

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Aktivitas pencemaran lingkungan yang dihasilkan dari suatu kegiatan industri merupakan suatu masalah yang sangat umum dan sulit dipecahkan pada saat ini. Hal tersebut disebabkan dengan semakin banyaknya industri yang tumbuh dan menghasilkan limbah. Mayoritas limbah yang dihasilkan dari kegiatan industri dibuang oleh para pelaku industri secara langsung melalui lingkungan dan sangat jarang dilakukan pengolahan terlebih dahulu terhadap limbah yang dihasilkan, seperti halnya limbah cair yang dihasilkan dari kegiatan industri yang dibuang melalui ekosistem perairan yang berada di sekitar kawasan industri. Kegiatan pembuangan limbah secara langsung melalui lingkungan akan berdampak terhadap menurunnya kualitas lingkungan akibat terjadinya pencemaran, selain itu aktivitas tersebut dapat merusak ekosistem tempat suatu organisme hidup dan akan berdampak bagi kesejahteraan masyarakat hidup yang berada disekitarnya.

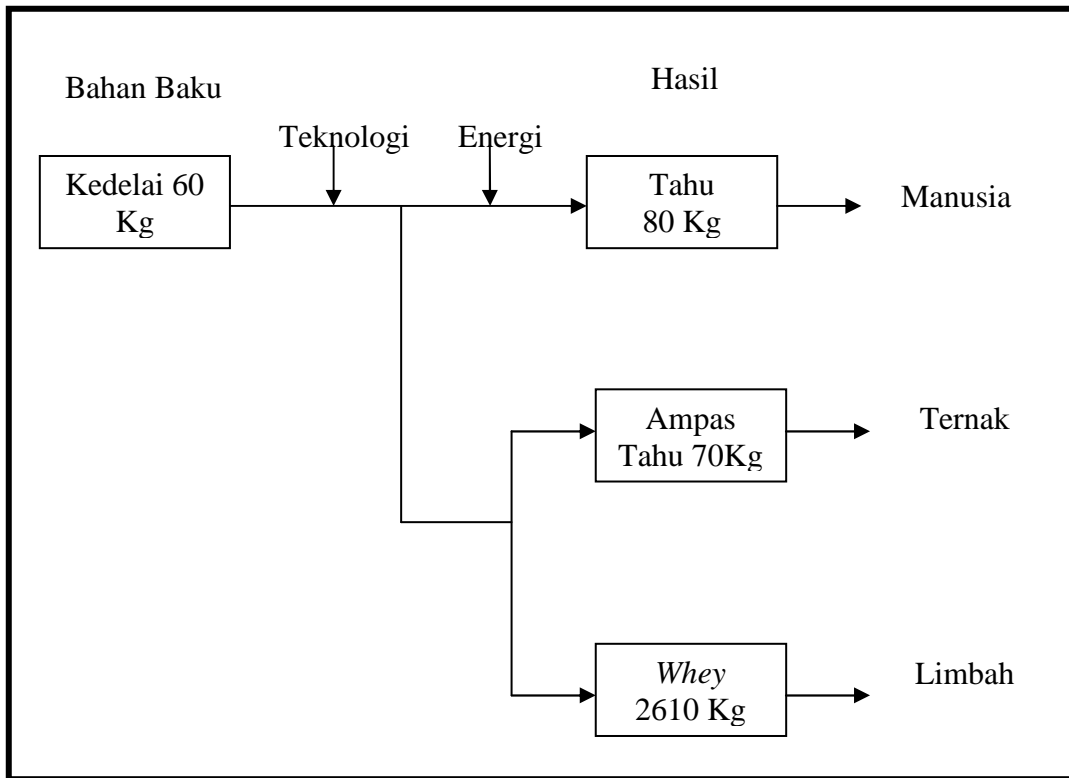
Limbah cair yang dibuang melalui ekosistem perairan, mayoritas mengandung bahan organik yang masih dapat digunakan sebagai nutrisi oleh organisme yang hidup di ekosistem perairan, tetapi keberadaan bahan organik yang berlebih akan berdampak terhadap melimpahnya keberadaan organisme di perairan sehingga akan menyebabkan penurunan kandungan oksigen terlarut di perairan yang akan menjadikan perairan bersifat menjadi toksik. Selain menghasilkan bahan organik yang bersifat sebagai sumber nutrisi, beberapa industri juga menghasilkan limbah yang mengandung logam berat, logam berat digunakan sebagai katalis dalam kegiatan industri, tetapi logam berat tidak ikut bereaksi sehingga logam berat tersebut dibuang melalui lingkungan yang menyebabkan kematian bagi organisme perairan dan akan berdampak terhadap terjadinya bioakumulasi dalam tubuh makhluk hidup, selain itu juga limbah yang dibuang melalui lingkungan terkadang menghasilkan bau yang tidak sedap dan mengganggu indra penciuman kita.

