



## PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

### PENGGUNAKAN SISTEM ANAEROB DENGAN *FIXED BEDFREACTOR* DALAM PEMANFAATAN LIMBAH CAIR INDUSTRI TAHU SEBAGAI PENUNJANG DEVISA NEGARA

**BIDANG KEGIATAN:**

**PKM Gagasan Tertulis**

**Diusulkan Oleh :**

<b>FADJRIAN IMRAN</b>	<b>G14090100 (2009)</b>
<b>VITA LONGA FARADASE</b>	<b>G14090052 (2009)</b>
<b>DONI SAUN SAPUTRA</b>	<b>G14100086 (2010)</b>



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak mengujikan kepentingan yang wajib IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbarui sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

## HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Kegiatan : Penggunaan Sistem Anaerobik dengan *Fixed Bedreactor* dalam pemanfaatan limbah cair industri tahu sebagai penunjang devisa negara  
:( ) PKM-AI      (✓) PKM-GT
2. Bidang kegiatan : Fadjrian Imran
3. Ketua Pelaksana Kegiatan : G14090100
- a. Nama Lengkap : Statistika
- b. NIM : Institut Pertanian Bogor
- c. Jurusan : Blok F6, Perumahan Lambak Permai, Sumatra Barat/085710355294
- d. Universitas/Institut/Politeknik : Fadjrian\_narsis@yahoo.com
- e. Alamat Rumah dan No. HP : 2 orang
- f. Alamat email : Ir. M. Agus Setiana, MS.
4. Anggota Pelaksana Kegiatan/ Penulis : 19580511 198505 1 002
5. Dosen Pendamping : 0811111835

Menyetujui,  
Plh. Ketua Departemen

Bogor, 1 Maret 2011

Ketua Pelaksana Kegiatan

Dr. Ir. Hari Wijayanto  
NIP.

Fadjrian Imran  
NIM. G14090100

Wakil Rektor Bidang Akademik  
dan Kemahasiswaan

Dosen Pendamping

Prof. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, M.S.  
NIP. 19581228 198503 1 003

Ir. M. Agus Setiana, MS  
NIP. 19580511 198505 1 002



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami selaku penulis dapat menyelesaikan karya tulis PKM Gagasan Tertulis dengan judul “Penggunaan Sistem Anaerobik dengan *Fixed Bedreactor* dalam Pemanfaatan Limbah Cair Industri Tahu sebagai Penunjang Devisa Negara”. Melalui karya tulis ini, kami ingin memberikan solusi terhadap pemanfaatan limbah cair perusahaan tahu, serta memberikan alternatif cara untuk mendistribusikan metode ini ke seluruh Indonesia.

Dalam penulisan karya ilmiah ini, kami tidak terlepas dari faktor kerja sama kelompok, serta bantuan dari berbagai pihak. Kami mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. Nahrowi, M.Sc, sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan banyak bimbingan dan arahan kepada kami dalam penyusunan karya tulis ini. Tidak lupa juga kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan kepada kami.

Kami menyadari terdapat banyak kekurangan, baik dari segi materi, ilustrasi, contoh, dan sistematika penulisan dalam pembuatan karya tulis ini. Oleh karena itu, saran dan kritik dari pembaca yang bersifat membangun sangat kami harapkan. Besar harapan kami karya tulis ini dapat bermanfaat baik bagi kami sebagai penulis dan pembaca pada umumnya.

Bogor, 1 Maret 2011

Penulis



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak mengujikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbarui sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN USULAN PKM-GT.....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
RINGKASAN .....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi

### PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah .....	1
Tujuan dan Manfaat yang Ingin Dicapai .....	2

### GAGASAN

Kondisi kekinian pencetus gagasan .....	2
Solusi yang pernah ditawarkan .....	3
Perbaikan gagasan yang diajukan.....	3
Langkah-langkah strategis yang dilakukan .....	6

KESIMPULAN .....	6
------------------	---

DAFTAR PUSTAKA .....	8
----------------------	---

### LAMPIRAN

Daftar Riwayat Hidup.....	9
---------------------------	---



Gambar 1. *Fixed Bed Reactor* ..... 4

## DAFTAR GAMBAR

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbaiknya sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



