan laporan kemajuan sebanyak dua eksemplar kepada PIHAK PERTAMA, selambat-lambatnya hingga **05 Januari 2013**, dan wajib mengikuti kegiatan monitoring dan evaluasi pelaksanaan penelitian yang waktunya ditentukan oleh LP2M UMS.
2. PIHAK KEDUA wajib menyampaikan laporan akhir atau menyelesaikan tugas kepada PIHAK PERTAMA sebagaimana dimaksud pada pasal 1 selambat-lambatnya pada tanggal **09 Maret 2013** dalam bentuk:
  - a. *Hard copy* laporan lengkap sebanyak empat eksemplar dengan ketentuan sbb.:  
Bentuk/ukuran kertas kuarto, warna cover kuning muda, di bagian bawah halaman cover ditulis:

DIBIYAI OLEH LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
SESUAI DENGAN SURAT KEPUTUSAN: NOMOR: 407/A.3-III/LPPM/XI/2012,  
TERTANGGAL 02 NOVEMBER 2012

- b. *Hard copy* ringkasan hasil penelitian dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris sebanyak 2-3 halaman, artikel publikasi ilmiah, draft buku ajar hasil penelitian sebanyak 2 (dua) eksemplar.
    - c. *Soft copy* lengkap (laporan penelitian, artikel publikasi ilmiah, dan ringkasan) dalam format *MS World* sebanyak satu keping CD.
3. PIHAK KEDUA wajib menindaklanjuti luaran hasil penelitian PEREKOM berupa/dalam bentuk:

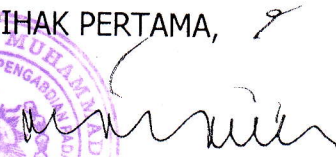
- a. TBI Nasional terakreditasi dan/ atau TBI Internasional dan/ atau Paten/ HKI, dan/ atau rekayasa sosial dan/ atau buku ajar.
  - b. Sebagai narasumber/pembicara pada pertemuan/seminar regional/nasional/internasional dengan menyerahkan bukti keikutsertaannya berupa fotocopi sertifikat dan makalah/prosiding seminar ilmiah.
  - c. Lampiran proposal penelitian yang akan diajukan ke DP2M Dikti dan/ atau sumber dana lain (Program Penelitian Fundamental, Hibah Bersaing, Hibah Pekerti, Hibah Pascasarjana, Hibah Prioritas Nasional, Unggulan stranas, RAPID, Kerjasama Antarlembaga, Kerjasama Internasional, Hikom, dll) sebanyak 2 (dua) eksemplar.
4. Kelengkapan luaran penelitian dalam TBI Nasional terakreditasi dan/ atau TBI Internasional dan/ atau Paten/ HKI, dan/ atau rekayasa sosial dan/ atau buku ajar akan mendapatkan prioritas untuk didanai tahap selanjutnya.

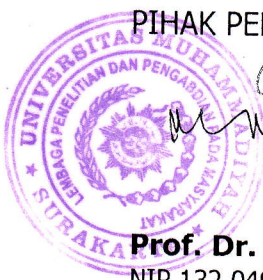
## PASAL 5 SANKSI

1. Apabila PIHAK KEDUA tidak dapat melaksanakan tugas sebagaimana dimaksud pada Pasal 1, maka PIHAK KEDUA harus mengembalikan dana yang telah diterima kepada PIHAK PERTAMA melalui LPPM-UMS.
2. Apabila sampai batas waktu berakhirnya kegiatan dimaksud, PIHAK KEDUA belum menyerahkan hasil penelitian lengkap dengan ringkasan dan artikel publikasi ilmiah sebagaimana dipersyaratkan, maka PIHAK KEDUA sanggup dikenai sanksi membayar denda setiap hari keterlambatan dari tanggal jatuh tempo, sebesar 1 ‰, (satu permil) setinggi-tingginya 5% (lima persen) dari jumlah biaya penelitian yang disetujui.
3. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa judul-judul penelitian sebagaimana dimaksud diperoleh indikasi ketidakjujuran dan/ atau itikad kurang baik yang tidak sesuai dengan kaidah ilmiah, maka kegiatan penelitian tersebut dinyatakan batal.
4. Konsekuensi yang ditimbulkan atas pelanggaran pasal 5 ayat 3 di atas adalah: (1) hak penelitian PIHAK KEDUA sebagaimana diatur dalam perjanjian ini dinyatakan batal; (2) PIHAK KEDUA wajib mengembalikan seluruh dana penelitian kepada PIHAK PERTAMA; dan (3) PIHAK KEDUA tidak diperbolehkan mengajukan dan melaksanakan penelitian sampai dengan ada keputusan pemulihan dari pihak-pihak yang berwenang.

## PASAL 6 KETENTUAN LAIN


1. Apabila terjadi perselisihan antara PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA dalam melaksanakan perjanjian ini akan dilakukan penyelesaian secara musyawarah, dalam hal tidak tercapai penyelesaian secara musyawarah, maka akan diselesaikan melalui jalur hukum.
2. Hal-hal yang belum diatur dalam ketentuan-ketentuan surat perjanjian pelaksanaan penelitian ini akan dimusyawarahkan oleh kedua belah pihak.