Kegiatan pengolahan limbah untuk mengurangi aktivitas pencemaran yang terjadi di lingkungan masih sangat jarang dilakukan oleh para pelaku industri, hal ini dikarenakan para pelaku industri tidak mau mengeluarkan biaya lebih untuk proses pengolahan limbah, padahal banyak industri yang menghasilkan limbah yang masih dapat dimanfaatkan, sehingga pelaku industri tidak perlu melakukan pengolahan limbah yang akan mengeluarkan biaya akan tetapi akan mendapatkan keuntungan dari pemanfaatan limbah industri tersebut, yang akan berdampak terhadap menurunnya kegiatan aktivitas pencemaran lingkungan yang telah berlangsung selama ini. Salah satu contoh industri yang limbahnya masih dapat dimanfaatkan adalah industri pembuatan tahu.

Studi kasus disini diambil pada kawasan industri pembuatan tahu di kawasan Cibuntu Kota Bandung. Di kawasan tersebut berdiri banyak industri pembuatan tahu. Industri pembuatan tahu menghasilkan dua jenis limbah hasil produksi yaitu limbah padat dan limbah cair. Limbah yang dihasilkan merupakan limbah dari rangkaian produksi tahu sebagai berikut :

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 memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Gambar 1. Diagram Neraca Masa Proses Pembuatan Tahu  
Sumber: BPPT, 1997

Limbah padat selama ini telah banyak dimanfaatkan oleh para peternak untuk digunakan sebagai pakan ternak, sedangkan untuk limbah cair selama ini pemanfaatannya boleh dikatakan belum maksimal, dikarenakan mayoritas dari para produsen tahu membuang langsung limbah cair hasil produksi ke lingkungan perairan sekitar melalui sungai, berdasarkan suatu penelitian jika limbah cair industri pembuatan tahu ke perairan akan berdampak terhadap konsentrasi COD (*Chemical Oxygen Demand*) di dalam air limbah industri tahu yang cukup tinggi yaitu berkisar antara 7.000 – 12.000 mg/L serta nilai keasaman yang rendah dengan nilai pH 4-5(Pohan,2008). Hal tersebut menimbulkan terjadinya proses pencemaran berat di lingkungan sekitar industri tahu seperti warna air sungai berubah menjadi keruh, menurunnya kadar oksigen di perairan yang akan menyebabkan matinya organisme di perairan, merusak estetika lingkungan perairan serta dapat menimbulkan bau yang tidak sedap.

Pemahaman produsen tahu yang sangat minim mengenai kandungan limbah cair hasil produksi tahu dan dampak ke depan dari pembuangan limbah ke lingkungan, menyebabkan para produsen membuang limbah industrinya melalui lingkungan perairan begitu saja, hal itu tentunya menyebabkan terjadinya proses pencemaran yang berlangsung setiap hari di kawasan industri tahu. Kegiatan produksi 1 ton tahu dapat menghasilkan 3000 – 5000 liter limbah cair, dalam limbah cair yang dihasilkan tersebut mengandung protein (40%-60%), karbohidrat (25%-50%), dan lemak (10%) ( Sugiharto, 1994)

Melihat kandungan bahan organik yang terdapat pada limbah cair produksi tahu, limbah tersebut dapat digunakan sebagai sumber nutrisi bagi pertumbuhan tumbuhan mikro yang berada di dalam air yaitu mikroalga. Bahan organik yang menjadi faktor pembatas pertumbuhan mikroalga yaitu unsur nitrogen dan fosfor (Kawaroe *et al*, 2010). Unsur nitrogen dan fosfor terdapat dalam limbah cair industri produksi tahu, selain itu juga kandungan lemak yang cukup tinggi dalam limbah cair produksi tahu, dapat meningkatkan produksi asam lemak yang dihasilkan oleh mikroalga yang merupakan bahan utama dari *biofuel*.

