

# **“PETIK (Pemanfaatan Limbah Kakao)” Sebagai Bahan Biogas**

Muhammad Fikri Haikal \*)

**SMA NEGERI 1 KALUKKU SULAWESI BARAT, INDONESIA**

## **Abstrak**

Di Kabupaten Mamuju limbah kulit kakao jumlahnya melimpah dan belum dimanfaatkan secara maksimal. Limbah kakao dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan yang berdampak pada kesehatan manusia. Kulit kakao merupakan limbah organik yang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan biogas. Biogas dapat diperoleh dengan menggunakan prinsip fermentasi. Limbah kulit kakao dicampurkan dengan kotoran sapi dan bahan tambahan lainnya, kemudian dimasukkan dalam tabung digester, kemudian difermentasikan selama 14-20 hari di dalam ruang yang gelap dan hangat. Hasil fermentasi campuran kulit kakao dan kotoran sapi menghasilkan biogas berupa gas metana yang dapat terbakar. Makin banyak bahan yang digunakan akan menghasilkan biogas yang lebih banyak pula. Hasil inovasi ini dapat membantu masyarakat dalam mengurangi biaya untuk membeli bahan bakar dalam rumah tangga.

Kata kunci : limbah, kakao, biogas, fermentasi, tabung digester

## **Abstract**

*In Mamuju, cocoa peel waste is abundant and has not been utilized optimally. Cocoa waste can lead to environmental pollution that affects human health. Cocoa peel is an organic waste that can be used to produce biogas. Biogas obtained by using fermentation principle. The cocoa skin waste is mixed with cow dung and other additives, then put in a digester tube, then fermented for 14-20 days in a dark and warm room. The result of fermentation of cocoa peel mixture and cow dung produces biogas in the form of methane gas which is a flammable gas. The more materials used will produce more biogas. The results of this innovation can help people in reducing the cost of buying fuel in the household.*

*Keywords: waste, cocoa, biogas, fermentation, digester tube*

---

\*) SMA Negeri 1 Kalukku

## A. PENDAHULUAN

Provinsi Sulawesi Barat khususnya di Kabupaten Mamuju memiliki potensi alam yang sangat besar dalam bidang perkebunan. Salah satu tanaman andalan kabupaten Mamuju adalah tanaman Kakao. Tanaman kakao tersebar secara merata di seluruh wilayah kabupaten Mamuju. Dengan banyaknya buah kakao yang dipanen meninggalkan limbah kulit kakao yang banyak pula. Sebagian besar limbah kulit kakao sisa panen hanya ditinggalkan berserakan di sekitar kebun dan belum dimanfaatkan secara maksimal.

Kulit kakao yang tidak dimanfaatkan dapat menimbulkan permasalahan bagi lingkungan dan kesehatan manusia. Kulit kakao yang tertinggal jika membusuk kemudian terbawa air dapat mencemari lingkungan. Selain itu, kulit kakao dapat terisi air hujan sehingga dapat menjadi sarang berkembangnya larva nyamuk,

mikroba dan mikro organisme lainnya sehingga berdampak pada kesehatan manusia yang hidup di sekitar perkebunan kakao tersebut.

Saat ini, belum banyak masyarakat yang mendapatkan edukasi tentang teknologi tepat guna yang dapat mengubah limbah menjadi sesuatu yang memiliki nilai ekonomis. Cara sederhana yang dapat dilakukan dalam mengolah limbah organik adalah mengubah limbah tersebut menjadi kompos dan biogas.

Biogas adalah gas yang mudah terbakar (*flammable*) yang dihasilkan dari proses fermentasi (pembusukan) bahan-bahan organik oleh bakteri-bakteri anaerob (bakteri yang hidup dalam kondisi tanpa oksigen yang ada dalam udara). Bahan-bahan organik yang digunakan adalah bahan-bahan yang dapat terurai kembali menjadi tanah, misal limbah sisa pertanian dan kotoran sapi.

Biogas dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif yang dapat digunakan di dalam rumah tangga, sehingga dapat mengurangi pengeluaran keluarga untuk membeli bahan bakar. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, satu kilogram limbah organik dapat diubah menjadi energi yang setara dengan setengah liter minyak tanah. Selain itu, luberan dari bahan organik yang telah digunakan dapat digunakan sebagai pupuk kompos untuk menyuburkan tanah. Sehingga, limbah betul-betul dimanfaatkan seluruhnya dan tidak meninggalkan sisa.

