

MANFAAT LIMBAH BLOTONG UNTUK BAHAN BAKU PRODUKSI BIOGAS DALAM PENGEMBANGAN BISNIS

Ach. Robertul Huda¹, Abdul Bari², Syaiful Anwar³, Khoirul Anam⁴,
Abd Rohman⁵, Sumarwah⁶

Fakultas Ekonomi Dan Bisnis Islam
Institut Agama Islam Al-Khairat Pamekasan^{1,2,3,4,5,6}

Email: Abdulbari8236139145@gmail.com , maboerrobaert@gmail.com ,
syaifulanwar80388@gmail.com , abd.rohmansiri@gmail.com ,
khoirulanam140401@gmail.com

Abstract: Kreet Sugar Factory (PG) located in Bululawang Malang, East Java is one of the large-scale sugar processing industries. It produces large amounts of sugar cane filter cake (437 Ton / day). Sugar cane filter cake containing organic compound such as C, H, and O. However, the utilization of sugar cane filter cake still low. Since it included in the category of organic waste then it potentially to be utilized as biogas raw material through anaerobic fermentation process. Therefore the research to determine optimum conditions of fermentation is urgently needed. In order to be part of that purposes this study aimed to obtained characteristic of sugar cane filter cake from Kreet Sugar factory and make established a small-scale fermentor. The result of the preliminary research were shown thath by using a 3 kilogram fermentor the methane gas or biogas produced in 21 days of fermentation. In order to optimize the rate of gas production fermentor scale up is needed. Therefore, a 20 kilogram scale fermentor was builded completed with a gas volume measuring and gas flame test devices. Based on those result sugar cane filter cake from Kreet Sugar Factory has promising result to be processed to be a biogas.. In addition, it can provide an alternative energy option for the factory in the implementation of Clean Production and provide opportunities to increase the efficiency production.

Keywords : Disposal, Biogas Production, Business Development

Abstrak: Kreet Sugar Factory (PG) yang terletak di Bululawang Malang, Jawa Timur adalah salah satu industri pengolahan gula skala besar. Ini memproduksi sejumlah besar kue filter karet (437 ton / hari). Kue filter karet mengandung senyawa organik seperti C, H, dan O. Namun, penggunaan filter kue karet masih rendah. Karena termasuk dalam kategori limbah organik maka itu berpotensi untuk digunakan sebagai bahan baku biogas melalui proses fermentasi anaerob. Oleh karena itu, penelitian untuk menentukan kondisi optimum fermentasi sangat dibutuhkan. Untuk menjadi bagian dari tujuan tersebut penelitian ini bertujuan untuk memperoleh karakteristik kue filter cangkir gula dari pabrik Kreet Sugar dan membuat didirikan sebuah fermentor skala kecil. Hasil penelitian awal menunjukkan bahwa dengan menggunakan fermentor 3 kilogram gas metana atau

biogas yang diproduksi dalam 21 hari fermentasi. Untuk mengoptimalkan tingkat produksi gas fermentor skala up diperlukan. Oleh karena itu, sebuah fermentor skala 20 kilogram dibangun lengkap dengan pengukuran volume gas dan perangkat uji api gas. Berdasarkan hasil tersebut, kue filter karet dari Krebet Sugar Factory memiliki hasil yang menjanjikan untuk diproses menjadi biogas. Selain itu, dapat memberikan pilihan energi alternatif untuk pabrik dalam implementasi Produksi Bersih dan memberikan kesempatan untuk meningkatkan efisiensi produksi.

Kata kunci : Limbah Blotong, Produksi Biogas, Pengembangan Bisnis

Introduction

Wilayah Kabupaten Malang merupakan sebuah wilayah pedalaman di Jawa Timur yang memiliki sejarah cukup panjang. Meskipun letaknya yang berada di pedalaman tidak menutup kemungkinan wilayah ini akan berkembang maju dibanding wilayah-wilayah pesisir yang lebih mudah di jangkau meskipun pada Masa Konolial Mulai berkembang dalam Perkebunan wilayah ini tidak terlalu diperhatikan oleh pemerintah akan tetapi hal tersebut berubah ketika pemerintah kolonial belanda mulai Mengembangkan bidang perkebunan.