Penggunaan limbah cair industri pembuatan tahu untuk sumber nutrisi biomassa mikroalga penghasil *biofuel* ini diharapkan dapat menjadi solusi permasalahan pencemaran yang disebabkan oleh industri pembuatan tahu selama ini, selain itu juga dari kegiatan penggunaan limbah cair industri tahu sebagai sumber nutrisi biomassa mikroalga dapat meningkatkan penghasilan sampingan produsen tahu dari kegiatan penjualan limbah cair industri tahu kepada para pelaku budidaya atau peneliti mikroalga penghasil *biofuel*.

## Tujuan dan Manfaat

### Tujuan yang ingin dicapai :

1. Memberi informasi kepada para produsen tahu mengenai bahan-bahan yang terkandung dalam limbah cair yang dihasilkan dari industri pembuatan tahu.
2. Memperkenalkan manfaat dari limbah cair yang dihasilkan dari industri pembuatan tahu, salah satunya sebagai sumber nutrisi biomassa mikroalga penghasil *biofuel*.
3. Mengetahui pengaruh dari penggunaan limbah cair yang dihasilkan industri pembuatan tahu sebagai sumber nutrisi terhadap biomassa mikroalga penghasil *biofuel*.

### Manfaat yang ingin dicapai :

1. Menurunnya kasus pencemaran lingkungan perairan yang disebabkan oleh pembuangan limbah cair yang dihasilkan dari kegiatan yang dilakukan oleh industri produksi tahu.
2. Dapat meningkatkan *biofuel* yang dihasilkan oleh mikroalga, karena dalam limbah cair kegiatan produksi tahu memiliki kandungan lemak yang cukup tinggi, yang dapat meningkatkan kandungan asam lemak pada mikroalga yang merupakan bahan baku pembuatan *biofuel*.

## GAGASAN

### **Kondisi kekinian pencemaran limbah cair di kawasan sentra produksi tahu Cibuntu kota Bandung**

Cibuntu merupakan suatu kawasan di Kota Bandung yang hampir 80 % penduduknya berprofesi di bidang industri pembuatan tahu, kawasan ini meliputi 3 kelurahan yaitu Pasir Koja, Babakan Ciparay dan Warung Muncang. Tidak banyak yang tahu awal mula kapan tepatnya sentra industri di kawasan Cibuntu ini mulai berdiri, karena industri tahu di cibuntu ini telah berdiri lebih dari 30 tahun mayoritas para produsen merupakan generasi kedua, mereka meneruskan usaha dari orang tuanya yang telah terlebih dahulu memulai usaha pembuatan tahu.

Kegiatan industri tahu di Kawasan Cibuntu menghasilkan dua jenis limbah yaitu limbah padat dan limbah cair. Selama ini untuk penanganan limbah padat, produsen menjualnya kepada para peternak untuk dijadikan pakan ternak, sementara untuk limbah cair dibuang ke lingkungan perairan sehingga menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan perairan di sekitar kawasan industri tahu yang menyebabkan penurunan kualitas perairan, seperti air sungai menjadi berwarna, menimbulkan bau tak sedap dan merusak estetika lingkungan, selain itu ketika musim penghujan tiba limbah cair industri tahu ini masuk hingga ke Jalan Raya Pasir Koja yang dapat menyebabkan terjadinya banjir sehingga menyebabkan kemacetan dan membutuhkan waktu beberapa hari untuk menyurutkan air di kawasan itu. Hal tersebut dikarenakan belum ditemukannya solusi yang sangat pas untuk menangani permasalahan limbah cair industri pembuatan tahu di Kawasan tersebut.

