

22

PROGRAM IPTEKS



**LAPORAN PELAKSANAAN
PROGRAM PENERAPAN IPTEKS**

**UPAYA MENGURANGI PENCEMARAN LIMBAH INDUSTRI
TAHU DAN PENINGKATAN NILAI EKONOMI DENGAN CARA
PENGOLAHAN NATA DE SOYA**

Ketua Pelaksana
Amanatie, M.Si

amanatie@uny.ac.id

DIBIYAI OLEH DIPA UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
SESUAI DENGAN SURAT PERJANJIAN PELAKSANAAN KEGIATAN
KONTRAK PROGRAM PENERAPAN IPTEKS
NOMOR: 127/J.35.22/KU/2006 TANGGAL 1 APRIL 2006
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA,
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL.

LEMBAGA PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS NEGERI YOYAKARTA
TAHUN 2006

**HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN
PROGRAM PENERAPAN IPTEKS**

1. Judul **UPAYA MENGURANGI PENCEMARAN LIMBAH
INDUSTRI TAHU DAN PENINGKATAN NILAI
EKONOMI DENGAN CARA PENGOLAHAN
NATA DE SOYA**

2. Ketua Pelaksana

a. Nama : Amanatie, M.Si
b. NIP : 130 530 945
c. Pangkat/ Golongan : Pembina/ IV a
d. Jabatan : Lektor Kepala
e. Sedang melakukan pengabdian: :ya / tidak
f. Fakultas/ Pusat Penelitian : Fakultas MIPA
g. Jurusan : P. Kimia
h. Bidang Keahlian : Kimia Organik
i. Alamat Kantor/ Telp/ Fax/ E-mail: : P. Kimia
Jln. Karang Malang Yogyakarta
j. Alamat Rumah : Jln. Parang Klitik No. 11 Pandanrejo, Klaten.
Telp. (0272) 322757

3. Personalia

a. Jumlah anggota Pelaksana : 4 Orang
b. Jumlah Pembantu Pelaksana : 2 Orang
4. Jangka waktu : 10 Bulan
5. Bentuk Kegiatan : Pendidikan
6. Sifat Kegiatan : Penyuluhan dan Pelatihan Keterampilan
7. Biaya yang Diperlukan
a. Sumber dari Depdiknas : Rp. 5.000.000,-
b. Sumber lain (Sebutkan) : --
Jumlah biaya : Rp. 5.000.000,- (Lima Juta Rupiah)

Yogyakarta, 5 Oktober-2006

Mengetahui

Dean F.MIPA

Universitas Negeri Yogyakarta

H. Sukisman, M.Pd

NIP 130 340 113

Ketua Pelaksana

Amanatie, M.Pd., M.Si

NIP 130 530 945

Menyetujui

Ketua Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat

Universitas Negeri Yogyakarta



Prof. Dr. Burhan Nurgynntoro

NIP 130 799 889



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
LEMBAGA PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
 Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta 55281
 Telp. (0274) 550838; 586168 Pes : 359(Kabag TU); 233;346(TU LPM)

**BERITA ACARA SIDANG
 SEMINAR AKHIR
 KEGIATAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT**

- Ketua Tim Pelaksana : Amanatie, M.Si. NIP: 130530945
 Jurusan/Fakultas :
 Jenis Program PFM : a. Vucer b. Ipteks c. Vucer Multi Tahun d. KWU
 e. KKU f. MKU g. UJI h. INWUB i. SIBERMAS
 Judul Kegiatan : Upaya Mengurangi Pencemaran Limbah Industri Tahu dan Peningkatan Nilai Ekonomi dengan Cara Pengolahan Nata de Soya
 Mitra Kerja : Dinas Perindustrian Kab. Sleman. (bila ada)
 Pelaksanaan Seminar
 Hari/tanggal : Rabu, 4 Oktober 2006
 Tempat : Ruang Sidang Utama LPM UNY

Hasil Seminar :
 Setelah mempertimbangkan penyajian, penjelasan, argumentasi serta sistematika dan tata tulis

seminar dapat disimpulkan sebagai berikut :

bgm dari segi higienis sebaiknya di jelaskan

LPM:

Dr. Burhan Nurgiyantoro
 130799889



Ketua Tim:

 Amanatie, M.Si
 NIP.130530945

Pembahas :

 I. Nayan
 NIP.

Notulis:

 Rizqie A, M. Kes
 NIP.

RINGKASAN

UPAYA MENGURANGI PENCEMARAN LIMBAH INDUSTRI TAHU DAN PENINGKATAN NILAI EKONOMI DENGAN CARA PENGOLAHAN NATA DE SOYA

Oleh:

AMANATIE, M.Si dkk

amanatie@uny.ac.id

Kegiatan ini untuk memecahkan masalah yang ada di dusun Kadiraja, Purwomartani, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta yaitu untuk mengatasi pencemaran yang berasal dari limbah industri tahu. Di daerah Sleman, terdapat 50 orang pengrajin tahu. Masing-masing pengrajin tahu menghasilkan limbah industri tahu setiap harinya 100 liter, sehingga total limbah cair tersebut setiap harinya akan berada di daerah Sleman yang dapat menimbulkan pencemaran lingkungan. Oleh karena itu untuk mengurangi pencemaran akibat limbah industri tahu yang menimbulkan bau busuk, menurunkan kualitas perairan umum dan gangguan terhadap biota perairan. Pelaksanaan dan pengembangan industri rumah tangga (*home industry*) tahu sebagai industri kecil perlu disertai dengan penanganan limbah industri tahu, sehingga tidak menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan wilayah Sleman dan sekitarnya.

Penanganan limbah bagi industri kecil sulit sekali diterapkan, karena harus disesuaikan dengan kemampuan dan kondisi industri kecil yang bersangkutan. Kurangnya dana merupakan hambatan utama dalam penanganan limbah industri bagi industri rumah tangga (*home industri*) tahu. Oleh karena itu perlu dicarikan solusinya dan diperkenalkan prosedur / cara yang murah dan mudah sehingga dapat dijangkau oleh para pengrajin *home industry* tahu. Salah satu penanganan Limbah cair tahu adalah industri dengan mengurangi pencemaran lingkungan yaitu dengan memanfaatkan limbah industri tahu (*whey*) diolah sebagai bahan makanan yang disebut nata de soya.

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kemampuan pengetahuan pengrajin tahu tentang pencemaran limbah industri tahu?

sehingga dapat memberikan nilai jual bagi limbah yang biasanya hanya dibuang dan mencemari lingkungan melalui kegiatan pelatihan.

Metoda Yang Digunakan Dalam Kegiatan adalah Metode: (1). Ceramah dan diskusi, (2). Demonstrasi dan praktek sendiri, (3). Wawancara terhadap para pengrajin dan karyawan tahu

Mengingat keadaan sasaran yang heterogen dalam taraf pendidikannya, maka perlu diberi contoh nyata atau demonstrasi dan praktek sendiri, disamping penyajian makalah secara ceramah dan secara tertulis. Materi yang telah disampaikan adalah 1. Kegiatan diawali dengan tes awal atau pretes, pengenalan tim pelaksana program IPTEKS dengan para karyawan industri tahu atau peserta penyuluhan di desa Kadiraja, Purwomartani kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Kegiatan program IPTEKS, dihasilkan

1. Kegiatan proram IPTEKS yang dilaksanakan di dusun Kadiraja, Purwomartani, kabupaten Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta, secara keseluruhan termasuk kategori sangat memuaskan bagi peserta baik dalam materi yang disampaikan ataupun cara penyampaian materi yang telah disampaikan oleh tim penyaji materi.
2. Kegiatan program IPTEKS yang dilaksanakan di desa Kadiraja, Purwomartani, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, secara keseluruhan termasuk kategori sangat bermanfaat bagi peserta dan dapat menularkan ke karyawan tahu lain di daerah diluar Sleman.
3. Masyarakat dusun Kadiraja, Purwomartani, Sleman yang telah memiliki pengetahuan dan keterampilan pembuatan nata de soya dapat memiliki tambahan pengetahuan dan dapat mengembangkannya dalam rangka usaha untuk meningkatkan pendapatan sampingan selain dari industri tahu.
4. Masyarakat dusun Kadiraja, Purwomartani, kabupaten Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta dimungkinkan dapat membuka usaha pembuatan nata de soya yang bahan dasarnya adalah limbah cair tahu.

Beberapa saran yang telah diberikan oleh peserta antara lain kegiatan ini perlu ditinda lanjuti, perlu mendapat perhatian dari pemerintah daerah kabupaten Sleman untuk membuka usaha baru yaitu untuk membuka peluang home industri nata dengan dana bantuan dari pemerintah, agar bisa menyerap tenaga terutama tenaga perempuan, sehingga akan mengurangi pengangguran dengan adanya industri nata de soya yang bahan dasarnya adalah limbah industri tahu yang merupakan bahan buangan, sehingga tidak memerlukan bahan baku karena telah tersedia setiap saat sebagai limbah. Dengan membuka lapangan kerja baru, maka pencemaran lingkungan akan berkurang.

Dari komentar yang dapat ditarik melalui angket terbuka, khusus daerah Kadiraja, Purwomartani, Sleman menghendaki adanya kegiatan yang seperti ni untuk keterampilan-keterampilan lain seperti pembuatan nata dari kulit nanas dan keterampilan keterampilan lain .

Based on this matter above hence the problem can be formulated as:

1. How is the soya maker's knowledge and ability about the soya liquid waste (whey) contamination?
2. How many percent improvement of the participant (soya maker) skilled to process the soya waste so they can getting perquisite?
3. How many percent of the participant (soya maker) skilled can be improved in processing the soya waste to be nata de soya?

The intention of this activity :

1. To improve participant's ability about the soya industrial waste contamination concept in Kadiraja, Purwomartani, Sleman Yogyakarta.
2. The participant can process the soya industrial waste (whey).
3. To improve the participant's skilled in processing nata de soya.
4. To adding perquisite to improve the participant's economic level, beside yielding soya.

The realization of the trouble shooting : After the program IPTEK activity performed, hence

SUMMARY

THE NATA DE SOYA PROCESSING TO DECREASE THE SOYA INDUSTRIAL WASTE CONTAMINATION AND TO INCREASE THE ECONOMIC LEVEL

By :
AMANATIE, M.Si dkk

This program was performed to solve the contamination problem from the soya industrial in Kadiraja, Purwomartani, Sleman, Yogyakarta. In Sleman Regency, there are 50 soya maker. Each of them has leaving 100 liter liquid soya waste (named whey) every day, so there will be many liter of liquid soya waste (whey) and it make environmental contamination (stink, the water level damage, and the annoying of environment). Therefore, to decrease the contamination by the liquid soya waste (whey), the soya home industry process and development as a small industry needs to know how to handling the liquid soya waste (whey), so that is not make a negative impact to the environment in Sleman Regency area.

