

## Peningkatan Karakteristik Pembakaran Pada Pelet Bonggol Jagung Dengan Menggunakan Perekat Tepung Tapioka

Hery Kurniawan, Gerald Adityo Pohan  
Jurusan Teknik Mesin S-1, FTI – Institut Teknologi Nasional Malang  
Jl. Raya Karanglo KM.2, Tasikmadu, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa timur 65153  
Email : [heryyikurniawan@gmail.com](mailto:heryyikurniawan@gmail.com)

### ABSTRACT

Corn cobs are one of the sources of biomass from corn-based food processing and have not been widely used. For now, many biomass-based corncobs have been developed for alternative energy such as in the manufacture of briquettes or pellets, because the corncobs themselves contain cellulose (45%), hemicellulose (35%) and lignin (15%) which are good for processing burning. Utilization of corn cobs in Indonesia is still very low due to limited knowledge and providing education to residents to manage corn cobs so that they can be reused. The purpose of this research is to make pelleted biomass from corn cobs using tapioca flour adhesive. Then the research was made from corn cobs and tapioca flour as the adhesive. The adhesive composition of this test is 5gr, 10gr, 15 and using a sieve for corn cobs 60mesh or 0.250mm. For testing, the search includes a calorific value test and a combustion rate test, which consists of a calorific value of 3.659 cal/gr – 3.969 cal/gr and a burning rate value of 0.029 gr/minute – 0.044 gr/minute.

**Keywords** : biomass, corncob, adhesive, combustion characteristics.

### ABSTRAK

Bonggol jagung adalah salah satu sumber biomassa dari pengolahan makanan dengan berbahan dasar jagung dan belum banyak dimanfaatkan. Untuk sekarang ini telah banyak dikembangkan biomassa yang berbahan bonggol jagung untuk energi alternatif seperti misalnya pada pembuatan briket ataupun pellet, karena dari bonggol jagung sendiri memiliki kandungan selulosa (45%), hemiselulosa (35%) dan lignin (15%) yang baik untuk proses pembakaran. Pemanfaatan bonggol jagung di Indonesia masih sangat rendah karna keterbatasan pengetahuan dan pemberian edukasi terhadap warga untuk mengelolah bonggol jagung agar bisa dimanfaatkan kembali. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat biomassa pellet dari bonggol jagung dengan menggunakan perekat tepung tapioka. Kemudian penelitian di buat dari bahan dasar bonggol jagung dan tepung tapioka sebagai perekatnya. Untuk komposisi perekat dari pengujian ini yaitu 5gr,10gr,15 dan menggunakan ayakan untuk bonggol jagung 60mesh atau 0,250mm. untuk pengujian di cari meliputi uji nilai kalor dan uji laju pembakaran, yang terdiri dari nilai kalor 3,659 kal/gr – 3,969 kal/gr dan nilai laju pembakaran 0,029 gr/menit – 0,044 gr/menit.

**Kata Kunci** : biomassa, bonggol jagung, perekat, karakteristik pembakaran.

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia memiliki sumberdaya alam yang melimpah, diantaranya ada yang belum dimanfaatkan secara optimal sebagai alternatif energi terbarukan. Contoh sumberdaya alam di Indonesia yang dapat dibuat menjadi energi biomassa antara lain tanaman, pepohonan, akar kayu, ranting kayu, limbah pertanian, limbah pohon, dan kotoran ternak. Bonggol jagung yang telah kering adalah biomassa yang mempunyai nilai kalori cukup besar.

Pada saat masa panen akan terjadi peningkatan jumlah *bonggol jagung* dan dapat dianggap sebagai sampah yang biasanya dihilangkan dengan cara dibuang pada tempat sampah ataupun dibakar. Pembakaran terhadap sampah sisa panen jagung sudah saatnya untuk tidak melakukan. Limbah dari tanaman jagung yang muncul setelah panen berupa bonggol jagung, meskipun belum berdampak negatif terhadap lingkungan sebaiknya perlu diperhatikan, antara lain dengan pengelolaannya untuk dijadikan Biopellet sebagai bahan bakar. Penggunaa pelet kayu sebagai bahan bakar dapat dilakukan dengan menggunakan tungku untuk pemanas ruangan yang sering digunakan di negara-negara 4 musim, tungku memasak, boiler

pelet, dan juga burner pelet kayu ”*wood pellet burner*”.(Ningrum dan Munawar, 2014).