### **Solusi yang pernah ditawarkan atau diterapkan sebelumnya untuk mengatasi pencemaran yang disebabkan oleh limbah cair industri tahu**

Selama ini solusi yang digunakan untuk mengatasi permasalahan pencemaran limbah cair industri tahu adalah; Penggunaan serbuk daun kelor sebagai bahan koagulasi limbah cair industri tahu berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penggunaan serbuk daun kelor sebagai bahan koagulasi limbah cair industri tahu sebesar 12 % dalam waktu 3 jam ini dapat menurunkan nilai BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) menjadi 191,67 mg/l, menurunkan nilai TSS (*Total Suspended Solid*) menjadi 81,57 mg/l, dan meningkatkan nilai DO (*Dissolved Oxygen*) menjadi 4,28 mg/l, sementara nilai pH menjadi 3,87 (Mulyato *et al*, 2007), metode fisika kimia (Husin,2003), biologis aerob (Upe, 2001) dan pemanfaatan gulma air (Lisnasari,1995). Akan tetapi, penerapan keempat metode tersebut dalam pelaksanaannya sangat sulit direalisasikan, dikarenakan beberapa alasan, antara lain : metode dan operasi relatif kompleks, kebutuhan akan koagulan yang cukup besar, sedangkan untuk proses pengolahan secara aerobik dibutuhkan biaya energi listrik untuk aerasi yang tinggi dan lahan pengolahan yang relatif luas (Upe,2001). Dengan demikian para produsen tahu sering membuang limbah cair yang dihasilkan ke lingkungan perairan, seperti melalui badan sungai. Hal tersebut dikarenakan para produsen tidak mau mengeluarkan biaya untuk melakukan proses pengolahan limbah

cair yang mereka hasilkan, karena ditakutkan penghasilan mereka menjadi berkurang akibat harus mengeluarkan biaya untuk pengolahan limbah.

### **Seberapa jauh kondisi pencemaran lingkungan perairan di kawasan industri pembuatan tahu Cibuntu dapat dikurangi dengan pemanfaatan limbah cair industri pembuatan tahu sebagai sumber nutrisi biomassa mikroalga penghasil *biofuel***

Pemanfaatan limbah cair industri tahu sebagai sumber nutrisi bagi pertumbuhan biomassa mikroalga penghasil *biofuel* sebenarnya dapat dijadikan solusi yang sangat tepat untuk mengatasi terjadinya pencemaran yang disebabkan oleh limbah cair industri pembuatan tahu, hal itu didasari dengan tingginya kadar bahan organik pada limbah cair industri tahu yang dapat menjadi sumber nutrisi, dalam arti lain dapat dikatakan bahwa seluruh limbah cair yang dihasilkan dari industri pembuatan tahu sangat bermanfaat sekali dalam kultivasi mikroalga, oleh karenanya penggunaan limbah cair industri pembuatan tahu sebagai sumber nutrisi biomassa mikroalga dapat menekan peristiwa pencemaran yang terjadi di kawasan industri pembuatan tahu, selain itu juga penggunaan mikroalga sebagai salah satu sumber penghasil *biofuel* sedang menjadi fokus para peneliti untuk dikembangkan di negara kita terlebih dengan semakin menipisnya cadangan minyak bumi yang berasal dari fosil yang memerlukan waktu yang sangat lama untuk kembali memproduksi minyak, berbeda dengan *biofuel* yang dihasilkan oleh mikroalga yang merupakan sumber energi yang dapat diperbaharui. Mikroalga mampu menghasilkan minyak sebesar 58.700 – 136.900 L/ha dalam satu tahun. Jika dibandingkan minyak yang dihasilkan oleh tumbuhan terestrial seperti jarak dan kelapa Sawit, mikroalga jelas lebih unggul karena produktivitasnya jauh lebih tinggi, sedangkan jarak dalam 1 tahun menghasilkan 600 L/ha dan kelapa sawit menghasilkan 5830 L/ha. (Kawaroe *et al*,2010). Dilihat dari data tersebut telah menunjukkan bahwa mikroalga sangatlah baik untuk dikembangkan di negara kita apalagi mayoritas mikroalga ditemukan di laut dan negara kita sebagian besar wilayahnya adalah lautan. Selanjutnya untuk menghasilkan *biofuel* yang baik serta berkualitas dalam jumlah yang sangat banyak, tentunya membutuhkan rekayasa terhadap faktor-faktor pembatas yang mempengaruhi hidup mikroalga, salah satu faktor pembatas tersebut adalah nutrisi.