Kulit Kakao merupakan limbah organik yang mengandung 12,98% Air, Total N 33,52%, Protein 9,65%, lemak 0,15%, serat kasar 33,9% dan Abu 10,8%, yang cocok untuk digunakan sebagai bahan baku tambahan pada pembuatan biogas.

Dari permasalahan dan informasi di atas, kami tertarik untuk

memanfaatkan limbah kulit kakao sebagai bahan dalam pembuatan biogas. Biogas biasanya menggunakan limbah kotoran sapi sebagai bahan organiknya, di sini kami menggunakan limbah kakao sebagai bahan utama dan kotoran sapi sebagai *starter*-nya.

Proses pembuatan biogas menggunakan prinsip fermentasi bahan organik dalam keadaan tanpa oksigen dan tanpa caha matahari. Sehingga bahan harus disimpan dalam sebuah wadah kedap udara yang disebut *digester* agar mikroorganisme dalam bahan dapat melakukan proses fermentasi secara anaerob yang akan menghasilkan gas  $CH_4$  (gas metana) yang dapat terbakar. Tabung digester juga harus ditempatkan dalam ruang yang gelap tanpa cahaya matahari untuk menghindari tumbuhnya alga yang menghasilkan gas oksigen sehingga dapat menghambat proses fermentasi.

Proses fermentasi memakan waktu 14-20 hari tergantung dari jenis bahan organik, suhu, tingkat keasaman lingkungan dan proses pengerjaan. Bagan proses pembuatan biogas dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Proses pembuatan biogas

Kadar  $\text{CH}_4$  yang dihasilkan berkisar 74%, namun volume yang didapatkan belum cukup untuk digunakan dalam skala rumah tangga. Diperlukan volume bahan yang lebih besar dan tabung digester dengan daya tampung yang besar pula untuk menghasilkan volume gas yang dapat digunakan untuk memenuhi energi dalam skala rumah tangga dan industri.

## B. TUJUAN

1. Memanfaatkan limbah kulit kakao dalam bentuk biogas
2. Memberikan nilai ekonomis pada limbah kulit kakao
3. Mengetahui proses pembuatan biogas dengan menggunakan bahan dari limbah kakao
4. Mengetahui seberapa besar manfaat biogas dari limbah kakao bagi masyarakat dalam bidang lingkungan dan ekonomi.

## C. MANFAAT

1. Mengurangi dampak negatif dari limbah organik pertanian khususnya kulit kakao
2. Mengurangi beban ekonomi masyarakat dalam memenuhi kebutuhan energi rumah tangga
3. Melatih peserta didik dalam bertindak kreatif, kritis dan pro aktif dalam memecahkan permasalahan limbah di lingkungan sekitarnya.
4. Dapat digunakan jadi sarana edukasi bagi peserta didik dan

masyarakat untuk memanfaatkan sumber daya alam khususnya di lingkungan perkebunan kakao.

#### **D. PROSES REKAYASA**

##### 1) Alat dan Bahan

###### a. Alat.

- Gergaji besi
- Solder
- Palu
- Kuas
- Mistar
- Spidol permanen
- blender

###### b. Bahan

Bahan Tabung Digester:

- Galon bekas
- Ban dalam
- Pipa Paralon
- Selang
- Keran
- Pipa Konektor Y
- Penutup pipa
- Lem
- Cat besi warna hitam

Bahan Organik Biogas:

- Kulit kakao
- Kotoran sapi
- Air
- Ragi

##### 2) Proses Perekayasaan

###### a. Pembuatan tabung digester

1. Siapkan alat dan bahan
2. Buat lubang di leher botol gallon sebesar selang dengan menggunakan solder, kemudian rapikan pinggiran lubangnya.
3. Hubungkan selang dengan lubang pada leher gallon dan rekatkan menggunakan lem hingga kedap udara
4. Potong pipa dengan panjang kurang lebih 50 cm (setinggi gallon)
5. Buat sebuah lubang di badan sebelah atas gallon sebesar pipa paralon dengan menggunakan solder
6. Masukkan pipa paralon ke dalam lubang, sisakan jarak kira-kira 5 cm dari dasar, beri lem sehingga pipa merekat dengan erat dan kedap udara