Wilayah Kabupaten Malang yang subur dan cocok sebagai tempat tumbuh berbagai jenis tanaman menjadikan Wilayah Kabupaten Malang berkembang menjadi wilayah Perkebunan yang bahkan terdepan di pulau Jawa. Salah satu perkebunan yang masih mengalami perkembangan di Kabupaten Malang adalah Perkebunan tebu seiring berkembangnya zaman perkebunan tebu yang ada di Kabupaten Malang makin besar hingga di bangun Pabrik gula di kabupaten malang. Salah satu pabrik gula yang di dirikan di Kabupaten Malang.

PG Krebet memiliki sejarah yang cukup panjang dalam proses Pendiannya yang hingga masih bertahan sampai saat ini PG Krebet baru berada di desa Krebet Kecamatan Bululawang Kabupaten Malang di dirikan pada tahun 1906 oleh pemerintah Hindia Belanda yang kemudian di miliki oleh OIE TIONG HAM (OTHG). Kegiatan produksi sempat terhenti pada era revolusi pada tahun 1957. Pabrik kembali Beroperasi menggiling tebu petani dan telah mampu menghasilkan gula dengan kualitas superior HIHG SUGAR. Pemerintah Indonesia mengambil alih Pabrik PG Krebet pada tahun 1961 dan memberikan tanggung jawab pengelolaan Kepada departemen keuangan. Pada tahun 1964 departemen keuangan membentuk PT PPEN Rajawali Nusantara Indonesia.

Salah satu limbah dari proses pengolahan tebu menjadi gula adalah blotong. Blotong berbentuk padatan, bertemperatur tinggi, dan mengandung serat. Pabrik Gula (PG) Krebet yang berlokasi di Bululawang Malang Jawa Timur dalam satu siklus produksi gula memiliki kapasitas giling sebesar 11.500 ton per hari dengan pembagian kapasitas produksi PG. Krebet

1 6000 TCD (Ton Cane Day) atau ton per hari dan PG. Kreet Baru II sebanyak 5500 TCD. Rendemen yang dihasilkan untuk mengolah gula mencapai 6,3%. Sedangkan Blotong yang dihasilkan sebanyak 3.8% atau sekitar 437 ton per hari. Hingga saat ini pemanfaatan limbah Blotong ini hanya untuk digunakan sebagai tanah urug atau pupuk tanaman gratis. Umumnya Blotong limbah pabrik gula dimanfaatkan sebagai pupuk organik maupun bahan tambahan untuk batu bata.

Blotong masuk dalam kategori limbah organik yang memiliki potensi untuk dapat dimanfaatkan lebih lanjut salah satunya menjadi biogas. Bahan organik memiliki potensi yang cukup besar untuk diolah menjadi biogas secara anaerobic. Biogas adalah hasil akhir dari proses anaerobik dengan komponen utama yang berupa metana (CH₄), CO₂, H₂, N₂ dan gas lain seperti H₂S. Setiap satu meter kubik biogas memiliki volume yang setara dengan setengah kilogram gas alam cair atau setengah liter bensin atau diesel. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses fermentasi biogasmeliputi suhu, kadar air, serat, total gula dan total konsentrasi inokulum bakteri fermentasi penghasil metana.¹

Faktor penting yang harus diperhatikan dalam menghasilkan biogas adalah kandungan C/N rasio yang terdapat dalam substrat. Dari banyak faktor yang harus dapat dikendalikan dalam optimalisasi proses pembuatan biogas dari bahan baku limbah blotong PG Kreet ini dibutuhkan suatu penelitian awal yang menjadi dasar penelitian lanjutan. Salah satu hal yang harus dilakukan adalah karakterisasi kandungan blotong serta merancang suatu kondisi proses fermentasi skala kecil sebagai dasar pengembangan proses skala besar. Oleh karena itu studi ini dilakukan untuk mendapatkan karakterisasi dasar dari limbah blotong PG Kreet dan membuat perangkat fermentasi skala kecil.²

Theoretical Review

Sumber Energi Alternatif

Biogas yang dihasilkan dari limbah blotong dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan. Biogas dapat digunakan untuk menghasilkan listrik, menggantikan bahan bakar fosil yang lebih berpolusi.