Pemanfaatan limbah jagung di Indonesia masih terbatas pada bonggol jagung, itupun belum secara meluas. Salah satu keterbatasan dari limbah jagung adalah belum banyak yang mengetahui bagaimana cara pengolahan dari bonggol jagung tersebut agar bisa dimanfaatkan. Namun dalam pemanfaatannya *bonggol jagung* dapat di olah sebagai biomassa bahan bakar padat, karena memiliki kandungan selulosa 44,08% yang baik untuk pembuatan pelet.

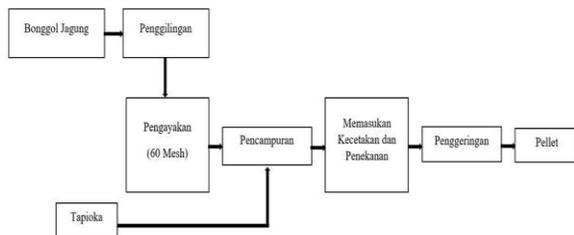
Meskipun penelitian telah dilakukan pada pembuatan briket dengan media limbah sampah bahan organik lainnya, tetapi sampai saat ini masih belum ada penelitian briket yang menggunakan bahan limbah dari bonggol jagung dengan bahan perekat yaitu tepung tapioka.

## 2. METODE

### 2.1 Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan 3sampel dari komposisi campuran bonggol jagung dan tepung tapioka sebagai perekatnya.

Pengujian pada penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Universitas Negeri Malang dan dilakukan secara pribadi. Pengumpulan data didapat melalui tiga tahap uji sampel dari pellet, ada pun skema dari pembuatan pellet dapat dilihat pada gambar dibawah :



**2.2 Alat Dan Bahan Penelitian**

Dalam penelitian ini dilakukan terlebih dahulu menyiapkan alat-alat yang dibutuhkan, dan menyiapkan bahan yang akan digunakan antara lain : alat penggiling bonggol jagung, ayakan, bomb kalorimeter, stopwatch hp, kamera hp, timbangan digital, alat penggepresan, cetakan pelet, ember/wadah plastik, bonggol jagung, tepung

tapioka, penutup kaleng biskuit dan biotanol/pertamax.

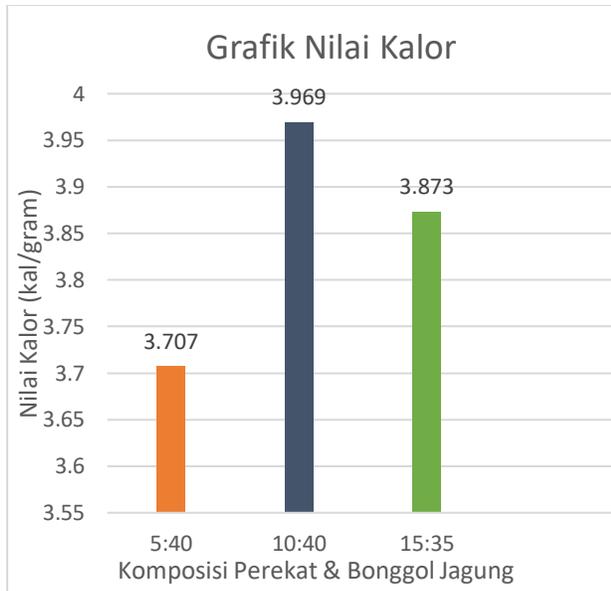
**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**3.1 Uji Nilai Kalor**

Tabel 3.1 Data nilai kalor

| No | Kode Sampel | Nilai Kalor (kal/gram) | ( $\bar{X}$ ) |
|----|-------------|------------------------|---------------|
| 1  | 5:45        | 3,665                  | 3,707         |
| 2  | 5:45        | 3,659                  | 3,707         |
| 3  | 5:45        | 3,797                  | 3,707         |
| 4  | 10:40       | 3,926                  | 3,969         |
| 5  | 10:40       | 4,057                  | 3,969         |
| 6  | 10:40       | 3,926                  | 3,969         |
| 7  | 15:35       | 3,796                  | 3,837         |
| 8  | 15:35       | 3,797                  | 3,837         |
| 9  | 15:35       | 3,920                  | 3,837         |

Tabel diatas adalah hasil dari pengujian nilai kalor ini dilakukan terhadap masing-masing specimen dengan 3 kali pengujian dari setiap specimen dan hasil pengambilan data yang didapatkan dari Laboratorium Kimia Universitas Negeri Malang.