## RINGKASAN

Indonesia adalah negara yang kaya dengan berbagai jenis makanan tradisional yang biasa dikonsumsi setiap hari, salah satunya adalah tahu. Tahu sangat populer di kalangan masyarakat Indonesia karena selain kandungan protein yang tinggi, harga tahu pun cukup terjangkau oleh seluruh masyarakat. Melihat begitu besarnya potensi bisnis yang dapat dihasilkan tahu, maka di Indonesia banyak sekali perusahaan-perusahaan tahu, baik berskala kecil maupun berskala menengah. Kepala Bidang Analisis Kebutuhan Iptek Akademisi dan Litbang(KNRT) menyatakan dari hasil kajian KNRT, jumlah industri tahu di Indonesia mencapai 84 ribu unit usaha dengan kapasitas produksi sekitar 2,56 juta ton per tahun.

Namun dibalik begitu besarnya peluang bisnis perusahaan tahu di Indonesia, banyak sekali masalah yang timbul dalam proses pembuatan tahu, salah satunya adalah masalah limbah tahu. Proses produksi tahu menghasilkan beberapa jenis limbah yaitu limbah padat, gas, bahkan limbah cairan. Pengolahan limbah tahu memiliki banyak masalah, terutama limbah cair. Limbah cair pabrik tahu ini memiliki kandungan senyawa organik yang tinggi. Hasil produksi tahu mengandung *chemical oxygen demand* (COD), *biological oxygen demand* (BOD), dan tingkat keasaman (pH) yang tinggi. Tanpa proses penanganan yang baik, limbah tahu menyebabkan dampak negatif seperti polusi air, sumber penyakit, bau tidak sedap, meningkatkan pertumbuhan nyamuk, dan menurunkan estetika lingkungan sekitar. Para pengusaha tidak mengutamakan proses pengolahan limbah cair tahu karena membutuhkan biaya dan lahan yang besar.

Penerapan sistem anaerobik (kedap udara) dengan *fixed bed reactor*, merupakan salah satu metode untuk mengubah limbah cair tahu menjadi biogas yang menggunakan lahan dan dana yang masih terjangkau namun dapat mampu mereduksi limbah produksi tahu hingga 80 persen. Sekarang ini para perusahaan tahu belum memaksimalkan metode ini karena kekurangan dana dan ilmu pengetahuan tentang metode tersebut. Melihat kondisi ini peran pemerintah sangat dibutuhkan. Pemerintah harus bersedia menjadi alat pendukung untuk penerapan metode pengolahan limbah cair ini sehingga berjalan optimal dengan cara memberi bantuan berupa dana dan pelatihan di daerah sentral industri tahu. Sehingga menjadi sugesti untuk perusahaan tahu lain yang tersebar di Indonesia untuk mengikuti langkah pemerintah dalam proyek penerapan metode pengolahan limbah cair menjadi biogas. Hasil dari proses ini dapat dimanfaatkan oleh perusahaan itu sendiri sehingga perusahaan dapat beroperasi dengan sumber energi sendiri tanpa menggunakan energi yang disubsidi pemerintah seperti minyak bumi, dan secara tidak langsung dapat meningkatkan devisa negara.



## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Tahu merupakan makanan tradisional yang banyak digemari oleh masyarakat luas di Indonesia. Hal tersebut disebabkan oleh tahu yang memiliki manfaat yang besar dengan harga yang sangat terjangkau. Dalam memenuhi banyaknya permintaan kebutuhan tahu di masyarakat, maka di berbagai daerah banyak sekali ditemukan perusahaan tahu baik berskala kecil maupun berskala besar. Dalam proses pembuatan tahu, perusahaan menghasilkan limbah padat, cair, maupun gas. Pada umumnya limbah padat sudah banyak dimanfaatkan masyarakat sebagai pakan ternak karena dalam ampas tahu terdapat kandungan gizi yaitu, protein (23,55 persen), lemak (5,54 persen), karbohidrat (26,92 persen), abu (17,03 persen), serat kasar (16,53 persen), dan air (10,43 persen) (Bapedal ,1994). Sedangkan sebagian besar limbah cair yang dihasilkan oleh industri pembuatan tahu yaitu cairan kental yang terpisah dari gumpalan tahu yang disebut air dadih. Limbah cairan ini dibuang langsung ke lingkungan karena para pegusaha belum mengetahui metode yang tepat dalam pengolahan limbah cair. Hal ini disebabkan oleh kurangnya dana dan ilmu pengetahuan tentang pengolahan limbah cair. Padahal limbah cair dapat merusak lingkungan, pasalnya limbah cair hasil produksi tahu mengandung *chemical oxygen demand* (COD), *biological oxygen demand* (BOD), dan tingkat keasaman (pH) yang tinggi. Tingkat COD ialah kebutuhan oksigen kimiawi di perairan untuk bereaksi dengan limbah. Adapun BOD merupakan kebutuhan oksigen mikroorganisme untuk memecah bahan buangan di perairan. Air buangan industri tahu rata-rata mengandung BOD, COD, TSS dan minyak/lemak berturut-turut sebesar 4583, 7050, 4743 dan 2 mg/L. Sementara EMDI (Environmental Management Development in Indonesia) (Bapedal ,1994) melaporkan kandungan rata-rata BOD, COD dan TSS berturut-turut sebesar 3250, 6520 dan 1500 mg/L. Apabila dilihat dari baku mutu limbah cair industri produk makanan dari kedelai menurut KepMenLH No. Kep-51/MENLH/10/1995 tentang Baku Mutu Limbah Cair bagi Kegiatan Industri, kadar maksimum yang diperbolehkan untuk BOD, COD dan TSS berturut-turut adalah 50, 100 dan 200 mg/L sehingga jelas bahwa limbah cair industri tahu telah melebihi baku mutu yang disyaratkan.

Upaya untuk menurunkan kandungan bahan organik dalam buangan industri tahu telah banyak dilakukan, namun banyak di antara upaya tersebut membutuhkan biaya yang tinggi serta membutuhkan daerah yang luas, seperti membuat ipal terbuka, sehingga banyak pabrik tahu skala rumah tangga di Indonesia yang tidak memiliki proses pengolahan limbah cair. Mereka biasanya secara langsung membuang limbah cair ke sungai, padahal pengolahan lebih lanjut limbah cair tahu memiliki banyak manfaat yang akan diperoleh jika dikelola dengan baik. Limbah cair pabrik tahu memiliki kandungan senyawa organik tinggi yang memiliki potensi untuk menghasilkan biogas jika dikelola dengan baik melalui proses an-aerobik. Dengan pemanfaatan biogas tersebut oleh perusahaan, maka biogas dapat mengganti sumber energi bagi proses pembuatan tahu perusahaan tersebut. Sehingga dapat meningkatkan pendapatan perusahaan tersebut serta membantu pemerintah dalam penghematan energi yang berasal dari



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak mengujikan kepentingan yang wajib IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbaronya sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

minyak bumi sehingga dapat meningkatkan devisa negara dengan cara mengurangi pemakaian subsidi pemerintah terhadap minyak bumi. Dalam mewujudkan impian itu dibutuhkan metode pengelolaan limbah cair menjadi biogas yang biayanya tidak terlalu mahal dan tidak membutuhkan daerah yang luas serta tidak hanya untuk bersifat “penanganan” namun juga memiliki nilai manfaat.

Berdasarkan uraian di atas, maka kami mengajukan gagasan tentang ”Penggunaan Sistem Anaerobik dengan *Fixed Bedreactor* dalam Pemanfaatan Limbah Cair sebagai Penunjang Devisa Negara ”.

## Tujuan

Tujuan dari gagasan ini adalah membuat program pengolahan limbah cair tahu menjadi biogas dalam penerapan sistem anerobik dengan *Fixed Berdfreactor*. Sehingga metode ini dapat diterapkan oleh seluruh perusahaan tahu dengan bantuan pemerintah sebagai penggerak metode ini di daerah sentral industri tahu di Indonesia dan dapat meningkatkan taraf hidup masyarakat terutama para pengusaha tahu.

## Manfaat

Metode ini dapat digunakan oleh seluruh industri tahu yang tersebar di Indonesia sebagai langkah untuk meningkatkan penghasilan perusahaan dengan mengurangi biaya operasional terutama biaya kebutuhan energi perusahaan dengan energi biogas, dapat meningkatkan devisa negara dengan pengurangan penggunaan minyak bumi yang disubsidi negara, serta dapat menjaga lingkungan di sekitar perusahaan tersebut agar tidak terkontaminasi oleh limbah tahu terutama limbah cair.

