

## PEMANFAATAN POTENSI LIMBAH TONGKOL JAGUNG SEBAGAI BIOETHANOL MELALUI PROSES FERMENTASI DIWILAYAH PROVINSI GORONTALO

**SIRADJUDDIN HALUTI**

PROGRAM STUDI MESIN DAN PERALATAN PERTANIAN POLITEKNIK GORONTALO

E-mail :duddy@poligon.ac.id

### ABSTRAK

Jagung merupakan komoditi unggulan Propinsi Gorontalo. Walaupun mengalami fluktuasi tidak mempengaruhi produksi jagung di Provinsi Gorontalo. Dalam beberapa tahun terakhir kebutuhan jagung makin meningkat, dengan meningkatnya kebutuhan jagung berdampak pada tingginya limbah tongkol jagung yang dihasilkan tentunya ini akan menimbulkan masalah bagi lingkungan. Salah satu sektor yang belum dimanfaatkan di Gorontalo secara maksimal adalah pemanfaatan limbah tongkol jagung yang hanya dibuang dan dibakar. Masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah (1) Bagaimana produksi limbah tongkol jagung di wilayah Provinsi Gorontalo sehingga dapat menginformasikan seberapa besar potensi produksi limbah tongkol jagung sebagai energi alternatif bahan bakar. (2) Bagaimana potensi energi alternatif dari bahan bakar Bioetanol sebagai pemanfaatan dari bahan baku limbah tongkol jagung. Metode pengumpulan data, pengolahan data dan analisis data. Hasil potensi bahan bakar yang dapat dihasilkan dari pemanfaatan limbah tongkol jagung untuk wilayah Provinsi Gorontalo dapat mencapai total rata-rata sebesar 72.931 ton limbah tongkol jagung. Untuk pemanfaatan limbah tongkol jagung sebagai bahan bakar Bioetanol melalui proses fermentasi menghasilkan Etanol sebesar 18.174.011 liter.

Kata Kunci : *Pemanfaatan, Potensi, Limbah, Tongkol Jagung, Fermentasi.*

### ABSTRACT

Corn is a commodity the flagship Province of Gorontalo. Although experiencing fluctuations do not affect corn production in the province of Gorontalo. In the last few years corn needs increased, with the increasing of corn needs high impact on corn cobs corn waste of course this will cause problems for the environment. One of the untapped sector in Indonesia is maximum utilization of corncob waste who just dumped and burned. Issues raised in this study are (1) How waste production corncob relic Gorontalo Province so that it can inform how big the potential production of corncob waste as alternative energy fuel. (2) how can the potential of alternative energy from fuel Bioetanol as the utilization of corncob waste of raw materials. Methods of data collection, data processing and data analysis. The results of potential fuel that can be produced from waste utilization of corncob for Gorontalo province can achieve total an average of 72,931 tons the waste corn cobs. For utilization of corncob waste as fuel Bioetanol through fermentation process produces Ethanol amounted to 18,174,011 litres.

Keywords: *Utilization, Potential, Waste, Corn Cobs, Fermentation.*

### 1. Pendahuluan

Jagung merupakan salah satu komoditi unggulan provinsi Gorontalo, dimana produksi jagung Gorontalo dari tahun ketahun mengalami fluktuasi. Disamping untuk memenuhi kebutuhan hidup masyarakat gorontalo, jagung juga telah diekspor ke luar negeri seperti Malaysia dan Singapura untuk bahan baku berbagai produk seperti tepung jagung (*maizena*), pati jagung, minyak jagung, dan pakan ternak. Dari setiap panen jagung diperkirakan jagung (rendemen) yang dihasilkan sekitar 65%, sementara 35% dalam bentuk limbah berupa batang, daun, kulit, dan tongkol jagung (Anonymous, 2003).

Badan Pusat Informasi Jagung Provinsi Gorontalo (BPIJ) melaporkan bahwa luas lahan pertanian jagung di Provinsi Gorontalo pada tahun dari 2008 sekitar 156.898 Ha dengan hasil produksi 753.598 ton, dan pada tahun 2010 sekitar 164.999 Ha dengan hasil produksi mencapai 679.168 ton. Tingginya produksi jagung tiap tahunnya berdampak pada tingginya limbah yang dihasilkan terutama limbah tongkol jagung. Limbah tongkol jagung khususnya untuk daerah gorontalo belum terolah secara maksimal dalam meningkatkan nilai ekonomisnya. Limbah tongkol jagung tersebut oleh masyarakat hanya dibuang dan dibakar.

