



## **Bioreaktor Anaerob Dua Fasa Untuk Pengolah Limbah Cair dan Produksi Biogas**

**Nama** : **Adrianto Ahmad**  
**Fakultas** : **Teknik**  
**Telp.** : **0813 7891 1958**

Bioreaktor anaerob dua fasa merupakan salah satu solusi dalam penurunan kandungan organik yang terdapat pada limbah cair yang diakibatkan oleh industri berbasis bahan alam seperti industri minyak sawit, industri makanan dan lain-lain. Bioreaktor ini mampu meningkatkan kinerja pembentukan gas metan dengan memisahkan pertumbuhan bakteri nonmetan dengan pertumbuhan bakteri metan dalam dua fasa yakni fasa asidogenesis dan fasa metanogenesis. Fasa asidogenesis berada dalam bioreaktor pertama yang berfungsi untuk mengkonversi komponen organik menjadi asam asetat dan gas  $\text{CO}_2$ , sedangkan fasa metanogenesis berada dalam bioreaktor kedua yang berfungsi untuk mengkonversi asam asetat dan  $\text{CO}_2$  menjadi gas metan. Gas metan tersebut dapat dikonversi menjadi energi bakar dan energi listrik, sedangkan cairan efluen dapat digunakan sebagai pupuk cair.

Bioreaktor anaerob dua fasa terdiri atas dua buah bioreaktor anaerob yang disusun secara paralel. Setiap bioreaktor anaerob terdiri dari dua bagian yakni bagian pertama mempunyai dua kompartemen yang berfungsi sebagai tempat komunitas bakteri anaerob tersuspensi, sedangkan bagian kedua dilengkapi dengan media immobilisasi sel yang berfungsi sebagai tempat komunitas bakteri anaerob melekat. Alat ini dilengkapi dengan pipa inlet, pipa outlet dan pipa aliran biogas ke wadah penampung yang dioperasikan secara kontinu. Umpan limbah cair dimasukkan melalui pipa inlet, kemudian melewati komunitas bakteri yang tersuspensi dan komunitas bakteri terimmobilisasi sehingga menghasilkan biogas dan keluarannya melalui outlet ditampung sebagai pupuk cair yang mengandung karbon, nitrogen dan fosfor.

### **PERSPEKTIF**

Inovasi ini berguna bagi industri yang berkomitmen untuk menurunkan kandungan organik pencemar lingkungan dan produksi biogas dalam rangka mendukung program energi baru dan terbarukan.

## KEUNGGULAN PRODUK

Keunggulan inovasi ini antara lain waktu proses lebih singkat (waktu retensi 1,5 hari), efisiensi penyisihan COD berkisar 80 hingga 90 %, mudah pengoperasian, lahan yang dibutuhkan kecil, tahan terhadap pembebanan organik tinggi dan kedap udara sehingga dapat mencegah pelepasan gas metan dan  $\text{CO}_2$  ke atmosfer yang berakibat mencemari atmosfer dan mempengaruhi pemanasan global.

## POTENSI APLIKASI

1. Mudah dipasang dan sederhana pengoperasiannya.
2. Lahan yang dibutuhkan relatif kecil.
3. Mampu dioperasikan dengan beban organik tinggi.
4. Pembakaran biogas dapat menghasilkan energi listrik yang ramah lingkungan.
5. Aman dari ledakan karena tekanan biogas relatif rendah.
6. Dapat digunakan untuk berbagai limbah organik baik padat maupun cair.
7. Menghasilkan pupuk cair yang ramah lingkungan.

## POTENSI INOVASI

1. Teknologi ramah lingkungan.
2. Meningkatkan produktivitas industri.
3. Tersedianya energi baru dan terbarukan yang murah.



Gambar Bioreaktor Anaerob Dan Tim Riset



Gambar Unit Bioreaktor Anaerob



Gambar Rangkaian Bioreaktor Anaerob Dua Fasa



## **Pembangkit Biogas Untuk Energi Rumah Tangga**

**Nama : Adrianto Ahmad**  
**Fakultas : Teknik**  
**Telp. : 0813 7891 1958**

Pengembangan sentra peternakan sapi di Indonesia sangat pesat. Pengembangan peternakan sapi tersebut tentu dengan sendirinya akan mempunyai hasil samping berupa limbah padat seperti kotoran sapi. Setiap ekor sapi akan menghasilkan kotoran sekitar 50 kg/hari untuk sapi perah dan sekitar 29 kg/hari untuk sapi potong. Kotoran sapi tersebut mempunyai karakteristik rasio C/N sebesar 24 dan memiliki potensi biogas yang dapat dikembangkan untuk energi bakar sebagai pengganti minyak tanah dan kayu bakar di pedesaan. Salah satu solusi permasalahan ini dapat dilakukan dengan Pembangkit Biogas.

Pembangkit biogas merupakan biodigester anaerob yang terdiri dari tangki anaerob yang dilengkapi dengan pipa inlet, pipa outlet dan resirkulasi biogas serta pipa aliran biogas ke kompor gas yang dioperasikan secara kontinu. Umpan kotoran sapi dimasukkan melalui pipa inlet, kemudian melewati komunitas bakteri yang tersuspensi dan komunitas bakteri terimobilisasi sehingga menghasilkan biogas dan keluarannya melalui outlet ditampung sebagai pupuk cair yang mengandung karbon, nitrogen dan fosfor.