## GAGASAN

### Kondisi Kekinian Pencetus Gagasan

Perkembangan industri tahu di Indonesia sangatlah pesat. Hal ini didukung dengan permintaan terhadap tahu yang semakin meningkat setiap harinya. Selain harganya terjangkau di semua lapisan sosial masyarakat, tahu juga mengandung protein yang tinggi. Dalam memenuhi kebutuhan tahu dalam kehidupan sehari-hari, maka banyak sekali muncul daerah-daerah industri tahu seperti di Banyumas, Tegal, Pekalongan, Cilacap, dan Semarang. Namun dibalik besarnya peluang bisnis perusahaan tahu di Indonesia, banyak sekali masalah-masalah yang ditimbulkan dalam proses pembuatan tahu salah satunya tentang masalah limbah tahu. Proses produksi tahu menghasilkan beberapa jenis limbah yaitu limbah padat, gas, dan limbah cairan. Pada umumnya limbah padat sudah banyak



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak mengurangi kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbaronya sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

dimanfaatkan masyarakat sebagai pakan ternak karena dalam ampas tahu terdapat kandungan gizi yang tinggi. Sedangkan sebagian besar limbah cair yang dihasilkan oleh industri pembuatan tahu yaitu cairan kental yang terpisah dari gumpalan tahu yang disebut air dadih, yang mengandung kadar protein yang tinggi dan dapat segera terurai. Limbah cairan ini sering dibuang langsung ke lingkungan padahal limbah cair pabrik tahu ini memiliki kandungan senyawa organik yang tinggi dan dapat segera terurai sehingga menghasilkan bau busuk dan mencemari sungai. Jumlah limbah cair yang dihasilkan oleh industri pembuat tahu kira 15-20 l/kg bahan baku kedelai, sedangkan bahan pencemarannya kira-kira untuk TSS sebesar 30 kg baru (EMDI & BAPEDAL 1994). Hal ini juga digambarkan oleh Kepala Bidang Analisis Kebutuhan Iptek Akademisi dan Litbang(KNRT). Dari hasil kajian KNRT, jumlah industri tahu di Indonesia mencapai 84 ribu unit usaha dengan kapasitas produksi sekitar 2,56 juta ton per tahun. Dari hasil produksi tahu sebanyak ini, diperkirakan potensi reduksi emisi karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) mencapai satu juta ton ekivalen per tahun sedangkan limbah cair yang diprediksi mencapai 20 juta meter kubik ( $\text{m}^3$ ) pertahun. Limbah tersebut ditengarai turut merusak lingkungan.

### **Solusi yang pernah ditawarkan sebelumnya**

Upaya untuk menurunkan kandungan bahan organik dalam buangan industri tahu telah banyak dilakukan, diantaranya menggunakan metode Fisik-Kimia (Husin, 2003 dan Satyanaran et al, 2004), Biologis Aerob (Tay, 1990 dan Upe, 2001), dan Pemanfaatan Gulma Air (Lisnasari, 1995), Proses Koagulasi dengan Menggunakan Koagulan Biji Asam Jawa (Bernard, 2009), Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu dengan Proses Aerobik (Amir Husin dan Nurhasmawaty Pohan, 2008). Akan tetapi penerapan metode-metode tersebut dalam skala riil khususnya di Indonesia relatif sulit karena beberapa alasan antara lain seperti metode dan operasi relatif kompleks, kebutuhan jumlah koagulan relatif besar dan biaya energi listrik untuk aerasi tinggi, serta lahan fasilitas pengolahan yang relatif luas (MetCalf dan Eddy, 2003). Dengan demikian, para pengusaha industri tahu sering membuang limbah ke badan air tanpa pengolahan terlebih dahulu. Untuk mengatasi masalah ini, maka cara mengolah limbah organik secara biologis menjadi biogas sebagai energi alternatif perlu dilakukan. Pengolahan limbah cair ini selain sebagai penanganan juga dapat bermanfaat bagi masyarakat.