Provinsi Gorontalo yang dikenal sebagai Provinsi penghasil jagung di Indonesia,

hasil utama jagung adalah biji jagung yang digunakan terutama untuk makanan manusia dan ternak. Hasil survei bahwa limbah tongkol jagung di Gorontalo belum dimanfaatkan. Limbah tongkol jagung tersebut hanya menimbulkan masalah serius bagi lingkungan, terutama karena pembakaran limbah akan menimbulkan polusi yang hebat dan juga membahayakan lingkungan. Padahal energi yang terkandung dalam limbah organik padat dapat dimanfaatkan melalui pembakaran langsung atau dengan terlebih dahulu mengkonversikannya dalam bentuk lain yang bernilai ekonomis, yang lebih efisien dan efektif penggunaannya, diantaranya penggunaan tongkol jagung kering berdasarkan pada proses pengeringan, bioethanol tongkol jagung melalui proses fermentasi sebagai alternatif bahan bakar.

Mengamati kondisi potensi produksi limbah tongkol jagung tersebut, maka perlu dilakukan analisa untuk mengetahui pemanfaatan energy yang dihasilkan, jika limbah tongkol tersebut akan digunakan sebagai bahan baku dari pembuatan bioethanol. Untuk mengetahui potensi energi yang dihasilkan dapat dilakukan dengan menghitung nilai rata-rata produksi limbah tongkol, dan menghitung massa briket dan nilai energi kalor. Perhitungan energi yang dihasilkan dapat memeberikan informasi tentang kandungan energi dalam limbah tongkol tersebut, melalui pemanfaatan bahan baku bioethanol yang akan berguna untuk keperluan bagi masyarakat Gorontalo.

Dengan demikian data informasi kandungan energi yang dihasilkan pada limbah tongkol jagung sebagai bahan baku untuk pembuatan bioethanol dapat digunakan sebagai acuan dalam merencanakan teknologi tepat guna untuk pembuatan bioethanol tongkol jagung dgn skala yang memadai.

## 2. Metode

Metode yang dilakukan adalah pengumpulan data produksi jagung dalam 5 (lima) tahun terakhir, untuk mengetahui potensi limbah tongkol jagung yang bisa dimanfaatkan sebagai energi alternatif bahan bakar bioethanol.

## 3. Pembahasan

### 3.1. Data Produksi Jagung

Produksi jagung di Provinsi Gorontalo tahun 2008 sampai pada 2012 mengalami perubahan berdasarkan hasil analisa data produksi jagung diwilayah Kabupaten / Kota di Propinsi Gorontalo dalam 5 (lima) tahun terakhir. Maka untuk rekapan hasil produksi jagung Propinsi Gorontalo secara keseluruhan dari tahun 2008 sampai pada tahun 2012 .

Data Produksi jagung Propinsi Gorontalo 2008 sampai pada 2012

**Table 1.** Sumber Data : Dinas Pertanian Propinsi Gorontalo, BPS Propinsi Gorontalo dan BPIJ Propinsi Gorontalo.

Uraian	2008	2009	2010	2011	2012
Kab. Boalemo Produksi (ton)	206.59 3	144.82	153.24 8	140.65 3	187.66 7
Kab. Gorontalo Produksi (ton)	186.22 1	115.29 3	143.31 3	96.563	132.72 8
Kab. Pohuwato Produksi (ton)	285.72 6	243.83 7	321.11 5	326.14 2	295.28 6
Kab. Bonebolango Produksi (ton)	16.881	10.485	15.356	20.42	10.176
Kab. Gorut Produksi (ton)	57.295	54.146	45.898	21.698	25.958
Kota Gorontalo Produksi (ton)	883	529	250	303	166

Tabel diatas menunjukan bahwa Produksi jagung yang hasilkan Kabupaten dan Kota diwilayah Provinsi Gorontalo dalam 5 (lima) tahun terakhir dari tahun 2008 sampai pada tahun 2012 mengalami fluktuasi. Total rata-rata produksi jagung terbesar terdapat di Kabupaten Pohuwato sebanyak **231,674** ton dan terendah terdapat di Kota Gorontalo sebesar **426** ton dalam kurun 5 (lima) tahun terakhir. Walaupun Fluktuasi produksi jagung yang dihasilkan oleh Kabupaten dan Kota diwilayah Propinsi Gorontalo pada tiap tahunnya terlihat naik turun, namun secara global dalam kurun waktu 5 (lima) tahun terakhir cenderung mengalami penurunan. Instabilitas produksi ini disebabkan oleh banyak faktor diantaranya iklim yang cenderung tidak menentu, dimana hal ini ditandai dengan pergeseran musim yang makin meningkat, sangat nyata pengaruhnya terhadap produksi tanaman, sebagai akibat dari penurunan luas tanam, luas panen. dan hasil (Boer, et al, 1999).