¹ Sari, Siti Nita Ratna Sari, *Pendirian Pabrik Gula Kreet Dan Dampaknya Terhadap Masyarakat Kabupaten Malang (1906-1945)*, Diploma Theis, Universitas Negeri Malang. 2021.

² Sanjaya, D., Haryanto, A., dan Tamrin. 2014. *Produksi Biogas dari Campuran Kotoran Sapi dengan Kotoran Ayam*. Jurnal Teknik Pertanian Lampung, Vol. 4, No. 2, hal: 127-136.

Pemanfaatan Limbah

Dengan menggunakan limbah blotong sebagai bahan baku, pengembangan bisnis biogas dapat membantu mengurangi jumlah limbah yang dihasilkan oleh pabrik gula. Hal ini dapat membantu dalam pengelolaan limbah yang lebih efisien dan berkelanjutan

Potensi Pengembangan Industri Terintegrasi

Pengembangan bisnis biogas berbasis limbah blotong dapat menjadi bagian dari pengembangan industri terintegrasi. Limbah blotong dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk produksi biogas, sementara produk sampingan dari proses produksi biogas, seperti pupuk organik, dapat digunakan kembali dalam industri pertanian atau peternakan .

Dukungan Pemerintah

Pemerintah Indonesia terus mendorong pengembangan energi terbarukan, termasuk biogas, sebagai bagian dari upaya untuk meningkatkan akses energi bagi masyarakat. Program-program pemerintah yang mendukung pengembangan energi terbarukan dapat memberikan peluang dan insentif bagi pengembangan bisnis biogas berbasis limbah blotong. Pengembangan bisnis biogas berbasis limbah blotong dapat memberikan manfaat ekonomi, lingkungan, dan sosial. Dengan memanfaatkan limbah blotong sebagai bahan baku, bisnis ini dapat membantu mengurangi dampak negatif limbah industri gula sambil menghasilkan energi terbarukan yang dapat digunakan secara efisien.

Methods

Penelitian ini terbagi dalam beberapa tahapan pelaksanaan antara lain Penelitian pendahuluan dan Perancangan Fermentor Biogas. Pada penelitian pendahuluan akan dilakukan karakterisasi limbah blotong dari PG Kerebet untuk mengetahui kondisi awal bahan baku fermentasi biogas yang akan dilakukan. Parameter yang digunakan adalah Kadar Air, Kadar Serat, dan C/N Ratio. Tahap kedua adalah Perancangan Fermentor Biogas. Proses fermentasi akan dilakukan dalam kondisi Anaerob dalam fermentor sederhana yang akan dirancang dan dibangun dengan kapasitas maksimal 20 Liter.

Penelitian ini dilakukan dengan mengambil Limbah blotong dari PG Kerebet Bululawang Kabupaten Malang Jawa Timur. Sedang proses analisa bahan bakudan perancangan fermentor Dilakukan di laboraturium Mikrobiologi Industri Fakultas Pertanian Universitas Tribhuwana Tungadewi Malang.

Blotong masuk dalam kategori limbah organik yang memiliki potensi untuk dapat dimanfaatkan lebih lanjut salah satunya menjadi biogas. Bahan organik memiliki potensi yang cukup besar untuk diolah menjadi biogas secara anaerobik. Biogas adalah hasil akhir dari proses anaerobik dengan komponen utama yang berupa metana (CH_4), CO_2 , H_2 , N_2 dan gas lain seperti H_2S . Setiap satu meter kubik biogas memiliki volume yang setara dengan setengah kilogram gas alam cair atau setengah liter bensin atau diesel. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses fermentasi biogas meliputi suhu, kadar air, serat, total gula dan total konsentrasi inokulum bakteri fermentasi penghasil metana.

Faktor penting yang harus diperhatikan dalam menghasilkan biogas adalah kandungan C/N rasio yang terdapat dalam substrat. Dari banyak faktor yang harus dapat dikendalikan dalam optimalisasi proses pembuatan biogas dari bahan baku limbah Blotong PG Kreet ini dibutuhkan suatu penelitian awal yang menjadi dasar penelitian lanjutan. Salah satu hal yang harus dilakukan adalah karakterisasi kandungan blotong serta merancang suatu kondisi proses fermentasi skala kecil sebagai dasar pengembangan proses skala besar. Oleh karena itu studi ini dilakukan untuk mendapatkan karakterisasi dasar dari limbah Blotong PG Kreet dan membuat perangkat fermentasi skala kecil.