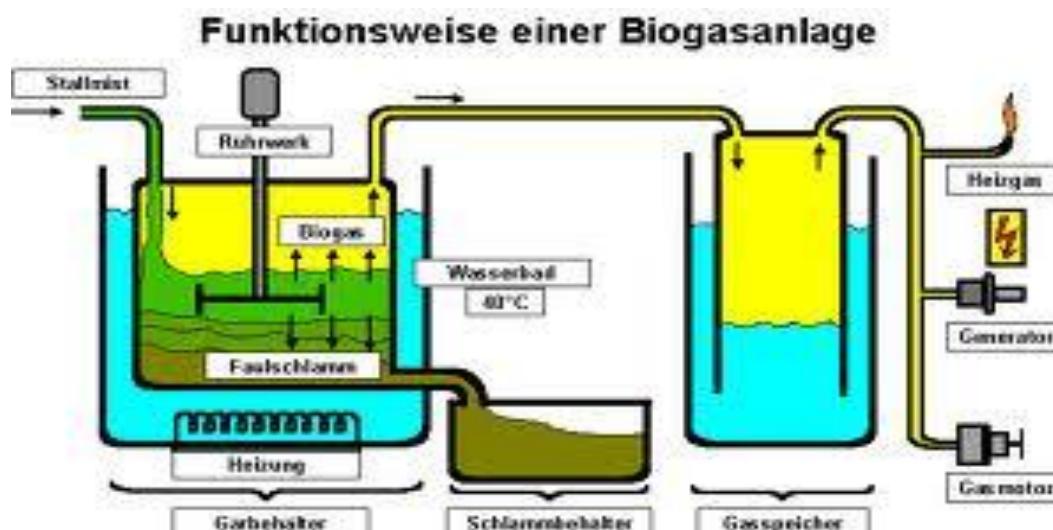
### **Perbaikan Gagasan yang diajukan**

Umumnya pengolahan limbah cair memang membutuhkan biaya yang besar dan lahan yang luas sehingga banyak pabrik tahu skala rumah tangga di Indonesia yang tidak memiliki proses pengolahan limbah cair, karena mereka biasanya langsung membuang limbah cair ke sungai. Namun sekarang ini sudah banyak pengolahan limbah cair tahu yang memiliki biaya operasional yang sedikit namun memiliki keuntungan yang besar, salah satunya pengolahan limbah cair produksi tahu yang menerapkan sistem anaerobik (kedap udara) dengan *fixed bed reactor*. Keuntungan menerapkan sistem anaerobik dengan *fixed bed reactor* yaitu proses pengolahan limbah lebih stabil dan dapat menghasilkan energi dalam bentuk

biogas, selain itu lumpur yang dihasilkan hanya sedikit dan tidak memerlukan lahan yang besar. Selain itu, biaya operasionalnya pun terbilang murah karena memerlukan sedikit energi.

Pengolahan lebih lanjut limbah cair tahu memiliki banyak manfaat jika dikelola dengan baik karena limbah cair pabrik tahu memiliki kandungan senyawa organik tinggi yang memiliki potensi untuk menghasilkan biogas melalui proses an-aerobik. Biogas sebenarnya adalah gas metana ( $\text{CH}_4$ ). Gas metana bersifat tidak berbau, tidak berwarna dan sangat mudah terbakar. Pada umumnya di alam tidak berbentuk sebagai gas murni namun campuran gas lain yaitu metana sebesar 65%, karbondioksida 30%, hidrogen disulfida sebanyak 1% dan gas-gas lain dalam jumlah yang sangat kecil. Biogas sebanyak 1000 ft<sup>3</sup> (28,32 m<sup>3</sup>) mempunyai nilai pembakaran yang sama dengan 6,4 gallon (1 US gallon = 3,785 liter) butana atau 5,2 gallon gasolin (bensin) atau 4,6 gallon minyak diesel (EMDI & BAPEDAL 1994). Dengan mengonversi limbah cair pabrik tahu menjadi biogas, pemilik pabrik tahu tidak hanya berkontribusi dalam menjaga lingkungan tetapi juga meningkatkan pendapatannya dengan mengurangi konsumsi bahan bakar pada proses pembuatan tahu, untuk operasional serta untuk menghemat pemakaian listrik perusahaan.

Rangkaian kegiatan pengolahan limbah cair tahu sistem anaerobik dengan *fixed bed reactor* berawal dari pembuatan saluran pipa dari masing-masing rumah produsen tahu.