### 3.2. Data Limbah Tongkol jagung

Dengan melihat data produksi jagung pada tabel diatas setiap Kabupaten dan Kota produksi jagung di Provinsi Gorontalo sangat potensial untuk pengembangan Pemanfaatan limbah tongkol jagung untuk dijadikan sebagai energi alternatif. Salah satu sektor yang belum dimanfaatkan di Provinsi Gorontalo secara maksimal adalah pemanfaatan limbah pertanian

khususnya limbah tongkol jagung. Limbah tongkol jagung khususnya untuk daerah Gorontalo belum terolah secara maksimal dalam meningkatkan nilai ekonominya. Limbah jagung yang biasanya hanya dibuang dan dibakar.

Berikut ini adalah Data hasil Limbah Tongkol Jagung secara keseluruhan dari tahun 2008 sampai pada tahun 2012 berdasar data produksi jagung, dapat kita lihat pada tabel berikut :

Data Potensi Limbah Tongkol Jagung

Tabel 2. Sumber Data : Dinas Pertanian Propinsi Gorontalo, BPS Propinsi Gorontalo dan BPIJ Propinsi Gorontalo

Uraian	2008	2009	2010	2011	2012
Kab. Boalemo					
Limbah Ton	54,952	38,522	40,763	37,413	49,919
Kab. Gorontalo					
Limbah Ton	49,534	30,667	38,121	25,685	35,305
Kab. Pohuwato					
Limbah Ton	76,003	62,466	85,416	86,753	78,546
Kab. Bonbol					
Limbah Ton	4,490	2,789	4,084	5,431	2,706
Kab. Gorut					
Limbah Ton	15,240	14,402	12,208	5,771	6,904
Kota Gorontalo					
Limbah Ton	234	140	66	80	44

Tabel diatas menunjukkan banyaknya potensi limbah tongkol jagung diwilayah kabupaten dan kota di Provinsi Gorontalo yang bisa digunakan sebagai energi alternatif. Limbah tongkol jagung terbesar dalam waktu 5 (tahun) terakhir terdapat di Kabupaten Pohuwato. Secara grafik walaupun jumlah ini terlihat mengalami fluktuasi (naik turun), Namun penurunan tersebut bukan diakibatkan oleh pengolahan limbah tongkol jagung namun lebih pada alasan lainnya. Penyebab terjadinya pengurangan limbah dalam waktu 5 (lima) tahun terakhir antara lain diakibatkan oleh berkurangnya jumlah produksi jagung seperti diperlihatkan pada Tabel data produksi jagung, namun melihat dari hasil tabel limbah tongkol jagung diatas menunjukkan bahwa potensi limbah tongkol jagung yang di hasilkan Kabupaten/kota diwilayah Propinsi Gorontalo sangat memungkinkan untuk dijadikan sebagai energi alternatif.

### 3.3. Pemanfaatan Bioetanol Dari Limbah Tongkol Jagung

Bioetanol merupakan bahan bakar alkohol yang berasal dari proses fermentasi

menggunakan bahan baku hayati. Etanol adalah ethyl alkohol (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH) yang dapat dibuat dengan cara sintesis *ethylen* atau dengan fermentasi glukosa.

Proses fermentasi dilakukan dengan memakai berbagai macam bahan baku. Bahan baku yang umum digunakan antara lain,

#### 1. Sugar

Bahan – bahan ini mengandung gula atau disebut substansi sakarin yang rasanya manis. Bahan ini berasal dari gula tebu, gula bit, molase ( tetes ) buah-buahan yang langsung dapat difermentasikan menjadi alkohol

#### 2. Starches

Starches adalah bahan yang mengandung pati, gandum, kentang, akar tumbuh-tumbuhan, jagung, ubi kayu, padi padian dan lain-lain. Bahan jenis ini terlebih dahulu harus dihidrolisa dengan bantuan enzim atau katalis asam terlebih dahulu, agar dapat menjadi gula, kemudian difermentasikan menjadi etanol

#### 3. Cellulose Material

Bahan-bahan ini mengandung sellulosa, misalnya ampas kelapa, kayu, ampas tebu, kulit kerang, ‘waste sulf liquor’ yang merupakan residu dari pabrik pulp dan kertas. Untuk menghasilkan etanol sellulosa harus dihidrolisa dengan mineral atau larutan asam sebelum difermentasikan.