Kandungan nutrisi dalam limbah cair industri tahu memiliki komposisi sebagai berikut: protein (40%-60%) , karbohidrat (25%-50%), dan lemak (10%) (Sugiharto, 1994). Berdasarkan dari data itu maka limbah cair industri pembuatan tahu dapat digunakan sebagai salah satu sumber nutrisi dalam kultivasi mikroalga baik dalam skala laboratorium maupun dalam skala masal untuk menghasilkan sumber energi terbarukan yaitu *biofuel*, dengan demikian penggunaan limbah cair industri pembuatan tahu dalam kultivasi mikroalga dapat mengatasi terjadinya pencemaran lingkungan perairan di kawasan sentra industri tahu Cibuntu. Limbah cair yang dihasilkan bisa langsung ditampung dan selanjutnya didistribusikan kepada pihak yang selama ini aktif dalam kultivasi mikroalga, sehingga tidak akan terjadi lagi kegiatan pembuangan limbah cair industri pembuatan tahu ke lingkungan sekitar. Manfaat lain dari kegiatan pemanfaatan limbah cair industri tahu sebagai sumber nutrisi biomassa mikroalga penghasil *biofuel* dapat memberikan pendapatan tambahan kepada para produsen industri tahu, produsen

tahu dapat menentukan tarif untuk menjual limbahnya sebagai sumber nutrisi biomassa mikroalga penghasil *biofuel*.

### **Pihak-pihak yang dapat membantu dalam mengimplementasikan ide**

Kondisi pencemaran lingkungan perairan yang terjadi di kawasan industri pembuatan tahu cibuntu berhubungan langsung dengan masyarakat yang tinggal di kawasan tersebut. Pemberdayaan masyarakat sekitar terutama para pelaku industri tahu dapat dilibatkan dengan tujuan agar masyarakat tidak membuang kembali limbah cair yang dihasilkannya ke lingkungan perairan melainkan dengan menampungnya ke suatu tempat penampungan bersama yang khusus menampung limbah cair dari kegiatan industri pembuatan tahu yang berada di kawasan tersebut. Untuk mencapai tujuan tersebut pihak Dinas Lingkungan Hidup beserta pihak akademisi juga bisa mensosialisasikan mengenai kandungan limbah cair industri pembuatan tahu kepada masyarakat yang tinggal disekitar industri pembuatan tahu Cibuntu, sehingga masyarakat akan menjadi tahu mengenai unsur apa saja yang terkandung pada limbah cair industri pembuatan tahu, dalam hal pengadaan tempat penampungan limbah cair bisa dilakukan kerja sama dengan pihak pemerintah setempat khususnya Dinas Lingkungan Hidup, karena masalah pencemaran lingkungan perairan ini berurusan dengan masalah lingkungan hidup yang perlu diselesaikan dalam memenuhi kesejahteraan masyarakat karena tanpa lingkungan hidup yang bersih sangat sulit terwujudnya masyarakat yang sehat.

Pemanfaatan limbah cair industri pembuatan tahu sebagai sumber nutrisi biomassa mikroalga dapat melibatkan para peneliti dan industri yang sangat aktif dalam kegiatan kultivasi mikroalga, para peneliti disini salah satunya bisa berasal dari Lembaga Pengabdian Pada Masyarakat *Surfactan and Bioenergy Research Centre* dan Industri yang sering melakukan kultivasi mikroalga laut untuk menghasilkan *biofuel*, dengan demikian kita dapat mengetahui sejauh mana peran dari limbah cair industri pembuatan tahu sebagai sumber nutrisi terhadap perubahan biomassa yang terjadi pada tubuh mikroalga dan terhadap jumlah *biofuel* yang dihasilkan, dalam hal ini tentunya perlu juga dilakukan perbandingan antara kultivasi mikroalga yang menggunakan limbah cair industri pembuatan tahu sebagai sumber nutrisi dengan nutrisi yang berasal dari sumber lain, hal tersebut dilakukan untuk mengetahui sejauh mana keefektifan limbah cair industri pembuatan tahu dengan sumber nutrisi lainnya dalam hal meningkatkan biomassa mikroalga penghasil *biofuel*.