Dari gambar grafik dibawah bahwa pada pengujian nilai kalor pengujian ini dari 3 kali percobaan data tiap specimen yang terdiri dari 3 perbedaan komposisi perekat dan mengeluarkan data nilai tertinggi 10gr : 40gr dengan menghasilkan nilai kalor sebesar 3,969 kal/gram. Selanjutnya pada campuran komposisi perekat 15gr : 35gr menghasilkan nilai kalor tertinggi sebesar 3,873 kal/gram.

Dan pada campuran komposisi 05gr : 45gr menghasilkan nilai tertinggi sebesar 3,707 kal/gram. Nilai kalor terlihat semakin meninggi dan menurun dikarenakan pada komposisi ini jumlah perekat di dalam campuran lebih banyak, yang berarti bahwa kandungan karbon terikat biopellet semakin tinggi pula. Maka dari itu untuk semua komposisi dapat di ambil bahwa perbedaan campuran perekat sangat berpengaruh untuk

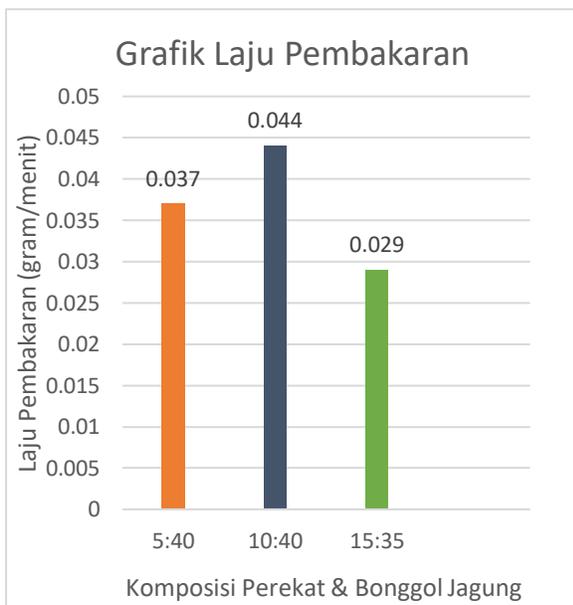
nilai kalor. Untuk dari pengujian nilai kalor yang baik dari semua komposisi adalah campuran dari 10gr : 40 gr dengan nilai 3,969 kal/gram. Nilai kalor biopellet yang dihasilkan jika dibandingkan dengan nilai kalor batubara dalam satuan volume masih lebih besar batubara karena berat jenis lebih tinggi dibandingkan dengan biopellet. Dari standar karakteristik menurut (andrian,2015) bahwa pengujian nilai kalor dengan nilai hasil normalnya adalah 4029 Kkal/kg hingga 4106 Kkal/kg, sedangkan hasil pengujian yang telah saya lakukan menunjukkan angka terendah 3,665 dan angka tertinggi 4,057 yang berarti bahwa telah memenuhi dari nilai standarnya.

### 3.2 Uji Laju Pembakaran.

Tabel 3.2 Data laju pembakaran

| No | Kode Spesimen | Laju Pembakaran (gr/menit) | ( $\bar{X}$ ) |
|----|---------------|----------------------------|---------------|
| 1  | 5 : 45        | 0,045                      | 0,037         |
| 2  | 5 : 45        | 0,035                      | 0,037         |
| 3  | 5 : 45        | 0,032                      | 0,037         |
| 4  | 10 : 40       | 0,049                      | 0,044         |
| 5  | 10 : 40       | 0,038                      | 0,044         |
| 6  | 10 : 40       | 0,045                      | 0,044         |
| 7  | 15 : 35       | 0,028                      | 0,029         |
| 8  | 15 : 35       | 0,028                      | 0,029         |
| 9  | 15 : 35       | 0,031                      | 0,029         |

Dari data dibawah dapat dilihat bahwa laju pembakaran meningkat dan menurun ketika perbedaan dari campuran perekat yang ditambahkan semakin banyak. Ini menunjukkan bahwa variasi campuran serbuk bonggol jagung dengan perekat tepung tapioka berpengaruh terhadap bertambahnya laju pembakaran pada pelet.