The soya industrial waste handling has too difficult to applied, because it must adapted to the industry ability and the condition itself. The lack of fund is the first resistance of the soya industrial waste handling. Therefore. it needs to found the solution and to introduce the cheap and easy way so that can be reached by soya makers. One of the liquid soya industrial waste (whey) handling is to decrease the environment contamination, that is to exploit the liquid soya waste (whey) as a food-stuff named *nata de soya*.

Based on this matter above hence the problem can be formulated as:

1. How is the soya maker's knowledge and ability about the soya liquid waste (whey) contamination?
2. How many percent improvements of the participant (soya maker) skilled to process the soya waste so they can getting perquisite?
3. How many percent of the participant (soya maker) skilled can be improved in processing the soya waste to be *nata de soya*?

The intention of this activity :

1. To improve participant's ability about the soya industrial waste contamination concept in Kadiraja, Purwomartani, Sleman Yogyakarta.
2. The participant can process the soya industrial waste (whey).
3. To improve the participant's skilled in processing *nata de soya*.
4. To adding perquisite/to improve the participant's economic level, beside yielding soya.

The realization of the trouble shooting : After the program IPTEK activity performed, hence

- 1.) 75 percent of the soya makers have comprehending and improving knowledge of the soya industrial waste (whey) exploiting.
- 2.) 75 percent of the soya makers and employees have self supporting skillful and being success processing the soya industrial waste (whey).
- 3.) 75 percent of the soya maker earnings can be improve by getting perquisite.

The target of this IPTEKS program is the soya makers and employees in Kadiraja, Purwomartani, Sleman Yogyakarta, that is entangled. There are 20 soya maker attend (list attend enclosed). After the program performed, the soya makers and employees can overspreading to the other soya maker and employee in Yogyakarta or in the outside of Yogyakarta. It is important to know that the target having the same education level, so that is needs a precise strategy to submit the information.

Related

This program is in cooperation with the State University of Yogyakarta, in this case is Department of Chemistry Education with the soya maker and employee in Kadiraja, Purwomartani, Sleman Yogyakarta, in order to giving the alternative way exploiting the soya waste to be *nata de soya*, so that can giving value sell for the waste which usually thrown and contaminated the environment.

This program has been held on Friday, July 28th 2006 and Saturday, July 29th 2006 in Kadiraja, Purwomartani, Sleman Yogyakarta. The evaluation and monitoring has been held on Friday, August 25th 2006.

The method used in this program is :

- (1). Discourse and discussion method;
- (2). Demonstration and direct practice;
- and (3). Interview to the soya maker and employee

Considering the target having the same education level, so that is needs a real example or a direct practice, beside the handing out presentation as discourse and written paper. The items that had been submitted in this program are : 1. The *nata* meaning and the process method discourse had been sent by Mrs. Amanatie, M.Si; 2. The *nata de soya* making from the liquid soya industrial waste (whey) discourse had been sent by Mrs. Eddy Sulistyowati, Apt.M.S; 3. The liquid soya industrial waste (whey) discourse had been sent by Mrs. Isana SYL, M.Si; 4. The effort to decrease the liquid soya industrial waste (whey) discourse had been sent by Dr. Eli Rohaeti, M.si; 5. Improving the liquid soya industrial waste (whey) economic level discourse had been sent by Mrs. Das Salirawati, M.Si. After the discourse performed, followed by discussion and answer the IPTEKS participant's question. This program has started by pra-test, introduction the executor team IPTEKS program to the participant (the soya makers and employees) in Kadiraja, Purwomartani, Sleman, Yogyakarta.

The IPTEKS program is yielding :

1. The IPTEKS program which held in Kadiraja, Purwomartani, Sleman Yogyakarta, as a whole is excellent for the participant on the item that be submitted and also the submitting item way that been sent by the speaker.
2. The IPTEKS program which held in Kadiraja, Purwomartani, Sleman, Yogyakarta, as a whole is being useful for the participant and they can

overspreading it to the other soya maker and employee in the outside of Sleman.

3. Kadiraja villager of Purwomartani, Sleman, Yogyakarta, who have a known and skill about the *nata de soya* processing, can having known addition and can improve it in order to improve their perquisite beside the soya industry.
4. Kadiraja villager of Purwomartani, Sleman Yogyakarta enabled to start the *nata de soya* processing which it elementary materials is the soya waste.

Some suggestion which have giving by the participant are this program needs to be followed up, needs to have attention from local government of Sleman Regency to open a new employment that is to open the *nata de soya* home industry opportunity by the government fund, so that can permeating labours especially womans, so can decrease unemployment. With the existence of the *nata de soya* industry which it elementary materials is the industrial waste, so it is no needs to looking for the materials. By open the new opportunity, hence the environmental contamination will decrease.

From the comment that can be take from the opened enquette, especially Kadiraja area at Purwomartani, Sleman, wanting an activity like this program for giving other skills like processing nata from pineapple husk and the other skills.

1. Jumlah Pelaksana	14 Orang
2. Jumlah Panitia Pelaksana	2 Orang
3. Waktu Pelaksanaan	10 Bulan
4. Bidang Kegiatan	Pendidikan
5. Sasaran Kegiatan	Penyuluhan dan Pelatihan Keterampilan
6. Biaya yang Diperlukan	
a. Sumber dan Deskripsi	Rp. 5.000.000,-
b. Sumber lain (Sewaan)	-
Jumlah biaya	Rp. 5.000.000,- (Lima juta Rupiah)

Yogyakarta, 3 Oktober 2006

Ketua Pelaksana

Amanatie, M.Pd., M.Si
NIP. 130 530 945

Menyetujui

Ketua Lembaga Penelitian Kepada Masyarakat
Universitas Negeri Yogyakarta



Rektor Universitas Negeri Yogyakarta
NIP. 130 759 489

I. PENDAHULUAN

A. ANALISIS SITUASI

Dewasa ini negara kita sedang berusaha meningkatkan pembangunan di bidang ekonomi. Salah satu usaha yang dilakukan adalah meningkatkan sektor industri. Sektor industri ditingkatkan mulai dari industri besar sampai industri rumah tangga (*home industry*) yang berskala kecil. Salah satunya adalah industri tahu.

Proses pembuatan tahu memberikan hasil samping berupa limbah padatan dan limbah cair. Hasil samping (buangan) ini sampai sekarang belum dimanfaatkan secara maksimal, bahkan limbah cair tahu ini dapat menimbulkan pencemaran yang meninggalkan bau tidak sedap.

Di daerah Sleman, terdapat 50 orang pengrajin tahu. Masing-masing pengrajin tahu menghasilkan limbah cair tahu setiap harinya 100 liter, sehingga total limbah cair tersebut setiap harinya akan berada di wilayah Sleman yang dapat menimbulkan pencemaran lingkungan. Oleh karena itu untuk mengurangi pencemaran akibat limbah cair tahu yang menimbulkan bau busuk, menurunkan kualitas perairan umum dan gangguan terhadap biota perairan. Pelaksanaan dan pengembangan industri rumah tangga (*home industry*) tahu sebagai industri kecil perlu disertai dengan penanganan limbah cair tahu, sehingga tidak menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan wilayah Sleman dan sekitarnya.

Penanganan limbah bagi industri kecil sulit sekali diterapkan, karena harus disesuaikan dengan kemampuan dan kondisi industri kecil yang bersangkutan. Kurangnya dana merupakan hambatan utama dalam penanganan limbah cair bagi industri rumah tangga (*home industry*) tahu. Oleh karena itu perlu dicarikan solusinya dan diperkenalkan prosedur / cara yang murah dan mudah sehingga dapat dijangkau oleh para pengrajin *home industry* tahu. Salah satu penanganan Limbah cair tahu adalah dengan mengurangi pencemaran lingkungan yaitu dengan memanfaatkan limbah cair tahu (*whey*) diolah sebagai bahan makanan yang disebut nata de soya.

Nata de soya adalah selulosa yang dibentuk oleh bakteri *Acetobacter xylinum* dengan medium yang berasal dari kacang kedelai, yaitu *whey* tahu. Proses ini dapat dimanfaatkan untuk mengurangi tingkat pencemaran lingkungan, karena proses ini memanfaatkan limbah cair menjadi produk makanan atau bahan baku industri yang mempunyai nilai ekonomi tinggi.

Limbah cair tahu atau *whey* adalah air buangan sisa proses penggumpalan protein kedelai dalam pembuatan tahu. Telah ditunjukkan bahwa *whey* tahu masih mengandung larutan gula sehingga adanya larutan gula dalam *whey* tahu ini merupakan substrat yang baik bagi pertumbuhan mikroorganisme. Pemanfaatannya sampai sekarang masih terbatas pada penggunaan sebagai penggumpal yang murah bagi industri rakyat. Apabila limbah cair tahu dibuang ke lingkungan, maka kemungkinan pada limbah tersebut akan mengalami fermentasi sehingga cairan tersebut bersifat asam. Hal ini akan menurunkan kadar pH air jika dibuang ke sistem perairan

Secara bioteknologi telah berhasil memanfaatkan *whey* tahu sebagai bahan baku pembuatan produk selulosa mikroba yaitu nata de soya. Dilihat dari segi fisik dan rasa, nata de soya relatif sama dengan nata de coco, sehingga produk makanan ini dapat menyamai kedudukan nata de coco di pasaran. Nata de soya akan menjadi lebih enak bila dicampur dengan es cream atau sirup.

Sebagian penduduk desa memproduksi tahu dalam skala kecil atau *home industry*. Limbah cair yang dihasilkan dalam produksinya belum dimanfaatkan dan hanya dibuang ke lingkungan. Hal ini menimbulkan bau tidak sedap yang dihasilkan dari proses fermentasi.

Berdasarkan kondisi diatas, maka perlu dilakukan pelatihan kepada pengrajin tahu agar memiliki pengetahuan mengenai manfaat limbah cair tahu dan dapat mengolah sendiri menjadi bahan makanan nata de soya yang mempunyai nilai ekonomi tinggi. Setelah pelatihan ini diharapkan dapat meningkatkan keterampilan 75 % pengrajin tahu dapat mengolah limbah cair tahu menjadi nata de soya dan diharapkan terbentuk usaha industri kecil nata de soya, sehingga bagi pengrajin tahu dan karyawan dapat memperoleh penghasilan tambahan selain tahu.

B. PERUMUSAN MASALAH

Berdasarkan analisis situasi dan pengamatan di lapangan di Kabupaten Sleman, Yogyakarta, maka permasalahan yang muncul adalah :

1. Bagaimana kemampuan pengetahuan pengrajin tahu tentang pencemaran limbah industri tahu?
2. Berapa persen peningkatan keterampilan peserta dalam mengolah limbah cair tahu agar dapat memberikan penghasilan tambahan ?