Results and Discussion

Analisa Kadar Air dan Kadar Serat Blotong

Dalam produksi biogas berbahan baku limbah Blotong dari Pabrik Gula, yaitu dari PG Kreet Bululawang, penting dilakukan karakterisasi kadar air dan kadar serat. Faktor utama yang mempengaruhi kualitas dari biogas adalah kadar air bahan baku². Hasil analisis yang dilakukan di Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya menunjukkan rata – rata Nilai Kadar Air dan Kadar Serat berturut-turut sebesar 10,17% dan 0.055%. Kadar air limbah blotong tersebut menunjukkan angka cukup rendah.

Dikarenakan saat pengambilan sudah dalam bentuk timbunan ditempat terbuka. PG Kreet menginformasikan bahwa Blotong tersebut diletakkan ditempat terbuka hijau dengan tujuan untuk mempermudah para petani dalam pemanfaatannya sebagai pupuk organik. Semakin banyak air pada produksi biogas diketahui akan mendorong reaksi penguraian senyawa organik kompleks menjadi senyawa-senyawa sederhana yang dapat oleh mikroba penghasil gas metana secara langsung. Keberadaan air juga akan mempengaruhi konsentrasi *Total Solid* (TS) Blotong. Penurunan konsentrasi TS pada bahan baku akan meningkatkan

jumlah biogas. Untuk itu, guna mengoptimalkan volume biogas yang dihasilkan dari Blotong PG Krebet perlu dilakukan penambahan air.

Kadar serat yang terdapat pada blotong tersebut juga menunjukkan nilai yang rendah. Rendahnya aktivitas degradasi serat pada kondisi serat awal akan menurunkan volume biogas yang dihasilkan dari aktivitas mikroba. Untuk itu, diperlukan penambahan bahan yang kaya akan hemiselulosa, selulosa dan lignin (serat kasar) dengan tambahan kandungan nitrogen, fosfat dan kalium sebagai nutrisi utama penghasil biogas. Alternatif bahan penambah nutrisi tersebut meliputi rumen atau feses hewan ruminansia. Feses sapi memiliki kandungan hemilulosa 18,6%, lignin 20,2%, selulosa 25,2%, fosfat 1,25%, nitrogen 1,67% dan kalium 0,56%. Sedangkan rumen sapi memiliki kandungan nitrogen 9,65%, serat kasar total 24,60%, BETN (ekstrak karbohidrat tanpa nitrogen 38,40%, kalium 1,22%.

Analisa Kadar Air dan Kadar Serat Blotong

Dalam produksi biogas berbahan baku limbah blotong dari Pabrik Gula, yaitu dari PG Krebet Bululawang, penting dilakukan karakterisasi kadar air dan kadar serat. Faktor utama yang mempengaruhi kualitas dari biogas adalah kadar air bahan baku. Hasil analisis yang dilakukan di Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya menunjukkan rata – rata nilai Kadar Air dan Kadar Serat berturut-turut sebesar 10,17% dan 0,055%. Kadar air limbah blotong tersebut menunjukkan angka cukup rendah. dikarenakan saat pengambilan sudah dalam bentuk timbunan ditempat terbuka. PG Krebet menginformasikan bahwa blotong tersebut diletakkan ditempat terbuka hijau dengan tujuan untuk mempermudah para petani dalam pemanfaatannya sebagai pupuk organik. Semakin banyak air pada produksi biogas diketahui akan mendorong reaksi penguraian senyawa organik kompleks menjadi senyawa-senyawa sederhana yang dapat oleh mikroba penghasil gas metana secara langsung³. Keberadaan air juga akan mempengaruhi konsentrasi *Total Solid* (TS) blotong. Penurunan konsentrasi TS pada bahan baku akan meningkatkan jumlah biogas. Untuk itu, guna mengoptimalkan volume biogas yang dihasilkan dari blotong PG Krebet perlu dilakukan penambahan air.