7. Buat sebuah lubang di dinding gallon sebesar pipa paralon dengan menggunakan solder.

8. Masukkan pipa paralon ke dalam lubang sejauh 10 cm, kemudian lem dengan erat.

9. Cat gallon dengan warna hitam, lalu keringkan, kemudian lapisi lagi sehingga tidak ada cahaya yang dapat menembus dinding gallon

10. Hubungkan selang dari leher galon ke pentil ban dalam dan keran dengan menggunakan pipa konektor yang berbentuk Y

11. Letakkan tabung digester di tempat yang hangat dan gelap pada saat digunakan. (*perhatikan gambar proses pembuatan pada lampiran dokumentasi kegiatan*)

b. Pembuatan campuran bahan biogas

1. Rendam kulit kakao kurang lebih 24 jam untuk melunakkan teksturnya

2. Cincang kulit kakao menjadi potongan yang sama besar

3. Haluskan kulit kakao dengan cara diblender atau ditumbuk

4. Campurkan kulit kakao yang telah dihaluskan dengan air dengan perbandingan 1:1 sehingga menjadi bubur.

5. Encerkan kotoran sapi dengan air sampai homogen dengan perbandingan 1:1

6. Tambahkan bahan kulit kakao tadi dengan kotoran sapi sampai homogen.

7. Masukkan ke dalam tabung digester hingga terisi  $\frac{3}{4}$  bagian

8. Tutup rapat tabung digester hingga kedap udara.

9. Simpan di tempat hangat dan gelap selama 14-20 hari.

#### **E. KESULITAN DALAM BEKERJA**

1. Belum ditemukan komposisi air, kotoran sapi dan kulit kakao yang tepat untuk menghasilkan volume dan

kadar gas metana yang maksimum, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut.

2. Faktor-faktor berupa suhu, pH, dan pencahayaan jika tidak dikontrol dengan baik dapat mengakibatkan proses fermentasi rentan gagal untuk menghasilkan biogas.

## **F. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **1. Kesimpulan**

Berdasarkan pengalaman yang kami dapatkan dari proses pembuatan dan pemanfaatan karya inovasi teknologi daerah ini, kami dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

1) Dengan memanfaatkan perkembangan ilmu pengetahuan dalam bidang sains (biologi, kimia dan fisika) limbah kakao dapat diubah menjadi salah satu sumber energi alternatif dalam bentuk biogas yang bermanfaat bagi masyarakat.

2) Dengan memanfaatkan limbah kulit kakao menjadi biogas dapat meningkatkan nilai ekonomi dari limbah tersebut sehingga mampu mengangkat martabat limbah kulit kakao menjadi salah satu komoditas ekonomi daerah Kabupaten Mamuju.

3) Pemanfaatan limbah kakao menjadi biogas juga berdampak positif pada kebersihan lingkungan dan kesehatan masyarakat. Limbah kakao tidak lagi ditinggalkan begitu saja setelah proses panen menjadi sampah organik yang membahayakan kesehatan lingkungan dan manusia, tetapi dapat dimanfaatkan lebih lanjut sebagai sumber energi dan pupuk.

### **2. Saran**

1) Sebaiknya dilakukan penelitian yang lebih mendalam mengenai kandungan dari kulit kakao, sehingga masyarakat memiliki referensi yang lebih banyak untuk melakukan inovasi menggunakan bahan kulit kakao kedepannya.

2) Meningkatkan edukasi masyarakat dalam hal pengolahan limbah menjadi produk yang memiliki nilai ekonomi, sehingga dapat meningkatkan taraf hidup masyarakat khususnya petani kakao.

## DAFTAR PUSTAKA

Hudha, Istnaeni M. (2007). *Pemanfaatan Limbah Organic Sebagai Bahan Baku Pembuatan Biogas*. Institut Teknologi Nasional Malang

L. Widarto dan Sudarto. 1997. *Membuat Biogas*. Penerbit Kanisius.

Billah, M. Novel K (2007). *Pembuatan Biogas dari Kototan Sapi*. Laporan Hibah Penelitian Mandiri UPN, Jurusan Teknik Kimia "Veteran" Surabaya

**LAMPIRAN: DOKUMENTASI  
KEGIATAN**



*Limbah kulit kakao yang dibiarkan berserakan*



*Proses pembuatan tabung digester*



*Penyimpanan*



*Tabung digester yang siap digunakan*



*Bahan organik (kotoran sapi dan bubur kulit kakao) yang siap dicampur*