3. Berapa prosen keterampilan pengrajin tahu dapat ditingkatkan dalam mengolah limbah cair tahu menjadi nata de soya ?

C. TUJUAN KEGIATAN

Tujuan kegiatan ini adalah :

1. Dapat meningkatkan kemampuan peserta tentang konsep pencemaran di desa Kadiraja, Purwomartani, Sleman, Yogyakarta
2. Dapat mengolah limbah cair tahu.
3. Dapat meningkatkan keterampilan keberhasilan peserta dalam mengolah nata de soya.
4. Dapat menambah penghasilan tambahan bagi peserta pelatihan, selain tahu.

D. MANFAAT KEGIATAN

Manfaat yang diharapkan dari kegiatan ini adalah :

1. Bagi pengrajin tahu, dengan terlaksananya proses transfer akademis dari Universitas Negeri Yogyakarta ke pemerintah Kabupaten Sleman, Yogyakarta.
2. Bagi pengrajin tahu Kabupaten Sleman, Yogyakarta :
 - a. menambah nilai ekonomi limbah cair tahu.
 - b. menambah pengetahuan pengrajin dan karyawan tahu mengenai pemanfaatan limbah cair tahu menjadi nata de soya.
 - c. dapat mandiri dalam mengolah nata de soya.
 - d. dapat menambah peluang untuk meningkatkan pendapatan para pengrajin tahu.
 - e. dapat meningkatkan peluang bisnis untuk usaha *home industry* nata de soya
 - f. dapat mengurangi pencemaran limbah tahu di lingkungan Kabupaten Sleman.

II. TINJAUAN PUSTAKA

1. Pengetahuan Nata de Soya

Nata berasal dari bahasa Spanyol yang diterjemahkan ke dalam bahasa latin yaitu natare yang berarti terapung-apung. Nata sebenarnya adalah hasil sintesis dari gula oleh bakteri pembentuk nata yaitu *Acetobacter xylinum*.

Acetobacter xylinum dapat mengubah substrat gula menjadi gel selulosa yang dikenal dengan nama Nata. Komponen gula yang terdapat di dalam substrat *whey* tahu tersebut dengan adanya bakteri, maka dapat diubah menjadi suatu bahan menyerupai gel dan terbentuk di permukaan media.

Gula yang ditambahkan ke dalam substrat *whey* tahu mengalami hidrolisa enzimatis dalam suasana asam menjadi glukosa dan fruktosa. Glukosa akan disintesis oleh bakteri *Acetobacter xylinum* menjadi selulosa atau nata de soya. Serat-serat halus selulosa tersebut dibentuk secara ekstra seluler, kemudian akan membentuk suatu jalinan yang menyerupai tekstil yang makin lama makin banyak dan menggumpal di permukaan medium cair membentuk suatu lapisan kenyal yang berwarna krem. Lapisan ini dapat mencapai ketebalan tertentu dan bakteri itu sendiri terperangkap dalam fibrilar yang dibuatnya (Anie, AB, 1994).

2. Faktor yang Berpengaruh dalam Pembuatan Nata de Soya

Faktor utama yang berpengaruh terhadap pembentukan nata adalah sumber gula, suhu fermentasi, tingkat keasaman medium, lama fermentasi dan aktifitas bakteri. Untuk memperoleh jumlah nata yang optimum, menurut Anie (1994) diperlukan kondisi optimum untuk aktifitas bakteri nata seperti terlihat pada Tabel 1. halaman 6 berikut.

Selain kondisi seperti tersebut diatas, diperlukan pula adanya stater atau inokulum yang baik untuk pertumbuhan bakteri yaitu di saat pertumbuhan eksponensial agar pembentukan nata dapat diperoleh secara maksimal.

Tabel 1. Kondisi Fermentasi Nata de Soya

Kondisi	Alaban (1962)	Galvez (1985)
Sumber gula	Sukrosa 5 – 8%	Sukrosa 4 – 6%
Asam asetat glasial	2 – 4%	1 – 2 %
Suhu fermentasi	28 – 32°C	Suhu kamar
Lama fermentasi	15 hari	
pH awal	4 - 5	4

III. MATERI DAN METODA PELAKSANAAN

A. KERANGKA PEMECAHAN MASALAH

Untuk mengatasi masalah seperti dikemukakan dalam rumusan masalah di atas, maka kerangka pemecahan masalahnya dapat dilihat pada Tabel 2. seperti yang terlihat pada halaman 10 berikut.

Untuk dapat memecahkan permasalahan yang telah dirumuskan dalam tabel di atas, maka perlu kiranya warga masyarakat diberikan penyuluhan tentang:

1. Pengetahuan nata de soya
2. Keterampilan dalam mengolah limbah cair tahu menjadi nata de soya.
3. Praktek sendiri sampai berhasil tentang cara mengolah limbah cair tahu menjadi nata de soya.

I. Pengetahuan Nata de Soya

Nata berasal dari bahasa Spanyol yang diterjaemahkan kedalam bahasa latin yaitu *natare* yang berarti terapung-apung. Nata sebenarnya adalah hasil sintesis dari gula oleh bakteri pembentuk nata yaitu *Acetobacter xylinum*.

Acetobacter xylinum dapat mengubah substrat gula menjadi gel selulosa yang dikenal dengan nama Nata. Komponen gula yang terdapat di dalam substrat *whey* tahu tersebut dengan adanya bakteri, maka dapat diubah menjadi suatu bahan menyerupai gel dan terbentuk di permukaan media.

Tabel 2. Realisasi Pemecahan Masalah

Situasi sekarang	Pemberian perlakuan	Situasi yang diharapkan
1. pemahaman para pengrajin dan karyawan tahu mengenai pemanfaatan limbah cair tahu perlu ditingkatkan.	Penjelasan dan praktek tentang cara pemanfaatan limbah cair tahu.	Para pengrajin tahu 75% dapat memahami dan meningkatkan pengetahuan tentang pemanfaatan limbah cair tahu.
2. para pengrajin dan karyawan tahu belum memahami dan terampil dalam mengolah limbah cair tahu menjadi nata de soya.	Penjelasan dengan ceramah dan praktek sendiri sampai berhasil tentang cara mengolah limbah cair tahu menjadi nata de soya.	Para pengrajin dan karyawan tahu 75% terampil dan berhasil mengolah limbah cair tahu menjadi nata de soya secara mandiri.
3. Penghasilan para pengrajin tahu dan karyawan belum memadai.	Memberi demonstrasi dalam pembuatan nata de soya, sehingga dari hasil ini dapat diperoleh nata de soya yang siap untuk dijual.	Penghasilan para pengrajin dan karyawan 75 % dapat ditingkatkan dengan memperoleh tambahan penghasilan.

Gula yang ditambahkan kedalam substrat *whey* tahu mengalami hidrolisa enzimatis dalam suasana asam menjadi glukosa dan fruktosa. Glukosa akan disintesis oleh bakteri *Acetobacter xylinum* menjadi selulosa atau nata de soya. Serat-serat halus selulosa tersebut dibentuk secara ekstra seluler, kemudian akan membentuk suatu jalinan yang menyerupai tekstil yang makin lama makin banyak dan menggumpal di permukaan medium cair membentuk suatu lapisan kenyal yang berwarna krem. Lapisan ini dapat mencapai ketebalan tertentu dan bakteri itu sendiri terperangkap dalam fibrilar yang dibuatnya (Anie, AB, 1994).

2. Faktor yang Berpengaruh dalam Pembuatan Nata de Soya

Faktor utama yang berpengaruh terhadap pembentukan nata adalah sumber gula, suhu fermentasi, tingkat keasaman medium, lama fermentasi dan aktifitas bakteri. Untuk

memperoleh jumlah nata yang optimum, menurut Anie (1994) diperlukan kondisi optimum untuk aktifitas bakteri nata seperti terlihat pada Tabel 1. halaman 6 berikut.

Selain kondisi seperti tersebut diatas, diperlukan pula adanya stater atau inokulum yang baik untuk pertumbuhan bakteri yaitu di saat pertumbuhan eksponensial agar pembentukan nata dapat diperoleh secara maksimal.

Stater yang baik hendaknya memiliki kriteria sebagai berikut :

- a. mempunyai sifat-sifat pertumbuhan yang sesuai
- b. dipergunakan dalam jumlah rendah pada fermentasi
- c. tersedia cukup
- d. bebas kontaminasi
- e. dapat membatasi kemampuannya untuk memproduksi produk akhir yang digunakan yaitu memproduksi sel sebanyak-banyaknya.

Pada pembuatan nata de coco stater yang digunakan biasanya berasal dari kultur cair *Acetobacter xylinum* yang telah disimpan selama 3-4 hari sejak inokulasi. Demikian pula dengan pembuatan nata de soya.

3. Sifat Bakteri Pembentuk Nata

Acetobacter xylinum termasuk dalam bakteri berbentuk batang, gram negatif, bersifat aerobik. Kelompok ini dapat mengoksidasi gula, tidak dapat tumbuh dengan baik dalam etanol dan dapat menghasilkan selulosa. Identifikasi bakteri pembentuk nata yang dilakukan Anie (1994), hasilnya didapat bahwa bakteri pembentuk nata adalah *Acetobacter xylinum*. Sifat-sifat yang dimiliki oleh *Acetobacter xylinum* tertera pada Tabel 3. seperti yang terlihat pada halaman 12 berikut ini :

Bakteri pembentuk nata tumbuh relatif lambat pada medium agar padat, sehingga koloninya baru dapat dilihat setelah 4 – 5 hari inkubasi pada suhu kamar. Anie (1994) melaporkan bahwa koloni bakteri pembentuk nata pada medium agar dapat dilihat setelah 72 jam sebagai koloni buram, muncul dipermukaan tampak coklat cerah, mempunyai permukaan licin, mengkilat dan keras serta pinggiran yang tidak terpecah. Tanda awal pertumbuhan bakteri pembentuk nata pada medium cair yang mengandung gula tampak berupa timbulnya kekeruhan setelah inkubasi 24 jam pada suhu kamar.

Tabel 3-sifat Bakteri Pembentuk Nata

Komponen	Sifat spesifik
Pewarnaan Gram	Gram positif
Pewarnaan endospora	Tidak ada endospora
Produksi katalase	Tidak menghasilkan
Lingkungan hidup	Aerob/anaerob
Produksi selulosa	Menghasilkan selulosa
Titik kematian thermal	65 - 70°C
Reduksi nitrat menjadi nitrit	Negatif
Temperatur pertumbuhan	28 - 32°C
pH optimum	4 - 5
Pertumbuhan pada plate agar	Sangat lambat
Diameter	<4 mm

Terbentuknya partikel mulai dapat dilihat di medium permukaan cair setelah 24 jam inkubasi, bersamaan dengan terjadinya proses penjernihan cairan dibawahnya. Jaringan halus transparan yang terbentuk di permukaan membawa sebagian bakteri yang terperangkap di dalamnya. Gas karbondioksida yang dihasilkan secara lambat oleh *Acetobacter xylinum* mungkin yang menyebabkan pengapungan nata, sehingga nata terdorong ke permukaan.