Kadar serat yang terdapat pada blotong tersebut juga menunjukkan nilai yang rendah. Rendahnya aktivitas degradasi serat pada kondisi serat awal akan menurunkan volume biogas yang dihasilkan dari aktivitas mikroba. Untuk itu, diperlukan penambahan bahan yang kaya

akan hemiselulosa, selulosa dan lignin (serat kasar) dengan tambahan kandungan nitrogen, fosfat dan kalium sebagai nutrisi utama penghasil biogas.

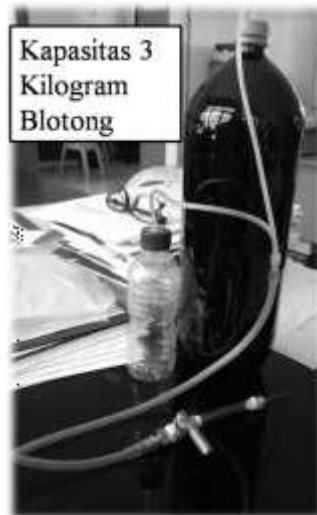
Alternatif bahan penambah nutrisi tersebut meliputi rumen atau feses hewan ruminansia. Feses sapi memiliki kandungan hemilulosa 18,6%, lignin 20,2%, selulosa 25,2%, fosfat 1,25%, nitrogen 1,67% dan kalium 0,56%. Sedangkan rumen sapi memiliki kandungan nitrogen 9,65%, serat kasar total 24,60%, BETN (ekstrak karbohidrat tanpa nitrogen 38,40%, kalium 1,22% dan fosfor 0,29%). Kelebihan penggunaan rumen sapi adalah adanya kandungan mikroba selulolitik yang mampu mendegradasi bahan dengan kadar serat rendah [10]. Sehingga pada tahap proses pembuatan biogas dari blotong PG krebet ini akan digunakan rumen sapi sebagai nutrisi tambahan.

Pembuatan biogas awal dan hasil nyala.

Penelitian pendahuluan yang dilakukan sebagai salah satu tahap persiapan penelitian dilakukan dengan menggunakan fermentor sederhana dengan tetap mempertimbangkan kondisi proses utama yaitu kondisi Anaerob. 3 kilogram blotong ditambahkan air dengan komposisi blotong:air sebesar 1:3 dan di inkubasi/fermentasi selama 20 hari. Pada hari ke 21 dilakukan uji nyala dengan hasil yang positif. Muncul api berwarna biru yang menandakan terbentuknya gas metana (CH_4) sebagai salah satu parameter keberhasilan produksi biogas.

Peningkatan Kapasitas Fermentor

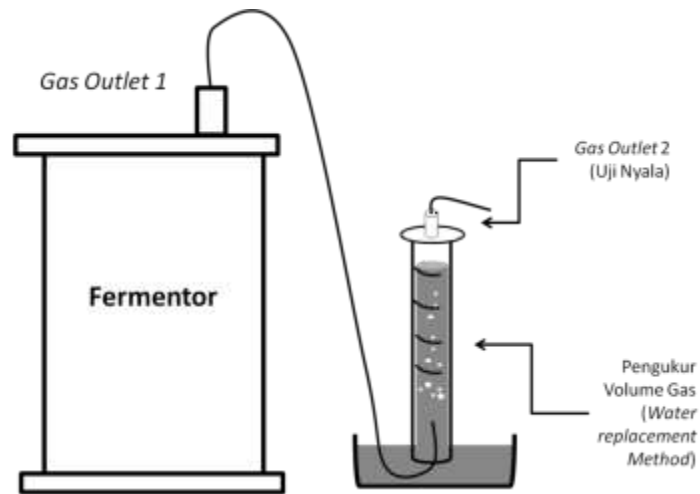
Pengembangan unit fermentasi dan variasi perlakuan terhadap substrat diperlukan untuk mengoptimalkan proses fermentasi limbah blotong. Fermentor kapasitas 3 Kilogram ditingkatkan menjadi kapasitas 20 Kilogram, dilengkapi dengan perangkat pengukur volume untuk gas yang dihasilkan. Metode ukur yang digunakan pada pengembangan alat ini menggunakan prinsip *Water Displacement Method*. Berdasarkan konsep dan desain tersebut dilakukan proses pembuatan alat dengan menggunakan jerigen plastik, gelas ukur plastik, dan selang ukuran diameter 1 cm. Penelitian yang memanfaatkan perangkat fermentor pada gambar 4 ini masih dilanjutkan untuk mendapatkan beberapa data yang diharapkan mampu untuk menjadi dasar pada pemanfaatan limbah blotong PG Krebet sebagai bahan baku biogas. Selain memberikan manfaat pada limbah yang selama ini belum di kelola oleh PG Krebet proses penelitian yang sedang dilaksanakan ini dapat member dasar pada pengembangan suatu sistem produk bersih di PG Krebet. Proses *Retrieving Energy* sebagai salah satu prinsip dasar produksi bersih bisa dikembangkan dan mendukung terbentuknya suatu Industri yang terintegrasi.