PIHAK PERTAMA, 



**Prof. Dr. Harun Joko Prayitno**  
NIP 132 049 998

PIHAK KEDUA,



**Emi Erawati, S.T., M.Eng.**  
NIK. 989

## IDENTITAS PENELITIAN

1. Judul Usulan : Rekayasa Teknologi untuk Perbaikan Proses Produksi Tahu yang Ramah Lingkungan
2. Ketua Peneliti
  - a. Nama Lengkap : Emi Erawati, S.T., M.Eng.
  - b. Bidang Keahlian ; Teknik Kimia
3. Anggota Peneliti

No	Nama dan Gelar	Keahlian	Institusi	Curahan waktu(jam/minggu)
1.	Malik Musthofa, S.T., M.Sc.	Teknik Kimia	UMS	12

4. Tema Penelitian : Teknologi Bersih
5. Obyek Penelitian : Tahu dan teknologi pembuatan tahu
6. Lokasi Penelitian : Laboratorium Teknik Kimia UMS
7. Hasil yang ditargetkan :
  - a. Publikasi di Jurnal Teknik Kimia Terakreditasi Reaktor
  - b. Seminar Nasional di ITS
  - c. Teknologi pembuatan tahu yang ramah lingkungan bagi pengusaha tahu
8. Institusi yang terlibat : UGM
9. Sumber biaya lain selain LPPM UMS : Tidak ada
10. Keterangan yang dianggap perlu : -

## INTISARI

### Rekayasa Teknologi Untuk Perbaikan Proses Produksi Tahu Yang Ramah Lingkungan

*Emi Erawati<sup>1)</sup>, Malik Musthhofa<sup>2)</sup>*

1) Teknik Kimia-UMS Jl. A. Yani Tromol Pos I Pabelan Kartasura, Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia

2) Teknik Kimia - UGM, Jl. Grafika, Yogyakarta, Indonesia

3) Teknik Kimia - UGM, Jl. Grafika, Yogyakarta, Indonesia

email: [emisupriyono@gmail.com](mailto:emisupriyono@gmail.com)

Konsep produksi bersih pada industri dilakukan dengan cara menghasilkan limbah yang minimal dengan kualitas produk yang sesuai dengan standar. Adapun parameter yang akan dianalisis dalam penelitian ini antara lain kualitas produk tahu seperti kadar protein, sedangkan untuk parameter uji kualitas air limbah tahu yang akan dianalisis yaitu BOD, COD, TSS, dan pH.

Proses pembuatan tahu terdiri dari penggilingan, pemasakan, penyaringan, penggumpalan, dan pencetakan. Kedelai yang sudah lunak digiling dengan air hangat dengan variabel 1:2 dan 1:4. Selama proses penggilingan ditambahkan air panas sedikit demi sedikit sesuai dengan variabel yang telah ditentukan. Bubur kedelai dimasak selama 10 menit. Dalam keadaan panas bubur kedelai disaring. Susu kedelai digumpalkan susu kedelai dengan penambahan sejumlah asam asetat dengan konsentrasi 1%, dan 5%. Cairan sari kedelai yang masih panas ( $\pm 70^{\circ}\text{C}$ ) dicampur dan ditambahkan dengan bahan penggumpal. Tahu dicetak dalam keadaan panas. Bubur tahu dibiarkan dalam cetakan selama 10-15 menit atau sampai cukup keras (tidak hancur bila diangkat). Tahu dipotong tahu sesuai dengan ukuran yang dikehendaki.

Kondisi operasi yang optimum pada penerapan produksi bersih melalui rekayasa pembuatan tahu dilakukan pada tempuhan 16 dengan lama pengovenan 4 jam, lama perendaman 4 jam, perbandingan komposisi kedelai:air adalah 1:4, dan konsentrasi asam asetat 5%. Perolehan kadar protein sebesar 18,94%, BOD sebesar 2800 mg/L, COD sebesar 3.864,0 mg/L, TSS sebesar 2.900 mg/L, dan pH 4,2.

Kata kunci : limbah tahu, produksi bersih, kondisi optimum



## **ABSTRAK**

Cleaner production done by waste minimization accordance the standards. The quality of soybean curda produsct such as protein contents. The specification of quality waste are BOD, COD, TSS, and pH.

To making a soybean curda divided into milling, cooking, screening, conglomeration, and touchdowning process. Tender soybean milled with warm water in composition 1: 2 and 1 : 4. Warm water was added in the milling process. Porridge soy bean cooked for 10 minutes. In the hot condition porridge soy bean filtered. Soy bean milk coagulated by added concentration of acetic acid (1% and 5%). Soybean curda made in in the hot condition. Porridge soy bean placed in the mold for 10-15 minutes until hardness. The variable of research are time of cooking, time of submersion, percentage of composition, and composition of acetic acid.

The optimum process condition are time of cooking (4hours), time of submersion (4 hours) and the consentration of submersion of acetic acid (5%). The protein content is 18,98%, BOD is 2,800 mg/L, COD is 3,864 mg/L, TSS is 2,900 mg/L, and pH of 4.2.

Key words : cleaner production, optimum production, waste of soybean curda.