Setelah 36 – 48 jam, suatu lapisan tembus cahaya terbentuk di permukaan medium dan secara bertahap akan menebal membentuk lapisan yang lebih kompak. Jika diganggu, lapisan itu akan tenggelam dan lapisan baru lain akan terbentuk dipermukaan selama kondisinya masih memungkinkan. Pada kondisi yang mendukung, nata yang terbentuk akan mencapai tebal lebih dari 5 cm dalam waktu 1 bulan.

Sintesis selulosa dari glukosa oleh bakteri pembentuk nata di dalam medium cair merupakan fungsi dari suplai oksigen. Peningkatan selulosa yang relatif cepat diduga terjadi akibat masa sel yang terus berkembang di daerah permukaan yang teraerasi. Pada kultur yang tumbuh, suplai oksigen dipermukaan akan merangsang peningkatan masa sel dan enzim pembentuk selulosa, akibatnya akan meningkatkan produksi selulosa. Hasil penelitian lain melaporkan bahwa *Acetobacter xylinum* bila ditumbuhkan dalam medium gula akan membentuk medium berupa benang-benang bersama polisakarida berlendir membentuk satu jalinan selulosa seperti kapas. Analisis kimia menunjukkan bahwa

polimer ini tersusun dari glukosa, manosa, romnosa, dan asam glukoronat dengan perbandingan 3:1:1:1.

2. Keterampilan pembuatan nata de soya

Urutan Kerja Pembuatan nata de soya

1. Tahap-tahap pembuatan nata de soya

Proses penting yang akan dilakukan dalam pembuatan nata de soya :

- 1).. Persiapan medium
- 2).. Persiapan starter
- 3).. Pembuatan nata de soya

Adapun uraian mengenai tahap-tahap tersebut sebagai berikut :

1). Persiapan medium

Limbah cair tahu yang digunakan sebagai medium fermentasi, dicampur dengan gula, cuka, dan nutrien-nutrien yang diperlukan untuk pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum*. Gula yang digunakan adalah gula pasir yang diolah dari tebu dengan kadar sukrosa lebih dari 99%. Penggunaan gula pasir bermutu rendah yang berwarna agak gelap menimbulkan adanya warna kecoklatan yang tidak disukai pada nata yang dihasilkan. Asam asetat glasial ditambahkan kedalam medium untuk menurunkan pH medium menjadi sekitar 4, yang merupakan pH optimum untuk pertumbuhan bakteri pembentuk nata. Penambahan asam asetat glasial sebanyak 2% menghambat pertumbuhan khamir dan bakteri lain yang sering mengganggu pembentukan nata (Anie, 1994).

Adapun maksud ditambahkan bahan lain terhadap limbah cair tahu tersebut adalah:

- a. Gula pasir sebagai penambah bahan makanan untuk bakteri.
- b. Asam asetat glasial untuk mengatur keasaman media cair tahu.
- c. Bibit nata yaitu suspensi bakteri *Acetobacter xylinum* sebagai mikroorganisme pembentuk nata
- d. Urea dan fosfat sebagai suplemen nutrisi bagi mikroorganisme(bakteri).

2).Pembuatan Starter (air Bibit)

Ada tiga cara untuk memperoleh starter, yaitu :

Starter dari biakan murni *Acetobacter xylinum*.

Starter dari cairan pembuat nata.

Starter dari perbanyakan air bibit

3). Pembuatan Nata de Soya

Limbah cair tahu yang masih segar disaring dan dipanaskan kemudian ditambahkan gula pasir, pupuk urea, fosfat, dengan cara melarutkannya kedalam limbah cair tahu yang panas dan masukkan kedalam panci melalui saringan kain kemudian dimasak sampai mendidih lagi selama lima sampai sepuluh menit. Setelah itu tambahkan asam asetat glasial hingga mencapai pH sekitar 4 dalam larutan yang masih hangat kuku sambil diaduk. Selanjutnya larutan tadi dimasukkan kedalam tempat fermentasi lalu ditutup dengan dengan kertas dan diikat dengan karet serta dibiarkan hingga dingin.

Setelah campuran dingin (suhu kamar) tambahkan starter lalu wadah / tempat fermentasi disimpan di tempat yang datar dan aman, selama 8-12 hari. Selama penyimpanan dan proses fermentasi berlangsung, wadah / tempat berisi media tersebut tidak boleh digoyang atau digeser atau diganggu. Setelah 8-12 hari nata yang terbentuk diambil, selanjutnya dicuci dan direndam dengan air secara berulang-ulang sampai rasa asam asetat hilang. Nata kemudian dimasak dan ditiriskan dan selanjutnya dipotong kecil-kecil dan siap untuk disimpan dalam kulkas atau dipasarkan.

Secara skematis, urutan pembuatan nata de soya dari *whey* tahu tersebut dapat dilihat pada lampiran 1

Sifat Bakteri Pembentuk Nata

Acetobacter xylinum termasuk dalam bakteri berbentuk batang, gram negatif, bersifat aerobik. Kelompok ini dapat mengoksidasi gula, tidak dapat tumbuh dengan baik dalam etanol dan dapat menghasilkan selulosa. Identifikasi bakteri pembentuk nata yang dilakukan Anie (1994), hasilnya didapat bahwa bakteri pembentuk nata adalah

Acetobacter xylinum. Sifat-sifat yang dimiliki oleh *Acetobacter xylinum* tertera pada Tabel 2. berikut dibawah ini :

Bakteri pembentuk nata tumbuh relatif lambat pada medium agar padat, sehingga koloninya baru dapat dilihat setelah 4 – 5 hari inkubasi pada suhu kamar. Anie (1994) melaporkan bahwa koloni bakteri pembentuk nata pada medium agar dapat dilihat setelah 72 jam sebagai koloni buram, muncul dipermukaan tampak coklat cerah, mempunyai permukaan licin, mengkilat dan keras serta pinggiran yang tidak terpecah.

Tabel 4. Sifat-sifat Bakteri Pembentuk Nata

Komponen	Sifat spesifik
Pewarnaan Gram	Gram positif
Pewarnaan endospora	Tidak ada endospora
Produksi katalase	Tidak menghasilkan
Lingkungan hidup	Aerob/anaerob
Produksi selulosa	Menghasilkan selulosa
Titik kematian thermal	65 - 70°C
Reduksi nitrat menjadi nitrit	Negatif
Temperatur pertumbuhan	28 - 32°C
pH optimum	4 - 5
Pertumbuhan pada plate agar	Sangat lambat

Tanda awal pertumbuhan bakteri pembentuk nata pada medium cair yang mengandung gula tampak berupa timbulnya kekeruhan setelah inkubasi 24 jam pada suhu kamar. Terbentuknya partikel mulai dapat dilihat di medium permukaan cair setelah 24 jam inkubasi, bersamaan dengan terjadinya proses penjernihan cairan di bawahnya. Lapisan halus transparan yang terbentuk di permukaan membawa sebagian bakteri yang terperangkap di dalamnya. Gas karbondioksida yang dihasilkan secara lambat oleh *Acetobacter xylinum* mungkin yang menyebabkan pengapungan nata, sehingga nata mendorong ke permukaan.

Setelah 36 – 48 jam, suatu lapisan tembus cahaya terbentuk di permukaan medium dan secara bertahap akan menebal membentuk lapisan yang lebih kompak. Jika diganggu, lapisan itu akan tenggelam dan lapisan baru lain akan terbentuk dipermukaan

selama kondisinya masih memungkinkan. Pada kondisi yang mendukung, nata yang terbentuk akan mencapai tebal lebih dari 5 cm dalam waktu 1 bulan.

Sintesis selulosa dari glukosa oleh bakteri pembentuk nata di dalam medium cair merupakan fungsi dari suplai oksigen. Peningkatan selulosa yang relatif cepat diduga terjadi akibat masa sel yang terus berkembang di daerah permukaan yang teraerasi. Pada kultur yang tumbuh, suplai oksigen dipermukaan akan merangsang peningkatan masa sel dan enzim pembentuk selulosa, akibatnya akan meningkatkan produksi selulosa. Hasil penelitian lain melaporkan bahwa *Acetobacter xylinum* bila ditumbuhkan dalam medium gula akan membentuk medium berupa benang-benang bersama polisakarida berlendir membentuk satu jalinan selulosa seperti kapas. Analisis kimia menunjukkan bahwa polimer ini tersusun dari glukosa, manosa, romnosa, dan asam glukoronat dengan perbandingan 3:1:1:1.

IV. PELAKSANAAN KEGIATAN

I. Pelaksanaan kegiatan:

1. Tempat Pelaksanaan Kegiatan Penyuluhan

Tempat Di dusun Kadiraja, Purwomartani ,kabupaten Sleman, Yogyakarta

A. Realisasi Pemecahan Masalah

Masalah yang diselesaikan dalam kegiatan ini ada dua macam, seperti yang telah disebutkan sebelumnya, yaitu bagaimana cara memberikan informasi tentang upaya mengurangi pencemaran limbah industri tahu, pengetahuan pemanfaatan limbah cair tahu agar dapat memberikan penghasilan tambahan, dan keterampilan yang perlu diberikan kepada para karyawan industri tahu agar dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari terutama dalam hal keterampilan dalam mengolah limbah cair tahu menjadi nata de soya.

B. Khalayak Sasaran –Antara Yang Strategis

Khalayak sasaran adalah Para pengrajin dan karyawan pembuat tahu / *home industry* tahu di wilayah Kabupaten Sleman Yogyakarta, yang dilibatkan dalam kegiatan ini. Ada sekitar 30 orang pengrajin tahu/ *home industry* di daerah Sleman. Setelah memperoleh kegiatan pelatihan tersebut, para pengrajin dan karyawan diharapkan dapat

menularkan dan menyebarluaskan kepada para pengrajin tahu dan karyawan yang lain di kabupaten yang lain yang ada di Yogyakarta atau keluar Daerah Istimewa Yogyakarta. Perlu diketahui bahwa khalayak sasaran masih bersifat heterogen dalam taraf pendidikannya, sehingga perlu teknik strategis yang tepat dalam menyampaikan informasi tersebut.

Keterkaitan

Kegiatan ini merupakan kerjasama antara Universitas Negeri Yogyakarta, dalam hal ini Jurusan Pendidikan Kimia dengan masyarakat pengrajin tahu dan karyawan yang ada di wilayah Kabupaten Sleman, Yogyakarta dalam rangka memberikan alternatif pemanfaatan limbah cair tahu menjadi nata de soya, sehingga dapat memberikan nilai jual bagi limbah yang biasanya hanya dibuang dan mencemari lingkungan melalui kegiatan pelatihan.