Gambar 1. Fermentor pada tahap penelitian pendahuluan. Kapasitas 3 Kg Blotong



Gambar 2. Uji Nyala Produksi Biogas dari Blotong PG Krebet (Penelitian Pendahuluan)



Gambar 3. Fermentor yang dilengkapi perangkat pengukur volume produksi biogas dan perangkat uji nyala.



Gambar 4. Fermentor kapasitas 20 liter dengan perangkat pengukur volume dan uji nyala.

Conclusion

Blotong yang berasal dari limbah pengolahan tebu pada PG Krebet memiliki Manfaat

yang cukup menjanjikan untuk dapat diolah menjadi Biogas. Selain itu dapat memberikan suatu pilihan energy alternative bagi PG Kregbet dalam penerapan Produksi Bersih serta memberikan peluang untuk meningkatkan efisiensi angka produksi. Sumber Energi Berkelanjutan: Produksi biogas dapat dilakukan dengan menggunakan limbah blotong sebagai bahan baku yang berkelanjutan. Dengan menggunakannya, kita dapat mengurangi ketergantungan kita pada bahan bakar fosil dan mengurangi dampak negatif yang ditimbulkannya terhadap lingkungan. Penghematan Biaya: Penggunaan biogas dari limbah blotong dalam pengembangan bisnis dapat mengurangi biaya bahan bakar tradisional. Ini akan meningkatkan keuntungan perusahaan Anda dalam jangka panjang.

Diversifikasi Pendapatan: Bisnis yang menghasilkan biogas dari limbah blotong dapat menghasilkan lebih banyak uang dengan menjual biogas sebagai energi alternatif atau produk turunan seperti pupuk organik. Pengelolaan Limbah yang Lebih Baik: Pembuatan biogas dari limbah blotong membantu menangani masalah limbah organik. Ini memberikan kesempatan untuk mendorong praktik pengelolaan limbah yang lebih ramah lingkungan dan yang mematuhi peraturan lingkungan. Peluang Kemitraan dan Kerjasama: Bisnis pengolahan limbah blotong untuk biogas dapat menjalin kemitraan dengan perusahaan tebu atau pabrik gula, sehingga saling menguntungkan. Ini membuka peluang untuk kerjasama dalam rantai pasokan. Reduksi Emisi Gas Rumah Kaca: Menggantikan bahan bakar fosil dengan biogas yang dihasilkan dari limbah blotong dapat membantu mengurangi emisi gas rumah kaca, memberikan kontribusi positif terhadap mitigasi perubahan iklim.

References

- Sari, Siti Nita Ratna Sari, *Pendirian Pabrik Gula Kregbet Dan Dampaknya Terhadap Masyarakat Kabupaten Malang (1906-1945)*, Diploma Theis, Universitas Negeri Malang. 2021.
- Windiasmara, L., Pertiwiningrum, A., dan Yusiati, L.M. Pengaruh Jenis Kotoran Ternak Sebagai Substrat dengan Penambahan Serasah Daun Jati (*Tectona grandis*) Terhadap Karakteristik Biogas pada Proses Fermentasi. *Buletin Peternakan*, Vol. 36 No. 1, hal: 40-47. Februari 2012
- Zuliyana, Wirawan, S.K., Budhijanto, W., dan Cahyono, R.B. 2015. Pengaruh Kadar Air Umpan dan Rasio C/N pada Produksi Biogas dari Sampah Organik Pasar. *Jurnal Rekayasa Proses*, Vol. 9, No. 1, hal: 22-27.