Gambar 1. *Fixed Bed Reactor*

Limbah kemudian disalurkan ke saringan dari bahan stainless steel berukuran 5 milimeter sebelum dimasukkan ke dalam bak penampung, limbah cair disalurkan ke bak pengatur umpan. Setelah itu, limbah tersebut disalurkan ke unit utama bernama reaktor atau digester yang berfungsi mengonversi limbah cair menjadi gas. Ke dalam digester lalu dimasukkan potongan bambu berdiameter 5 sampai 10 sentimeter sekitar 25 persen dari total volume. Dengan demikian volume efektif digester 20 meter kubik hanya sekitar 15 meter kubik. Adapun volume efektif digester 5 meter kubik hanya sekitar 3,7 meter kubik. Fungsi dari potongan bambu di dalam digester tersebut adalah sebagai rumah bakteri

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak mengurangi kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbaronya sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak mengujikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbaronya sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

pendegradasi limbah bernutrisi tinggi. Pada awal proses pengolahan limbah cair tahu di dalam digester yang dapat menghasilkan biogas, dibutuhkan *start up* bakteri dari kotoran sapi. *Start up* mulai bekerja optimal mendegradasi limbah cair tahu menjadi biogas setelah dua sampai tiga pekan. Selanjutnya, di dalam digester secara otomatis akan terjadi proses metanogenesis dan hidrolisis, hingga dihasilkan gas metan. Proses konversi limbah cair menjadi gas metan tersebut setidaknya memerlukan waktu tiga hari lalu gas disalurkan ke tabung gasholder yang didesain sedemikian rupa agar dapat memiliki tekanan tertentu. Tabung gasholder tersebut dapat menyesuaikan jumlah produksi gas metan yang dihasilkan digester. Apabila produksi gas metan cukup banyak, maka tekanan di dalam tabung digester semakin kuat sehingga membesar. Sebaliknya, apabila jumlahnya sedikit maka dengan sendirinya tabung akan mengempil. Desain tabung yang fleksibel tersebut bertujuan untuk memberikan tekanan gas yang stabil untuk disalurkan ke tempat yang dibutuhkan.

Limbah cair produksi tahu yang sudah dikonversi menjadi gas metan diolah kembali di bak aerasi atau tricling untuk menurunkan tingkat COD dan BOD. Di dalam bak aerasi diberikan juga potongan bambu berdiameter 5 sampai 10 sentimeter yang berfungsi sebagai media hunian bakteri, setelah melalui proses di bak aerasi, apabila tingkat COD dan BOD yang awalnya mencapai 10 ribu hingga 15 ribu miligram per liter menyusut menjadi 2 ribu hingga 3 ribu miligram per liter, maka setidaknya mampu mereduksi limbah produksi tahu hingga 80 persen(EMDI & BAPEDAL 1994).

Sebenarnya pengolahan limbah cair tahu dengan penerapan sistem anaerobik (kedap udara) dengan *fixed bed reactor* sudah cukup terkenal, namun belum dimaksimalkan. Perusahaan tahu hanya sekedar memanfaatkan biogas sebagai sampingan hasil dari ampas tahu, padahal jika dioptimalkan biogas dapat mengurangi biaya operasional terutama dalam kebutuhan energi untuk proses pembuatan tahu seperti penerangan, penggilingan, dan proses lainnya yang membutuhkan energi sehingga dapat meningkatkan keuntungan. Seharusnya masyarakat lebih memaksimalkan keunggulan limbah tahu ini sebagai sumber biogas, karena air limbah tahu ini mempunyai kandungan metana ( $\text{CH}_4$ ) > 50% sehingga sangat memungkinkan untuk menjadi bahan sumber energi. Dari hasil penelitian produksi tahu dengan kapasitas kedelai 700 Kg/hari, dihasilkan biogas tidak kurang dari 10.500 liter. Kebutuhan satu rumah tangga dengan 4-5 orang anggota, kurang lebih 1200-2000 liter per hari digunakan untuk sumber energi misalnya kompor (memasak), lampu, penghangat ruangan, suplai bahan bakar diesel, dan lain-lain (Dorin, 2008). Biogas sebanyak 1000 ft<sup>3</sup> (28,32m<sup>3</sup>) mempunyai nilai pembakaran yang sama dengan 1 gallon butane (1 US gallon = 3,785 liter) atau 5,2 gallon gasoline (bensin) atau 4,6 gallon minyak diesel. Untuk memasak pada rumah tangga dengan 4-5 anggota keluarga cukup 150 ft<sup>3</sup> per hari (Dorin, 2008). Menurut Oesman Raliby, kapasitas limbah cair tahu sebanyak 283,8 m<sup>3</sup>/hari bila dikonversikan menjadi biogas akan menghasilkan 442,65 m<sup>3</sup>/hari. Hal ini akan mencukupi kebutuhan memasak bagi 295 keluarga, atau akan mencukupi seluruh pengusaha tahu di sentra kerajinan tahu yang berjumlah 205 pengusaha.