D. Metoda Yang Digunakan Dalam Kegiatan :

Metode :

1. Ceramah dan diskusi.
2. Demonstrasi dan praktek sendiri
3. Wawancara terhadap para pengrajin dan karyawan tahu

Mengingat keadaan khalayak sasaran yang heterogen dalam taraf pendidikannya, maka perlu diberi contoh nyata atau demonstrasi dan praktek sendiri, disamping penyajian makalah secara ceramah dan secara tertulis. Kegiatan diawali dengan tes awal atau pretes, pengenalan tim pengabdian dengan para karyawan industri tahu atau peserta penyuluhan di desa Kadiraja, Purwomartani kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.

2. Pelaksanaan Kegiatan Yang Sudah Dilaksanakan

Kegiatan dimulai pada awal bulan April 2006,

Kegiatan yang sudah dilaksanakan, meliputi :

1. -Persiapan mencari lokasi atau observasi lapangan.
2. -Menyiapkan/ menyusun makalah.

Menyiapkan alat-alat yang diperlukan , membeli alat-alat.

Mengambil sampel dari limbah industri tahu.

Membuat starter (foto terlampir)

Membuat nata desoya dari limbah industri tahu (foto terlampir)

Pelaksanaan kegiatan telah dilaksanakan pada hari jumat tanggal 28 Juli 2006 di dusun Kadiraja, Purwomartani, Kabupaten Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta.

Kegiatan yang telah dilaksanakan pada kegiatan ini antara lain adalah:

1. Ceramah dan diskusi
2. Demonstrasi dan praktek sendiri
3. Wawancara terhadap para pengrajin dan karyawan tahu

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

I. HASIL KEGIATAN

a. Analisis

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini mempunyai manfaat ganda. Pertama, dari segi tim pengabdian, dapat merasakan bahwa ilmu pengetahuan yang dipelajarinya dapat disederhanakan untuk diamalkan dan disebarkan kepada masyarakat luas. Kedua, dari segi peserta sasaran pengabdian dapat memperoleh tambahan ilmu pengetahuan tentang berbagai hal yang mungkin dapat dikembangkan baik ilmu pengetahuan maupun keterampilan untuk usaha menambah pendapatan penghasilan bagi karyawan tahu.

b. Evaluasi

Aspek yang dinilai dalam kegiatan ini:

1. Penilaian konsep pengetahuan para pengrajin dan karyawan tentang limbah cair tahu dilakukan dengan membandingkan hasil tes awal (pretest) sebelum pelatihan dengan tes akhir (posttest) setelah dilakukan pelatihan.
2. Keterampilan para pengrajin dinilai saat melakukan demonstrasi/ praktek secara mandiri.

3. Untuk melihat penghasilan tambahan para pengrajin dan karyawan dilakukan dengan angket tentang penghasilan tambahan bagi para pengrajin dan karyawan tahu.

Alat evaluasi:

1. Pree test dan post test
2. Monitoring bagi pengrajin dan karyawan terhadap keberhasilan praktek secara mandiri
3. Angket terhadap penghasilan tambahan.

e. Hasil Yang diperoleh.

Hasil kegiatan Program IPTEKS yang dilakukan di desa Kadiraja, Purwomartani, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta ini adalah seperti yang terlihat pada gambar foto berikut dibawah ini :

Foto kegiatan program IPTEKS didusun kadiraja Purwomartani, Kabupaten Sleman:



Foto 1: Tim pelaksana pengabdian bersiap-siap mau berangkat ke lokasi kegiatan



Foto 2 : Ibu Amanatie sedang membuka kegiatan Program IPTEKS.



Foto 3 : Ibu Amanatie sedang memberikan ceramah tentang Nata de Soya



Foto 4 : Ibu Eddy Sulistyowati sedang melakukan demonstrasi di depan para peserta



Foto 5: Peserta sedang mendengarkan ceramah dari Ibu Amanatie



Foto 6 : Tim Pembina Industri tahu dan Tempe sedang memberikan sambutan



Foto 7 : Ibu Das Salirawati sedang memberikan ceramah



Foto 8 : Ibu Eli Rochaeti sedang memberikan ceramah tentang pencemaran

Foto 13 : Foto Tim Pelaksana Program Iptek bersama para peserta dan Pembina Industri Tahu dan Tempe.

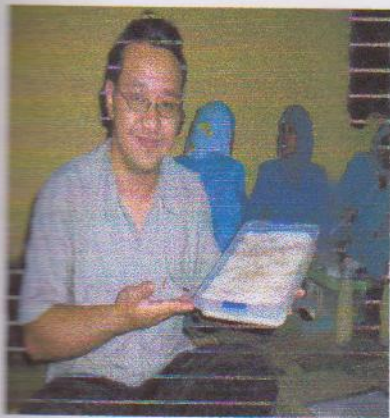


Foto 9 : Peserta sedang memperlihatkan hasil Nata de soya



Foto 10 : Hasil Nata de soya dalam bentuk bibit

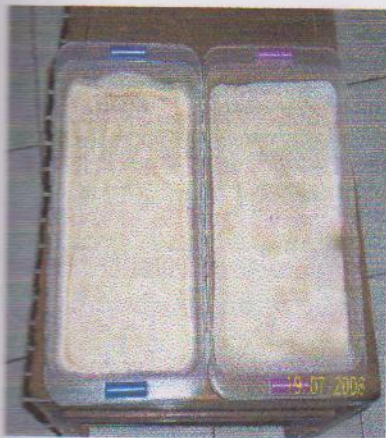


Foto 11: Hasil nata de soya dalam bentuk curah



Foto 12 : Hasil Nata de soya siap saji



Foto 13 : Foto Tim Pelaksana Program Iptek bersama para peserta dan Pembina Industri Tahu dan Tempe.

Hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan di desa Kadiraja, Purwomartani, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta ini adalah seperti yang terlihat tabel 5 berikut dibawah ini :

Materi yang telah disampaikan adalah seperti berikut dibawah ini:

Tabel 5. Materi yang telah disampaikan oleh tim penyaji

No	Materi yang telah disampaikan	Tim Penyaji
1	Pengetahuan tentang Nata de soya dan cara pengolahannya	Amanatie, M.Si
2	Pembuatan nata de soya dari limbah cair tahu	Eddy Sulistyowati, Apt., M.S
3	Limbah cair tahu	Isana SYL, M.Si
4	Upaya mengurangi pencemaran limbah industri tahu	Dr. Eli Rohaeti, M.Si
5	Peningkatan Nilai Ekonomi Limbah cair tahu	Das Salirawati, M.Si

Tingkat Keberhasilan

Tingkat keberhasilan kegiatan penyuluhan tentang upaya mengurangi pencemaran limbah industri tahu dan peningkatan nilai ekonomi dengan cara pengolahan nata de soya, ditentukan berdasarkan data yang terkumpul dan penafsirannya dilakukan berdasarkan kriteria tingkat keberhasilan sebagai berikut :

Tabel 6 . Penafsiran Tingkat Keberhasilan

Persentase Pencapaian	Kualitas Keberhasilan
< 50%	Sangat Kurang
50 – 54%	Kurang
55 – 65%	Cukup
66 – 75%	Baik
> 75%	Sangat Baik

Tabel 7. Komentar peserta mengenai penyajian materi PPM

No	Materi I (%)	Materi II (%)	Materi III (%)	Materi IV (%)	Materi V (%)	Komentar Peserta
1	64,44	37,50	25,00	42,86	25,00	sangat memuaskan
2	61,54	50,00	69,50	57,14	50,00	memuaskan
3	23,08	15,38	12,50	12,50	25,00	cukup memuaskan
4	0	0	0	0	0	Kurang memuaskan
5	0	0	0	0	0	tidak memuaskan

2. PEMBAHASAN

Pada tabel 7, menyatakan bahwa pada materi I yaitu tentang pengetahuan nata dan cara pengolahannya, yang disampaikan oleh Amanatie, M.Si, untuk pernyataan no.1 diperoleh 64,44% peserta menyatakan bahwa penyampaian materi tentang pengetahuan nata dan cara pengolahannya, secara keseluruhan termasuk kategori sangat memuaskan, untuk pernyataan 2 diperoleh 61,54% peserta menyatakan bahwa materi tentang pengetahuan nata dan cara pengolahannya yang telah disampaikan oleh Amanatie, M.Si, secara keseluruhan termasuk kategori sangat memuaskan dan dapat berguna bagi perkembangan industri tahu, Untuk pernyataan no.3 diperoleh 25,0% peserta menyatakan bahwa materi tentang pengetahuan nata dan cara pengolahannya yang telah disampaikan oleh Amanatie, M.Si, secara keseluruhan termasuk kategori cukup memuaskan dan sangat bermanfaat. Bagi perkembangan industri tahu.

Pada tabel 7, menyatakan bahwa pada materi II yaitu pembuatan nata de soya dari limbah cair tahu yang disampaikan oleh Eddy Sulistyowati, Apt., M.S, untuk pernyataan no.1 diperoleh 37,50% peserta menyatakan bahwa penyampaian materi tentang pembuatan nata de soya dari limbah cair tahu, secara keseluruhan termasuk kategori sangat memuaskan, untuk pernyataan no. 2 diperoleh 50,00% peserta menyatakan bahwa materi tentang pembuatan nata de soya dari limbah cair tahu yang disampaikan oleh Eddy Sulistyowati, Apt., M.S termasuk kategori memuaskan dan dapat berguna bagi perkembangan industri tahu, Untuk pernyataan no.3 diperoleh 15,38% peserta menyatakan bahwa materi tentang keterampilan pembuatan nata de soya dari limbah cair

tahu yang disampaikan oleh Eddy Sulistyowati, Apt., M.S pada kegiatan program IPTEKS termasuk kategori cukup memuaskan dan sangat bermanfaat.

Pada tabel 7, menyatakan bahwa pada materi III yaitu Limbah cair tahu yang disampaikan oleh Isana SYL, M.Si, untuk pernyataan no.1 diperoleh 25,00% peserta menyatakan bahwa penyampaian materi tentang Limbah cair tahu yang disampaikan oleh Isana SYL, M.Si, secara keseluruhan termasuk kategori sangat memuaskan, untuk pernyataan no. 2 diperoleh 69,50 % peserta menyatakan bahwa materi tentang Limbah cair tahu yang telah disampaikan oleh Isana SYL, M.Si, secara keseluruhan penyuluhan termasuk kategori memuaskan dan dapat berguna bagi perkembangan industri tahu, Untuk pernyataan no.3 diperoleh 12,50% peserta menyatakan bahwa materi tentang Limbah cair tahu yang disampaikan oleh Isana SYL, M.Si, secara keseluruhan kegiatan program IPTEKS pada materi Limbah cair tahu termasuk kategori cukup memuaskan dan sangat bermanfaat.