Efisiensi fermentasi ukuran banyaknya jumlah gram etanol yang terbentuk per 100 gr gula dalam substrat dibandingkan dengan gram etanol yang terbentuk secara teoritis menurut persamaan Gay lussac. Efisiensi fermentasi etanol menunjukkan banyaknya mol gula yang diubah menjadi alkohol.

Efisiensi fermentasi dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$(1) \text{Kadar alkohol (\%)} \times 0,794 = a (\%)$$

$$(2) a (\%) \times \text{volume media fermentasi} =$$

b

$$(3) \frac{b}{\text{total gula awal}} = c$$

$$\blacktriangleright \text{Effisiensi fermentasi} = \frac{c}{100\%} \times$$

0,511

Keterangan:

$$* 0,511 = \text{Koefisien Gay-Lussac}$$

$$* \text{Berat Jenis Alkohol } 100\% =$$

0,794

Menurut Richana, (2008) dari BB pascapanen etanol dari tongkol jagung dengan rendemen 14,22 persen. Artinya satu ton tongkol jagung menghasilkan 142,2 liter etanol.

Bioetanol mempunyai nilai energi kalor 12,2 MJ/kg, jika di konversi kedalam ton maka

jumlah nilai kalor sebesar 12.200 MJ/ton. Potensi bioetanol dan energi nilai kalor yang dihasilkan disetiap kabupaten dn kota di Provinsi Gorontalo dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 3.** Potensi bioetanol dan energi nilai kalor

Daerah	Rata-rata Produksi Limbah (ton)	Ethanol (liter)
Kab. Boalemo	44.314	4.915.143
Kab. Gorontalo	35.862	2.804.752
Kab. Pohuwato	77.837	9.447.057
Kab. Bonebolango	3.900	332.748
Kab. Gorontalo Utara	10.905	666.775
Kota Gorontalo	133	7.536
<b>T O T A L</b>	<b>172.951</b>	<b>18.174.011</b>

Dari tabel diatas menunjukan bahwa total rata-rata potensi energi alternatif yang dihasilkan dari pemanfaatan limbah tongkol jagung sebagai bahan bakar Bioetanol sebesar 18.174,001 liter

#### 4. Kesimpulan

- 4.1. Produksi limbah tongkol jagung di provinsi Gorontalo sangat potensial untuk pengembangan pemanfaatan limbah tongkol jagung untuk dijadikan sebagai energi alternatif, limbah tongkol yang dihasilkan berdasarkan data jumlah produksi jagung dalam 5 (lima) tahun terakhir, total pertahun produksi jagung sebesar 501.685 ton dengan potensi produksi limbah tongkol jagung total pertahun mencapai 172.913 ton.
- 4.2. Berdasarkan hasil potensi produksi limbah untuk pemanfaatan limbah tongkol sebagai bahan bakar alternatif Bioetanol menghasilkan ethanol sebesar 18.174.011 liter.

#### Daftar Pustaka

- BPS Provinsi Gorontalo, 2009, Gorontalo Dalam Angka.
- Lehman, J., (2007). Engineering and Farm Work Operation. Bogor, 25-26 August 2004. *Bio-energy in the black. Concepts and question*. Front Ecology Environment 5, 381–387.

Prasetyo, T, Joko Handoyo, dan Cahyati Setiani. 2002. Karakteristik Sistem Usahatani Jagung-Ternak di Lahan Irigasi. Prosiding Seminar Nasional: Inovasi Teknologi Palawija, Buku 2- Hasil Penelitian dan Pengkajian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian, Badan Litbang Pertanian, hal. 581-605.

Richana, 2008. Pascapanen Pertanian Etanol Dari Tongkol jagung.

Widodo, Teguh Wikan, A. Asari, Ana N. dan Elita, R. *Bio Energi Berbasis Jagung dan Pemanfaatan Limbahnya*. Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian Serpong Badan Litbang Pertanian, Departemen Pertanian