## Langkah-langkah strategis yang dilakukan

Begitu besarnya keuntungan yang dihasilkan dari pemanfaatan limbah cair tahu ini, sehingga sayang sekali jika keunggulan ini tidak dimanfaatkan oleh para pengusaha tahu. Apabila limbah tahu diolah sebaik mungkin maka perusahaan tahu yang tersebar di seluruh indonesia secara tidak langsung akan ikut berpartisipasi dalam program menghemat subsidi negara dalam hal masalah kebutuhan listrik nasional sehingga meningkatkan devisa negara dan menjadi sumber pendapatan yang baru bagi perusahaan tahu di indonesia. Kejadian ini tidak akan terjadi secara otomatis atau secara spontan saja jika pemerintah tidak ikut campur dalam mengalokasikan dana maupun sarana untuk mewujudkan pegolahan limbah cair tahu terwujud di kalangan pengusaha tahu yang tersebar di Indonesia. Pemerintah harus mengasosiasikan masyarakat khususnya para pengusaha perusahaan tahu bahwa begitu banyak keungulan yang diperoleh jika limbah cair tahu yang dihasilkan perusahaan dikelola dengan baik, salah satunya dengan biogas. Pemerintah juga harus berpartisipasi dalam mendukung para pegusaha tahu agar mau mengelola limbah cair mereka terlebih dahulu daripada langsung dibuang di sungai dengan cara mensubsidi dana pembuatan alat untuk proses pembentukan biogas.

Langkah yang harus pemerintah laksanakan dalam mengasosiasikan kegiatan pengolahan limbah cair ini terhadap kalangan pengusaha tahu di Indonesia yaitu pemerintah harus mempraktekkan terlebih dahulu sistem pengolahan limbah cair tahu menjadi biogas di kawasan sentral industri tahu seperti di Banyumas, Tegal, Pekalongan, Cilacap, dan Semarang, sehingga jika proyek itu berhasil, secara sendirinya kawasan sentral industri tahu yang tersebar di penjuru indonesia akan mengikuti dan melaksanakan program pengolahan limbah cair tahu sebagai biogas.

## Kesimpulan

Banyaknya industri tahu di Indonesia dapat menimbulkan banyak masalah dalam proses produksinya salah satunya masalah mencemari lingkungan. Industri kecil dan menengah di Indonesia mencemari lingkungan berupa limbah padat, gas, bahkan cair. Selama ini banyak perusahaan tahu yang berskala kecil masih belum memiliki tempat proses pegolahan limbah terutama limbah cair. Biasanya mereka langsung membuang limbah cair langsung ke sungai, padahal kandungan dalam limbah cair itu adalah BOD, COD, TSS, dan minyak/lemak yang melebihi ambang batas yang diperbolehkan pemerintah, sehingga dapat merusak lingkungan terutama ekosistem air. Dengan bantuan pemerintah untuk mengasosiasikan program pegolahan limbah cair menjadi biogas secara efisien di berbagai kawasan industri tahu di Indonesia, diharapkan dapat menjadi pemicu kepada perusahaan tahu lainnya yang tersebar di seluruh Indonesia mengikuti ajakan dan saran yang diajukan pemerintah sehingga program biogas dari limbah cair tahu dapat dirasakan manfaatnya bagi para pengusaha tahu di Indonesia. Selain itu juga untuk memenuhi kebutuhan energi yang dilakukan dalam proses

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak mengugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbaronya sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbarui sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