Pada tabel 7, menyatakan bahwa pada materi IV yaitu upaya mengurangi pencemaran limbah cair tahu yang telah disampaikan oleh Dr. Eli Roheti M.Si, untuk pernyataan no.1 diperoleh 42,86% peserta menyatakan bahwa penyampaian materi tentang upaya mengurangi pencemaran Limbah cair tahu secara keseluruhan termasuk kategori sangat memuaskan, untuk pernyataan no. 2 diperoleh 57,14% peserta menyatakan bahwa materi tentang upaya mengurangi pencemaran Limbah cair tahu yang telah diberikan oleh Dr. Eli Roheti M.Si, secara keseluruhan termasuk kategori memuaskan dan dapat berguna bagi perkembangan industri tahu, Untuk pernyataan no.3 diperoleh 12,50% peserta menyatakan bahwa materi IV tentang upaya mengurangi pencemaran Limbah cair tahu yang telah disampaikan oleh Dr. Eli Roheti M.Si, secara keseluruhan kegiatan program IPTEKS termasuk kategori cukup memuaskan dan sangat bermanfaat.

Pada tabel 7, menyatakan bahwa pada materi V yaitu Peningkatan Nilai Ekonomi Limbah cair industri tahu, untuk pernyataan no.1 diperoleh 25,00% peserta menyatakan bahwa penyampaian materi tentang Peningkatan Nilai Ekonomi Limbah cair tahu yang telah disampaikan oleh Das Salirawati, M.Si secara keseluruhan termasuk kategori sangat memuaskan, untuk pernyataan no. 2 diperoleh 50,00 % peserta menyatakan bahwa materi tentang Peningkatan Nilai Ekonomi Limbah cair industri tahu yang telah diberikan oleh Das Salirawati, M.Si, termasuk kategori memuaskan dan dapat berguna bagi perkembangan industri tahu, Untuk pernyataan no.3 diperoleh 25,00% peserta

menyatakan bahwa materi V tentang Peningkatan Nilai Ekonomi Limbah cair tahu yang telah disampaikan oleh Das Salirawati, M.Si, secara keseluruhan kegiatan program IPTEKS termasuk kategori cukup memuaskan dan sangat bermanfaat bagi perkembangan industri tahu.

Selanjutnya untuk penyampaian materi yang disajikan dalam program IPTEKS seperti yang tertara pada tabel 8 halaman 21 berikut.

Pada tabel 8, menyatakan bahwa pada materi I yaitu tentang pengetahuan nata dan cara pengolahannya, yang disampaikan oleh Amanatie, M.Si, untuk pernyataan no.1 diperoleh 62,50% peserta menyatakan bahwa materi tentang pengetahuan nata de soya

Tabel 8 . Komentar peserta mengenai materi yang disajikan dalam IPTEKS

No	Materi I (%)	Materi II (%)	Materi III (%)	Materi IV (%)	Materi V (%)	Komentar Peserta tentang
1	62,50	61,54	53,85	14,29	62,50	sangat diperlukan
2	37,50	62,5	62,50	71,42	37,50	diperlukan
3	0	0	0	0	0	cukup diperlukan
4	0	0	0	0	0	kurang diperlukan
5	0	0	0	0	0	

dan cara pengolahannya yang disampaikan oleh Amanatie, M.Si., secara keseluruhan termasuk kategori sangat diperlukan, untuk pernyataan no. 2 diperoleh 37,50 % peserta menyatakan bahwa materi tentang pengetahuan nata de soya dan cara pengolahannya, yang disampaikan oleh Amanatie, M.Si, termasuk kategori diperlukan dan dapat berguna bagi perkembangan industri tahu. Secara keseluruhan kegiatan program IPTEKS yang disampaikan oleh Amanatie, M.Si termasuk kategori diperlukan dan sangat bermanfaat.

Pada tabel 8, menyatakan bahwa pada materi II yaitu pembuatan nata de soya dari limbah cair tahu yang disampaikan oleh Eddy Sulistyowati, Apt., M.S, untuk pernyataan no.1 diperoleh 61,54 % peserta menyatakan bahwa penyampaian materi tentang pembuatan nata de soya dari limbah cair tahu yang disampaikan oleh Eddy Sulistyowati, Apt., M.S secara keseluruhan termasuk kategori sangat diperlukan , untuk

pernyataan no. 2 diperoleh 30,77% peserta menyatakan bahwa materi tentang pembuatan nata de soya dari limbah cair tahu yang telah disampaikan oleh Eddy Sulistyowati, Apt., M.S secara keseluruhan penyuluhan termasuk kategori diperlukan dan dapat berguna bagi peserta. Secara keseluruhan kegiatan program IPTEKS ini termasuk kategori diperlukan dan sangat bermanfaat.

Pada tabel 8, menyatakan bahwa pada materi III yaitu Limbah cair tahu yang disampaikan oleh Isana SYL, M.Si, untuk pernyataan no.1 diperoleh 53,85 % peserta menyatakan bahwa penyampaian materi tentang Limbah cair tahu yang disampaikan oleh Isana SYL, M.Si, secara keseluruhan termasuk kategori sangatdiperlukan, untuk pernyataan no. 2 diperoleh 38,46,% peserta menyatakan bahwa materi tentang Limbah cair tahu yang disampaikan oleh Isana SYL, M.Si termasuk kategori dperlukan dan dapat berguna bagi perkembangan industri tahu. Secara keseluruhan kegiatan program IPTEKS ini termasuk kategori diperlukan dan sangat bermanfaat.

Pada tabel 8, menyatakan bahwa pada materi IV yaitu upaya mengurangi pencemaran limbah cair tahu yang telah disampaikan oleh Dr. Eli Roheti M.Si, untuk pernyataan no.1 diperoleh 14,27% peserta menyatakan bahwa penyampaian materi tentang upaya mengurangi pencemaran limbah cair tahu yang telah disampaikan oleh Dr. Eli Roheti M.Si, secara keseluruhan termasuk kategori sangat diperlukan, untuk pernyataan no. 2 diperoleh 71,42% peserta menyatakan bahwa materi tentang upaya mengurangi pencemaran limbah cair tahu yang telah disampaikan oleh Dr. Eli Roheti M.Si, secara keseluruhan penyuluhan termasuk kategori diperlukan dan dapat berguna bagi peserta. Secara keseluruhan kegiatan program IPTEKS ini termasuk kategori diperlukan dan sangat bermanfaat.

Pada tabel 8, menyatakan bahwa pada materi V yaitu Peningkatan Nilai Ekonomi Limbah cair tahu yang telah disampaikan oleh Das Salirawati, M.Si, untuk pernyataan no.1 diperoleh 62,50 % peserta menyatakan bahwa penyampaian materi tentang Peningkatan Nilai Ekonomi Limbah cair tahu yang telah disampaikan oleh Das Salirawati, M.Si secara keseluruhan termasuk kategori sangat diperlukan, untuk pernyataan no. 2 diperoleh 37,507% peserta menyatakan bahwa materi tentang Peningkatan Nilai Ekonomi Limbah cair tahu yang telah disampaikan oleh Das Salirawati, M.Si secara keseluruhan penyuluhan termasuk kategori diperlukan dan dapat

berguna bagi peserta. Secara keseluruhan kegiatan program IPTEKS ini termasuk kategori diperlukan dan sangat bermanfaat.

Selanjutnya untuk pelaksanaan kegiatan Program IPTEKS seperti yang tertara pada tabel 9 berikut.

Tabel 9. Pelaksanaan Kegiatan Program PTES secara keseluruhan

Kategori	%
Sangat memuaskan	37,50
Bermanfaat	62,5
Cukup bermanfaat	0
Kurang bermanfaat	0
Tidak bermanfaat	0

Pada tabel 9, menyatakan bahwa pada penyampaian materi I, II, III, IV dan V secara keseluruhan diperoleh 37,50 % peserta menyatakan bahwa penyampaian materi I,II, III, IV dan V secara keseluruhan termasuk kategori sangat memuaskan, untuk pernyataan tentang penyajian materi I, II, III, IV dan V diperoleh 62,50 % peserta menyatakan bahwa penyajian materi I, II, III, IV dan V yang telah disampaikan oleh tim penyaji pada pelaksana program IPTEKS ini termasuk kategori memuaskan dan dapat berguna bagi perkembangan industri tahu, dan kegiatan penyuluhan ini sangat bermanfaat.

Selanjutnya dari angket terbuka dapat diperoleh beberapa komentar dari peserta. Adapun komentarnya seperti tercantum dibawah ini

Komentar dari para peserta penyuluhan, yang diperoleh melalui angket terbuka .

Dari hasil angket terbuka dapat diperoleh;

Masih diperlukan kegiatan lanjutan, dengan materi yang diperlukan antara lain:

1. Membuat macam-macam esense
2. Membuat nata dari limbah kulit nanas dan sebagainya
3. Proses pengepakan
4. Teknik pemasaran
5. Pembuatan (produksi) dan distribusi suatu produk pada konsumen secara detail

Saran berkaitan dengan teknik penyelenggaraan:

1. Mohon diisi rutin tiap bulan
2. Kegiatan rutin dan pengembangan nata de soya lebih lanjut
3. Pembinaan tentang nata de soya lebih lanjut
4. Kegiatan rutin tentang keterampilan untuk home industri selain tahu.
5. Materi penyuluhan yang lebih berkelanjutan

Berdasarkan prospek nata yang cerah, maka sangat tepat bila kita ingin membuka industri nata de soya, atau membuka home industri nata de soya, maka perlu berbagai perencanaan usaha, antara lain:

- a. Mempersiapkan dan merencanakan modal
- b. Peralatan yang digunakan untuk produksi
- c. Prosedur baku pembuatan barang produksi
- d. Bahan baku produk, pemasok bahan baku
- e. Pelaksana, pemegang keuangan, pelaku pemasaran
- f. Menentukan jumlah barang yang akan diproduksi
- g. Target penjualan, sasaran konsumen, harga barang produk
- h. Keuntungan yang diharapkan, jalan keluar jika mengalami hambatan
- i. Bentuk kemasan, nama produk, bentuk label.
- j. Niat, motivasi diri untuk mengembangkan usaha, dan tentunya disertai doa.

Tabel: 10. Prakiraan Biaya Pembuatan Nata de soya untuk 1 ton

No	Uraian	Biaya
1	Biaya sarana produksi/ peralatan (hanya sekali)	Rp.1.250.000,-
2	Upah tenaga kerja	Rp. 350.000,-
3	Biaya pembelian bahan baku	Rp.1.250.000,-
4	Biaya lain-lain ta terduga	Rp. 285.000,-
	Jumlah biaya	Rp.3.135.000,-

Tabel. 11. Keuntungan penjualan Nata de soya

No	Uraian	Biaya
1	Hasil penjualan 1.000 Kg x Rp. 4.500,-	Rp. 4.500.000,-
2	Biaya produksi	Rp3.135.000,-
	Jumlah keuntungan	Rp. 1.365.000,-

Dari hasil perhingan secara rinci, maka kegiatan ini perlu ditindak lanjuti yaitu dengan membuka usaha baru menjadi industri nata de soya yng merupakan prospek yang cerah di tahun mendatang, keuntungan yang diperoleh sangat besar karena bahan baku tidak usah membeli, merupakan bahan hasil buangan/limbah yang sangat mengganggu lingkungan hidup/ merupakan pencemaran lingkungan hidup. Dengan didirikan industri nata desoya, maka pencemaran limbah industri tahu akan teratasi, disamping itu dapat membuka lapangan kerja baru, dapat mengurangi kemiskinan rakyat terutama yang korban gempa di yogyakarta.