### **PERSPEKTIF**

Inovasi ini berguna untuk masyarakat pedesaan dalam menunjang program desa mandiri energi dari limbah peternakan dan limbah organik lainnya.

### **KEUNGGULAN PRODUK**

Keunggulan inovasi ini terdapat pada luas permukaan kontak antara bahan organik dengan bakteri semakin besar terutama bakteri yang melekat pada media imobilisasi sel sehingga konsentrasi bakteri semakin tinggi dan cairan yang keluar relatif sedikit mengandung padatan serta waktu proses semakin singkat.

## POTENSI APLIKASI

1. Mudah dipasang dan sederhana pengoperasiannya.
2. Mudah dipindah-pindahkan dan lahan yang dibutuhkan relatif kecil.
3. Pembakaran biogas menghasilkan api biru dan ramah lingkungan.
4. Aman dari ledakan karena tekanan biogas lebih rendah dari LPG.
5. Dapat digunakan untuk berbagai limbah organik baik padat maupun cair.
6. Menghasilkan pupuk cair yang ramah lingkungan.

## POTENSI INOVASI

1. Teknologi ramah lingkungan.
2. Meningkatnya produktivitas petani dan peternak.
3. Tersedianya energi baru dan terbarukan yang murah.
4. Telah terdaftar sebagai Paten No. **P00201100837**.



Gambar Pembangkit Biogas



Gambar Pengujian Biogas Pada Kompor Yang Dimodifikasi Untuk Memasak Sayuran



Gambar Pengujian Biogas Pada Kompor Yang Dimodifikasi Untuk Memasak Bubur Kacang hijau



## **Bioreaktor Hibrid Anaerob Untuk Pengolah Limbah Cair**

**Nama** : **Adrianto Ahmad**  
**Fakultas** : **Teknik**  
**Telp.** : **0813 7891 1958**

Bioreaktor hibrid anaerob merupakan salah satu solusi dalam mencegah pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh limbah cair industri berbasis bahan alam seperti industri minyak sawit, industri makanan dan lain-lain. Bioreaktor ini merupakan perpaduan antara komunitas bakteri tersuspensi dengan komunitas bakteri melekat yang berada dalam satu wadah yang kedap udara sehingga mampu menghasilkan gas metan dan pupuk cair. Gas metan tersebut dapat dikonversi menjadi energi bakar dan energi listrik.

Bioreaktor hibrid anaerob merupakan bioreaktor anaerob yang terdiri dari dua bagian yakni bagian pertama mempunyai dua kompartemen yang berfungsi sebagai tempat komunitas bakteri anaerob tersuspensi, sedangkan bagian kedua dilengkapi dengan media imobilisasi sel yang berfungsi sebagai tempat komunitas bakteri anaerob melekat. Alat ini dilengkapi dengan pipa inlet, pipa outlet dan pipa aliran biogas ke wadah penampung yang dioperasikan secara kontinu. Umpam limbah cair dimasukkan melalui pipa inlet, kemudian melewati komunitas bakteri yang tersuspensi dan komunitas bakteri terimobilisasi sehingga menghasilkan biogas dan keluarannya melalui outlet ditampung sebagai pupuk cair yang mengandung karbon, nitrogen dan fosfor.

### **PERSPEKTIF**

Inovasi ini berguna bagi industri yang berkomitmen untuk menurunkan unsur pencemar lingkungan dalam menunjang program pencegahan pemanasan global dan perubahan iklim.

### **KEUNGGULAN PRODUK**

Keunggulan inovasi ini antara lain waktu proses lebih singkat (waktu retensi 1 hari), efisiensi penyisihan COD berkisar 80 hingga 90 %, mudah pengoperasian, lahan yang dibutuhkan kecil, tahan terhadap peningkatan tiba-tiba laju alir umpam dan kedap udara sehingga dapat mencegah pelepasan gas ke atmosfer yang berakibat mencemari udara dan mempengaruhi pemanasan global.

## POTENSI APLIKASI

1. Mudah dipasang dan sederhana pengoperasiannya.
2. Lahan yang dibutuhkan relatif kecil.
3. Pembakaran biogas dapat menghasilkan energi listrik dan ramah lingkungan.
4. Aman dari ledakan karena tekanan biogas relatif rendah.
5. Dapat digunakan untuk berbagai limbah organik baik padat maupun cair.
6. Menghasilkan pupuk cair yang ramah lingkungan.

## POTENSI INOVASI

1. Teknologi ramah lingkungan
2. Meningkatkan produktivitas industri.
3. Tersedianya energi baru dan terbarukan yang murah.
4. Telah terdaftar sebagai Paten **No. P00201000841**.



Gambar Bioreaktor Hibrid Anaerob Dan Tim Riset



Gambar Unit Bioreaktor Hibrid Anaerob



Gambar Rangkaian Bioreaktor Hybrid Anaerob