### **Langkah-langkah strategis yang harus dilakukan untuk mengimplementasikan ide sehingga tujuan dan perbaikan yang diharapkan tercapai.**

*Menghitung seberapa banyak limbah cair yang dihasilkan dari industri pembuatan tahu di kawasan Cibuntu*

Banyaknya industri tahu yang berdiri di kawasan Cibuntu serta perbedaan skala produksi dari setiap industri tahu menyebabkan belum diketahuinya limbah cair yang dihasilkan dari kegiatan produksi tahu setiap hari, maksud dari proses perhitungan limbah cair yang dihasilkan dari industri pembuatan tahu ini adalah untuk memudahkan dalam pembuatan wadah

penampungan limbah cair, sehingga dapat melakukan prakiraan berapa besar wadah penampungan yang akan dibuat, selain itu juga dimaksudkan untuk menjadi sumber informasi bagi para peneliti atau industri yang bergerak dalam kultivasi mikroalga yang akan menggunakan limbah cair yang dihasilkan industri pembuatan tahu untuk selanjutnya sebagai sumber nutrisi dalam kultivasi mikroalga.

*Menentukan teknik pengawetan limbah cair dalam wadah penampungan agar bebas dari kontaminan*

Limbah cair yang dihasilkan dari kegiatan industri pembuatan tahu mengandung banyak bahan organik, bahan organik merupakan salah satu faktor pembatas bagi keberlangsungan hidup organisme, oleh karena itu diperlukan suatu teknik pengawetan limbah cair dalam wadah penampungan agar limbah cair ini tidak terkontaminasi oleh organisme yang dapat menyebabkan kualitas kandungan nutrisi pada limbah cair industri pembuatan tahu ini menurun, karena jika kualitasnya menurun dapat menyebabkan limbah cair industri pembuatan tahu ini tidak dapat berperan sebagai sumber nutrisi biomassa mikroalga. Untuk menentukan teknik pengawetannya bisa melibatkan peran dari pihak peneliti dan akademisi yang selama ini berkecimpung dalam pengolahan limbah

*Menentukan komposisi yang tepat penggunaan limbah cair industri pembuatan tahu untuk kultivasi mikroalga penghasil biofuel dalam berbagai skala kultivasi*

Perlu sebuah penelitian untuk menentukan komposisi penggunaan limbah cair industri pembuatan tahu dalam berbagai jenis skala kultivasi, hal ini dimaksudkan agar kultivasi mikroalga menghasilkan biomassa mikroalga sesuai dengan yang kita harapkan, serta menghasilkan kadar minyak yang dapat dijadikan sebagai sumber *biofuel* yang berkualitas baik. Peran pihak peneliti yang sudah lama berkecimpung di bidang kultivasi mikroalga sangat berperan sekali dalam menentukan komposisi yang tepat dalam penggunaan limbah cair industri pembuatan tahu sebagai sumber nutrisi yang merupakan sumber nutrisi dalam kultivasi mikroalga.

*Dibutuhkan dukungan pemerintah untuk mengembangkan limbah industri cair pembuatan tahu ini sebagai sumber nutrisi bagi mikroalga penghasil biofuel*

Dukungan pemerintah dalam ikut mensukseskan ide ini sangat penting sekali. Pemerintah dapat memberikan dukungan dengan cara ikut membantu mensosialisasikan ide ini kepada masyarakat yang tinggal di sekitar industri pembuatan tahu Cibuntu, terutama para produsen tahu, selain itu pemerintah dapat membantu dalam membangun sarana dan prasarana yang berhubungan dengan ide ini seperti membuat tempat penampungan limbah, dan melakukan promosi kepada pihak industri yang bergerak dalam kultivasi mikroalga.

## KESIMPULAN

Tulisan ini berhubungan dengan pemanfaatan limbah cair industri pembuatan tahu di Kawasan industri pembuatan tahu Cibuntu Kota Bandung sebagai sumber nutrisi bagi pertumbuhan biomassa mikroalga penghasil *biofuel*. Hal tersebut merupakan salah satu solusi untuk menangani permasalahan pencemaran lingkungan perairan di sekitar Kawasan industri pembuatan tahu Cibuntu, yang mayoritas berasal dari limbah cair pembuatan tahu. Limbah cair industri pembuatan tahu mengandung protein (40%-60%), karbohidrat (25%-50%), dan lemak (10%), berdasarkan komposisi tersebut dapat disimpulkan bahwa limbah cair industri pembuatan tahu masih kaya akan bahan organik sehingga masih dapat dimanfaatkan. Salah satu pemanfaatannya yaitu sebagai sumber nutrisi bagi pertumbuhan biomassa mikroalga penghasil *biofuel*, dan mikroalga merupakan salah satu penghasil *biofuel* yang memiliki produktivitas yang sangat tinggi dibandingkan dengan tumbuhan darat. Dalam implementasinya ke depan, limbah cair yang dihasilkan dari industri pembuatan tahu dapat ditampung melalui suatu wadah yang selanjutnya dilakukan proses pengolahan agar terbebas dari kontaminan dan selanjutnya didistribusikan kepada para pelaku kultivasi mikroalga. Harapannya dengan solusi ini kasus pencemaran lingkungan perairan di sekitar kawasan industri pembuatan tahu dapat menurun, hal ini tentunya perlu dukungan yang sangat kuat dari pihak-pihak yang terlibat.