Faktor Pendukung dan Faktor Penghambat

1. Faktor Pendukung

Faktor- faktor yang mendukung terlaksananya kegiatan Program IPTEKS , antara lain:

- a. Tanggapan positif dari semua pengurus desa pada waktu orientasi ke lokasi sasaran.
- b. Partisipasi aktif peserta dari pengurus dalam penyebaran undangan kepada segenap peserta penyuluhan untuk menghadiri kegiatan program IPTEKS tersebut.
- c. Rasa ingin tahu dari peserta penyuluhan dan ingin memajukan warganya dan menambah pengetahuan dari para peserta program IPTEKS.
- d. Sikap ramah dari warga setempat, sehingga mempermudah komunikasi dengan tim pelaksanaprogram IPTEKS.

2. Faktor Penghambat

Faktor-faktor yang menghambat pelaksanaan kegiatan program IPTEKS, adalah sebagai berikut:

- a. Waktu pelaksanaan kegiatan program IPTEKS terbatas, sehingga tidak memungkinkan untuk mengadakan praktek sendiri secara individual.
- b. Lokasi pertemuan sangat berjauhan dengan rumah penduduk, sehingga pesertanya tidak begitu banyak.
- c. Jumlah karyawan industri tahu terbatas.
- d. Umumnya peserta adalah karyawan home industri tahu, karena harus bekerja, maka pertemuan hanya bisa dilakukan sebulan sekali.
- e. Latar belakang pendidikan peserta yang sangat beragam, sehingga sangat sulit untuk menyampaikan materi yang terlalu abstrak.

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari berbagai kegiatan yang telah diadakan dalam rangka pelaksanaan program IPTEKS, dapat dirumuskan beberapa kesimpulan, sebagai berikut:

1. Kegiatan program IPTEKS yang dilaksanakan di desa Kadiraja, Purwomartani,, Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta, secara keseluruhan termasuk kategori sangat memuaskan bagi peserta program IPTEKS, baik dalam materi yang disampaikan ataupun cara penyampaian materi yang telah disampaikan oleh tim penyaji materi.
2. Kegiatan proram IPTES yang dilaksanakan di desa Kaidiraja, Purwomartani, Sleman, Daerah istimewa Yogyakarta, secara keseluruhan termasuk kategori sangat bermanfaat bagi peserta dan diharapkan dapat menularkan ke karyawan tahu lain di daerah diluar Sleman.
3. Masyarakat desa Kadiraja, Purwomartani, Sleman yang telah memiliki pengetahuan dan keterampilan pembuatan nata de soya dapat memiliki tambahan pengetahuan dan dimungkinkan dapat mengembangkannya dalam rangka usaha untuk meningkatkan pendapatan sampingan selain dari industri tahu.
4. Masyarakat desa Kadiraja, Purwomartani, Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta dimungkinkan dapat membuka usaha pembuatan nata de soya yang bahan dasarnya adalah limbah cair tahu.

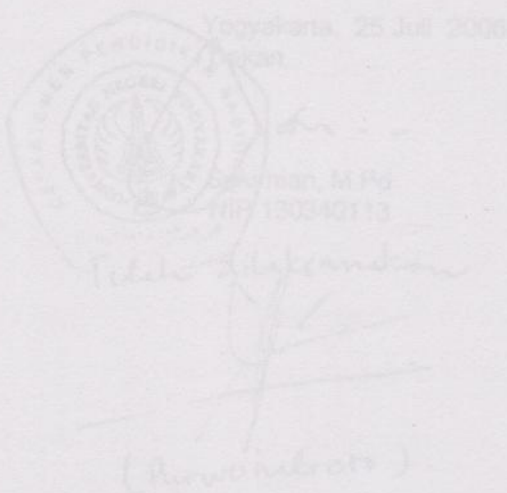
B. Saran

Mengingat berbagai manfaat dari kegiatan pengabdian ini, maka diajukan saran, yaitu bila waktu, dana memungkinkan, maka seyogyanya kegiatan ini dapat dilaksanakan di segenap pelosok tanah air, terutama di daerah daerah tertinggal dan terpencil dalam segala bidang.

Dari komentar yang dapat ditarik melalui angket terbuka, khusus daerah Kadiraja, Purwomartani, Sleman menghendaki adanya kegiatan yang seperti ni untuk keterampilan-keterampilan lain sperti pembuatan nata dari kulit nanas dan keterampilan-keterampilan lain .

VI. DAFTAR PUSTAKA

- Agung S., Bakti (1986). *Penggunaan Nira Kelapa, Nira Aren, dan Tetes Tebu pada Fermentasi Nata De Coco*. Skripsi Teknologi Pertanian UGM Yogyakarta.
- Anonim, 2001, *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air*, BAPEDAL.
- Endang S.Rahayu, (1993), *Bahan Pangan Hasil Fermentasi Yogyakarta*, PAU Pangan Gizi, UGM
- Enie,AB,1994, *Nata De Soya Hasil Konversi Air Tahu Menjadi Bahan Industri Melalui Proses Bioteknologi*, Makalah pada seminar Pelayanan Hasil Litbang BBIHP untuk masyarakat Industri, Bogor, 21 April 1994.
- Nasution, Mulia, (1996), *Pengantar Bisnis Perencanaan Pendirian Perusahaan*, Jakarta: Djambatan.
- Rony Palungkun , (1993), *Aneka Produk Olahan Kelapa*, Jakarta : Penebar Swadaya.
- Sukiman, H.S, (1996), *Hasil Lokakarya Program Pembinaan Desa Widosari, Kecamatan Natar, Sebagai desa Binaan UNILA*, Lampung: LPM UNILA
- Tien R, Muchtadi (1997), *Nata De Pina*.Media Komunikasi dan Informasi Pangan Nomer 33 Volume IX- 1997
- Widarto, (2001), *Teknologi Tepat Guna*, Disampaikan pada pembekalan Mahasiswa peserta KKN Universitas Negeri Yogyakarta.





DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Alamat : Karangmalang, Yogyakarta 55281, Telp. 5548203 (Dekan)586168 Ps.219 Fax.0274-540713

SURAT TUGAS/ IZIN
NO. :2032 /J.35.13/KP/2006

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta memberikan tugas / ijin kepada :

No	Nama / NIP	Pangkat / Gol	Jabatan	Judul
1.	Amanatie, M.Pd. M.Si 130530945	Pembina / IV.a	Lektor Kepala	Pengetahuan tentang nata dan cara pengolahannya
2.	Eddy Sulistyowati, Apt, M.Si 131121716	Penata Tk. I / III.d	Lektor	Pembuatan nata de soya dari limbah cair tahu
3.	Isana SYL, M.Si 131808339	Penata Tk. II / III.d	Lektor	Limbah cair industri
4.	Das Salirawati, M.Si 132001805	Penata / III.c	Lektor	Peningkatan nilai ekonomi limbah industri tahu
5.	Dr. Eli Rohaeti 132231574	Penata Tk. I / III.a	Lektor	Upaya mengurangi pencemaran limbah industri tahu

Keperluan / Acara : Sebagai Penyuluh Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat yang berjudul "Upaya Mengurangi Pencemaran Limbah Industri Tahu dan Peningkatan Nilai Ekonomi dengan Cara pengolahan Nata De Soya "

Tanggal : 28 Juli 2006

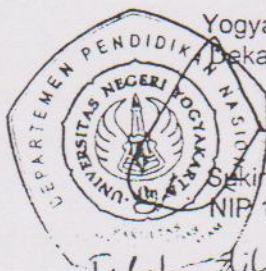
Tempat : Dusun Kadirojo Purwomartani , Kalasan Sleman, Yogyakarta

Keterangan : Berdasarkan surat dari Sekjurdik Kimia tanggal 25 Juli 2006

Surat tugas / ijin iri diberikan untuk dilaksanakan sebaik-baiknya dan mohon melaporkan hasilnya pada Dekan

Yogyakarta, 25 Juli 2006

Dekan,



Sekirman, M.Pd
NIP 130340113

Telah dilaksanakan

(Purwo Subroto)

Tanbusan Yth :
1. Pembantu Dekan I
2. Kajurdik Kimia
3. Kasubag Keu & Kepeg
4. Yang bersangkutan
FMIPA



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
LEMBAGA PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta 55281
Telp. (0274) 550838; 586168 Pes : 273(Ka LPM); 359(Kabag TU); 233(TU LPM)

SURAT KETERANGAN

Nomor : 117/J.35.22/PM.01.03/2006

Ketua Lembaga Pengabdian kepada Masyarakat (LPM) Universitas Negeri Yogyakarta menerangkan dengan sesungguhnya, bahwa nama-nama tim pelaksana di bawah ini telah melaksanakan tugas/kegiatan pengabdian pada masyarakat Program Penerapan IPTEKS, dengan judul :

“Upaya Mengurangi Pencemaran Limbah Industri Tahu dan Peningkatan Nilai Ekonomi dengan Cara Pengolahan Nata de Soya”

dengan personalia pengabdian sebagai berikut :

- | | |
|--------------------------------|-------------------|
| 1. Amanatie, M.Si. | sebagai Ketua Tim |
| 2. Eddy Sulistyowati, Apt. MS. | sebagai Anggota |
| 3. Das Salirawati, M.Si. | sebagai Anggota |
| 4. Isana SYL, M.Si. | sebagai Anggota |
| 5. Dr. Eli Rohaeti, M.Si. | sebagai Anggota |

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dibiayai oleh DIPA Universitas Negeri Yogyakarta sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Kegiatan (Kontrak) Program Penerapan IPTEKS Nomor: 127/J.35.22/KU/2006, tanggal 1 April 2006.

Demikian, surat keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan seperlunya.