## Daftar Pustaka

- Bappeda Medan, 1993, Penelitian Pencemaran Air Limbah Di Sentra Industri Kecil Tahu/ Tempe di Kec. Medan Tuntungan Kotamadya Dati II Medan, Laporan Penelitian, Bappeda TK II Medan, Medan.
- Darmono.2001.lingkungan Hidup dan Pencemaran : Hubungannya dengan Taksilogi Seyawa Logam.UI Press,Jakarta.
- Dahiyat, Y., 1990, Karakteristik Limbah Cair Tahu Dan Pengolahannya Dengan Eceng Gondok (*Eichornia crassipes* (Mart) Solms), *dalam* Lisnasari, S.F., 1995,
- EMDI dan BAPEDAL.1994.Limbah Cair Berbagai Industri Di Indonesia;Pengendalian dan Mutu.Project of theMinistry for the Environment,Republic of Indonesia and Dalhousie University,Canada.
- Nurhasmawaty Pohan, 2008, Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu Dengan Proses Biofilter anaerobik. Tesis. Universitas Sumatera Utara, Medan.ta
- Ridlo, R., 1996, Simulasi Model Fermentasi Metana Secara Anaerobik, Alami, Vol. 1 No. 2.
- Nurhasan, dan Pramudyanto, B.B., 1991, Penanganan Air Limbah Tahu, Yayasan Bina Karya Lestari, Jakarta, <http://www.menlh.go.id> (24 september 2008)
- Pemanfaatan Gulma Air (Aquatic Weeds) Sebagai Upaya Pengolahan Limbah Cair Industri Pembuatan Tahu, Thesis Master, Program Pasca Sarjana USU, Medan
- Sufyandi, A. 2001, Informasi Teknologi Tepat Guna Untuk Pedesaan Biogas, Bandung.
- Sugiharto.1987.Dasar-dasar Pengolahan Air Limbah.UI-Press,Jakarta.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak mengujikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbarui sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

## LAMPIRAN

### Daftar Riwayat Hidup

#### I. Biodata Ketua Kelompok :

Nama Lengkap	: Fadjrian Imran
NIM	: G14090100
Jurusan	: Statistika
Universitas/Institut/Politeknik	: Institut Pertanian Bogor
Alamat Rumah dan No. HP	: Blok F6, Perumahan Lambak Permai, Biaro, Sumatra Barat/085710355294
Alamat di Bogor	: Leuwikoopo No.34,wisma amalia Cibanteng, Bogor
Alamat e-mail	: fadjrian_narsis@yahoo.com
Karya Ilmiah yang pernah ditulis	: Meningkatkan Daya Ingat dengan Pemanfaatan Tanaman Pegagan sebagai Bahan Tambahan Bakso(PKM-K)

Ketua Pelaksana,

Fadjrian Imran

#### II. Biodata Anggota Kelompok :

Nama Lengkap	: Vita Longa Faradase
NIM	: G14090052
Jurusan	: Statistika
Universitas/Institut/Politeknik	: Institut Pertanian Bogor
Alamat Rumah dan No.HP	: Jl. Selatan Pasar Jamblang No.20 Desa Kasugengan Lor, Cirebon/085224745749
Alamat di Bogor	: Jl. Pangkalan Angkot Wisma Mobster
Alamat e-mail	: vita.longafaradase@yahoo.co.id
Karya Ilmiah yang pernah ditulis	: -

Anggota Kelompok,

Vita Longa Farada

Nama Lengkap	:	Doni Saun Saputra
NIM	:	G14100086
Jurusan	:	Statistika
Universitas/Institut/Politeknik	:	Institut Pertanian Bogor
Alamat Rumah dan No.HP	:	Rt/Rw: 11/04 Dusun I Bardansari, kec. Punggur, Lampung Tengah/081284652170
Alamat di Bogor	:	Asrama TPB IPB
Alamat e-mail	:	doni.saputra10@gmail.com
Karya Ilmiah yang pernah ditulis	:	Pemanfaatan Suweg Sebagai Bahan Pangan Alternatif Bergizi Tinggi

Anggota Kelompok,

Doni Saun Saputra

**III. Biodata Dosen Pembimbing**

Nama	:	Ir. M. Agus Setiana, MS
Jabatan	:	Dosen INTP FAPET IPB
NIP	:	19580511 198505 1 002
Tempat dan tanggal lahir	:	Cirebon, 24 Agustus 1957
No. HP	:	0811111835
Alamat kantor	:	Jl. Agatis Gedung Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor Kampus IPB Darmaga Bogor 16680
No telepon/Fax	:	0251-628353/628353

Dosen Pembimbing

Ir. M. Agus Setiana, MS  
19580511 198505 1 002

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak mengujikan kepentingan yang wajar IPB.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbarui sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbaronya sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.