## DAFTAR PUSTAKA

- Kawaroe M, Prartono T, Sunuddin A, Augustine D, Sari DW.2010.*Mikroalga: Potensi dan Pemanfaatannya untuk Produksi Bio Bahan Bakar*. Bogor: IPB Press.Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara.
- BPPT.1997.*Teknologi Pengolahan Tahu-Tempe Dengan Proses Biofilter Aerob dan Anaerob*.<http://www.enviro.bppt.go.id>. [17 Februari 2011]
- Husin A.2003.*Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu Menggunakan Biji Kelor (Moringa oleifera Seeds) Sebagai Koagulan*. [Laporan Penelitian Dosen Muda].
- Lisnasari SF.1995.*Pemanfaatan Gulma Air (Aquatic Weeds) Sebagai Upaya Pengolahan Limbah Cair Industri Pembuatan Tahu*. [Tesis].Program Pasca Sarjana Universitas Sumatera Utara.
- Mulyato AR,Ningsih S, Pulungan MH.*Proses Pengolahan Limbah Cair Tahu Dengan Bahan Koagulasi Alami* [Karya Ilmiah]. Jurusan TIP FTP Universitas Brawijaya Malang.
- Pohan N.2008.*Pengolahan Limbah cair Industri Tahu Dengan Proses Biofilter Aerobik* [Tesis].Program Pasca Sarjana Universitas Sumatera Utara.
- Sugiharto.1994.*Dasar-Dasar Pengolahan Air Limbah*.Jakarta:Universitas Indonesia.
- Upe A.2001.*Model Kinetika Biodegradasi Limbah Cair PT.Kima Metode Activated Sludge*.Jurnal Kimia Lingkungan.Vol.3 No.1.

### Daftar Riwayat Hidup Penulis

Nama lengkap : Aditya Hikmat Nugraha  
Tempat dan tanggal lahir : Bandung, 23 Januari 1991  
Karya-karya ilmiah yang pernah dibuat : -  
Penghargaan-penghargaan ilmiah yang pernah diraih : -

Nama lengkap : Danu Adrian  
Tempat dan tanggal lahir : Jakarta, 24 September 1990  
Karya-karya ilmiah yang pernah dibuat : -  
Penghargaan-penghargaan ilmiah yang pernah diraih: -

Nama lengkap : Ferdy Gustian Utama  
Tempat dan tanggal lahir : Bengkulu, 11 Februari 1992  
Karya-karya ilmiah yang pernah dibuat : -  
Penghargaan-penghargaan ilmiah yang pernah diraih : -

### Daftar Riwayat Hidup Dosen Pendamping

Nama Dosen Pendamping : Dr.Ir.Mujizat Kawaroe,M.Si  
Tempat Tanggal Lahir :Donggola,13 Desember 1965  
NIP :19651213 199403 2 002  
Golongan/Pangkat : III D/Penata Tingkat 1  
Jabatan Fungsional : Lektor  
Alamat Rumah/No.Hp :Perumahan Griya Bogor Raya Jl.Merkurius no.2 Bantar Kemang Bogor/0812103313  
Alamat Kantor :Bagian Hidrobiologi Laut Gedung Marine Center Lantai 3 Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor  
Dosen Mata Kuliah :Biologi Laut, Ekologi Laut Tropis, Keanekaragaman Hayati Laut, Biologi Tumbuhan Laut

## Lampiran

### Foto



Gambar 2. Bahan Baku Tahu



Gambar 3. Pembuatan tahu



Gambar 4. Limbah Cair Produksi Tahu



Gambar 5. Limbah Cair Produksi Tahu  
Dibuang Melalui Sungai