Yogyakarta, 9 November 2006



Dr. Burhan Nurgiyantoro

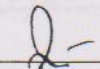
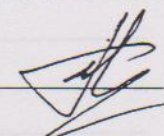

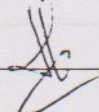
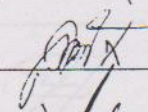
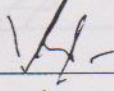

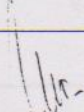

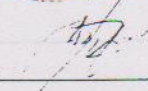
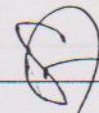


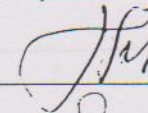
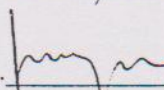

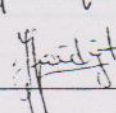
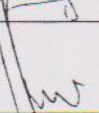
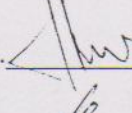
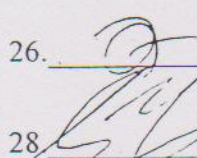
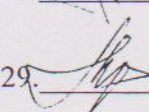
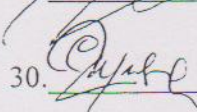
130799889


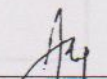

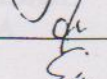
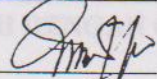
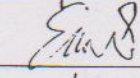

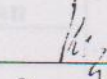
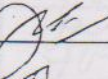
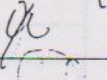

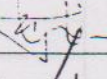

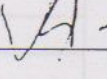

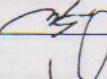
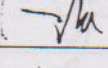
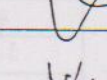

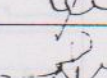


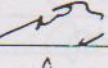
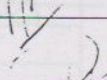

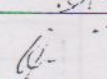

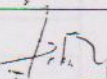
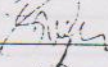
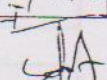

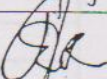
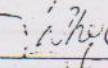
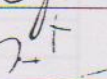


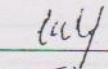
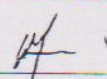

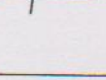

Daftar Hadir

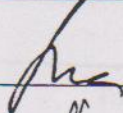
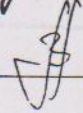
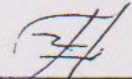
"Seminar Akhir Kegiatan Program Penerapan IPTEKS Tahun Anggaran 2006"

Hari/tanggal : Rabu, 4 Oktober 2006

Di Ruang Sidang LPM Universitas Negeri Yogyakarta

	Nama	Alamat/Jabatan	Tanda Tangan
1	Prof. Dr. Burhan Nurgiyanto	Ketua LPM	1. _____
2	Pardjono, Ph.D.	Sekretaris LPM	2. 
3	Dr. Achmad Dardiri	Dewan Pertimbangan FIP	3. _____
4	Martono. M.Pd.	Dewan Pertimbangan FBS	4. _____
5	Subiyono, M.Pd.	Dewan Pertimbangan FT	5. 
6	SB. Pranotohadi, M.Kes.	Dewan Pertimbangan FIK	6. _____
7	Muchson AR, M.Pd.	Dewan Pertimbangan FISE	7. _____
8	Darmono, MT.	Kabid. P3HP	8. 
9	Dr. Jumadi	Kabid. PWT	9. 
10	Ali Muhtadi, M.Pd.	Kabid. Kewirausahaan	10. 
11	Fauzi, M.Si.	Kabid. KKN	11. _____
12	Suratsih. M.Si.	Sekbid. P3HP	12. 
13	Sari Rudiwati, M.Pd.	Sekbid. PWT	13. _____
14	Djawadi HN, M.Si.	Sekbid. P2M	14. 
15	Drs. YB. Sudjiman	Sekbid. Kewirausahaan	15. _____
16	Wien Pudji Priyanto, M.Pd.	Sekbid. KKN	16. 
17	Dra. Muasih	Kabag. TU	17. 
18	Dra. Indarti	Kasubag. Umum	18. 
19	G. Heru Sutrisno, S.IP	Kasubag. Program	19. 
20	Tukiran, S.Pd.	Kasubag. Data & Informasi	20. 
21	Ganjar Triyono	PUM LPM	21. 
22	Suprpto	Staf LPM	22. 
23	Prayoga	Staf LPM	23. 
24	Sunardjo	Staf LPM	24. 
25	Hidayati	Staf LPM	25. 
26	Jumadi	Staf LPM	26. 
27	Sugono	Staf LPM	27. 
28	Alijo	Staf LPM	28. 
29	Triyono	Staf LPM	29. 
30	Mardiasih, A.Md.	Staf LPM	30. 

Nama	Alamat/Jabatan	Tanda Tangan	
Retno Arianingrum, M.Si.	Ketua Tim Pelaksana IPTEKS	55. 	
Dr. Sri Atun, M.Si.	Anggota		56. 
Sri Handayani, M.Si.	Anggota	57. 	
Sardiman AM, M.Pd.	Ketua Tim Pelaksana IPTEKS		58. 
M. Nur Rokhman, M.Pd.	Anggota	59. 	
Emy Zuhni Khayati, M.Kes.	Ketua Tim Pelaksana IPTEKS		60. 
Sri Emy Yuli S, M.Si.	Anggota	61. 	
Dra. Endang Bariqina	Anggota		62. 
Yuliati, M.Kes.	Ketua Tim Pelaksana IPTEKS	63. 	
Woni Suryani, SU.	Anggota		64. 
Regina Tutik P, M.Si.	Ketua Tim Pelaksana IPTEKS	65. 	
Dr. Eli Rohaeti, M.Si.	Anggota		66. 
Dus Salirawati, M.Si.	Anggota	67. 	
Suratsih, M.Si.	Ketua Tim Pelaksana IPTEKS		68. 
Ratnawati, M.Sc.	Anggota	69. 	
Budiwati, M.Si.	Anggota		70. 
Sri Widarwati, M.Pd.	Ketua Tim Pelaksana IPTEKS	71. 	
Sugiyem, S.Pd.	Anggota		72. 
Toto Sukisno, S.Pd.	Ketua Tim Pelaksana IPTEKS	73. 	
Kustono, ST.	Anggota		74. 
Giri Wiyono, MT.	Anggota	75. 	
Noor Fitrihana, ST.	Ketua Tim Pelaksana IPTEKS		76. 
Moh. Adam Jerusalem, ST.	Anggota	77. 	
Tadkiroatun Musfiroh, M.Hu	Ketua Tim Pelaksana IPTEKS		78. 
Ari Kusmiatun, M.Hum.	Anggota	79. 	
Muhajirin, S.Sn.	Ketua Tim Pelaksana IPTEKS		80. 
I Wayan Suardana, M.Sn.	Anggota	81. 	
Martono, M.Pd.	Anggota		82. 
Risqie Auliana, M.Kes.	Ketua Tim Pelaksana IPTEKS	83. 	
Fitri Rahmawati, MP.	Anggota		84. 
Kakom Komariah, M.Pd.	Anggota	85. 	
Prihastuti Ekawatiningsih, S.	Ketua Tim Pelaksana IPTEKS		86. 
Kapti Asiatun, M.Pd.	Ketua Tim Pelaksana IPTEKS	87. 	
Dr. Heru Nurcahyo, M.Kes.	Ketua Tim Pelaksana IPTEKS		88. 
Dr. Ciptono, M.Si.	Anggota	89. 	
Amanatie, M.Si.	Ketua Tim Pelaksana IPTEKS		90. 
Eddy Sulistyowati, M.Si.	Anggota	91. 	
Irena SYL, M.Si.	Anggota		92. 
Drs. A. Maryanto	Ketua Tim Pelaksana IPTEKS	93. 	
Dadan Rosana, M.Si.	Anggota		94. 
Satriyati Purwanti, M.Si.	Ketua Tim Pelaksana IPTEKS	95. 	

Nama	Alamat/Jabatan	Tanda Tangan
Drs Rachmadi	Dinas Pendidikan Propinsi DIY Pemkot Yogyakarta	31.  32. _____
Haidi Setiawan	Balai Teknik Kesehatan Lingk DIY	33.  34. _____
Dra Sukaptiningsih	Kepala Dinas P & P Kota Yogyakarta	35. _____ 36. _____
	Departemen Pertamb & Energi	37. _____ 38. _____
	Dinas P & K Kabupaten Sleman	39. _____ 40. _____
	IGTKI Kabupaten Sleman	41. _____ 42. _____
	"Guyup Rukun" Argodadi Sedayu	43. _____ 44. _____
	BPTP Yogyakarta	45. _____ 46. _____
	Pemda. Kabupaten Bantul	47. _____ 48. _____
	Dinas Peternakan Kabupaten Bantul	49. _____ 50. _____
	Dinas Perindustrian Kab. Sleman	51. _____ 52. _____
	Dinas Pertanian & Perikanan Sleman	53. _____ 54. _____
Dra. Sriyanta	Lep Kiriwa	
		51. _____ 52. _____
		53. _____ 54. _____
		51. _____ 52. _____
		53. _____ 54. _____
		51. _____ 52. _____
		53. _____ 54. _____
		51. _____ 52. _____
	PKK Desa Kaliagung Sentolo KP	53. _____ 54. _____
	Dinas Pendidikan Kulonprogo	51. _____ 52. _____
	TB. BAMBOO Randukuning Wonos	53. _____ 54. _____
		51. _____ 52. _____
		53. _____ 54. _____

DAFTAR HADIR

N a m a	Jabatan/Alamat	Tanda Tangan
Saundari	Anggota PKK Desa Kaliagung	51 <i>Handwritten signature</i>
Kokhan, M.Pd.	Anggota Dinas Pend. Kulon Progo	52
Zohri Khevati, M.Kes.	Ketua Tim TB BAMBUN Randulur	53
Yuli S, M.Si.	Anggota	54
Nandang Bariqina	Anggota	
M.Kes.	Ketua Tim Pelaksana IPTEKS	
Savani, SU.	Anggota	
Dini P, M.Si.	Ketua Tim Pelaksana IPTEKS	
Rizki, M.Si.	Anggota	
M.Si.	Anggota	
M.Si.	Ketua Tim Pelaksana IPTEKS	
M.Si.	Anggota	
M.Pd.	Ketua Tim Pelaksana IPTEKS	
S.Pd.	Anggota	
S.Pd.	Ketua Tim Pelaksana IPTEKS	
ST.	Anggota	
MT.	Anggota	
ST.	Ketua Tim Pelaksana IPTEKS	
Jerusalem, ST.	Anggota	
Masfiroh, M.H.	Ketua Tim Pelaksana IPTEKS	
M.Hum.	Anggota	
S.Sn.	Ketua Tim Pelaksana IPTEKS	
Suardana, M.Sn.	Anggota	
M.Pd.	Anggota	
M.Kes.	Ketua Tim Pelaksana IPTEKS	
M.P.	Anggota	
N.Pd.	Anggota	
Kuswansingih, S	Ketua Tim Pelaksana IPTEKS	
M.Pd.	Ketua Tim Pelaksana IPTEKS	
Nuzuliyah, M.Kes.	Ketua Tim Pelaksana IPTEKS	
M.Si.	Anggota	
M.Si.	Ketua Tim Pelaksana IPTEKS	
M.Si.	Anggota	
M.Si.	Anggota	
M.Si.	Ketua Tim Pelaksana IPTEKS	
M.Si.	Anggota	
M.Si.	Ketua Tim Pelaksana IPTEKS	



Dr. Burhan Murgiyantoro