Dari gambar grafik diatas dapat dilihat bahwa Laju pembakaran pengujian dari 3 kali percobaan data tiap spesimen yang terdiri dari 3 perbedaan komposisi perekat yang berbeda-beda menghasilkan nilai tertinggi pada 10gr : 40gr dengan hasil sebesar 0,044 gr/menit. Selanjutnya dengan komposisi campuran perekat 05gr : 45gr dengan hasil sebesar 0,037 gr/menit/. Dan pada komposisi campuran 15gr : 35gr yang menghasilkan nilai sebesar 0,031 gr/menit. Laju

pembakaran semakin meninggi dan menurun dipengaruhi oleh kandungan senyawa yang mudah menguap (*volatile matter*) maka dari itu semua komposisi yang telah melakukan pengujian bahwa perbedaan campuran perekat sangat berpengaruh untuk laju pembakaran. Untuk dari pengujian laju pembakaran yang baik dari semua komposisi campuran perekat 10gr : 40gr dengan nilai 0,049 gr/menit.

Dari standar karakteristik menurut (*andrian,2015*) bahwa pengujian lama pembakaran/laju pembakaran dengan waktu normalnya adalah 5,42menit hingga 7,29menit sedangkan hasil pengujian yang telah saya lakukan menunjukkan angka tertinggi 28,26menit yang berarti bahwa telah memenuhi bahkan melebihi dari nilai standarnya.

#### 4. KESIMPULAN

Dari semua penelitian yang sudah dilakukan maka dapat di simpulkan bahwa : Karakteristik pembakaran bahan bakar bongkol jagung dengan perekat tepung tapioka meningkat, karena adanya perbedaan-perbedaan dari perekat yang mempengaruhi perubahan karakteristik. Kemudian pada nilai kalor yang terbesar terdapat pada pellet dengan komposisi campuran perekat 10gr : 40gr dengan hasil

3,969 kal/gram. Sedangkan nilai kalor pellet terkecil adalah 3,707 kal/gram dari komposisi 5gr : 45gr. Dan yang terakhir yaitu laju pembakaran paling rendah didapat dari pellet dengan komposisi campuran perekat 5gr : 45 dengan hasil 0,031 gr/menit. Sedangkan untuk laju pembakaran tertinggi didapat dari pellet dengan komposisi campuran 10gr : 40gr dengan hasil sebesar 0,049 gr/menit.

#### 4.1 SARAN

Setelah dilakukan penelitian, ada beberapa saran terdapat di dalam penelitian yang sudah dilakukan :

1. Diperlukan lebih banyak sampel uji dan perbedaan antara perekat dengan serbuk bongkol jagung agar mendapatkan hasil yang lebih baik dari hanya 3 spesimen dan 3 kali uji spesimen.
2. Perlu di lakukan penambahan di ukuran mesh yang digunakan karena ukuran butir dapat mempengaruhi kepadatan terhadap nilai pembakaran.
3. Diharapkan pada penelitian selanjutnya, peneliti dapat menambahkan variasi perekat dan campuran bahan baku dalam pembuatan biopellet sehingga didapatkan untuk mengetahui pembakaran biopellet yang lebih baik.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. [AEAT]. 2003. AET, Wood Pellet Manufacture in Scotland-A report produced for Scottish Enterprise Forest Industries Cluster, Issue 1.
2. Anita, S. H., Yanto, D. H. Y., & Fatriasari, W. (2011). Pemanfaatan Lignin Hasil Isolasi dari Lindi Hitam Proses Biopulping Bambu Betung (*Dendrocalamus asper*) sebagai Media Selektif Jamur Pelapuk Putih. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 29(4), 312–321.
3. Bassam EL dan Maegaard Uji Kinerja Rotary Dryer Berdasarkan Efisiensi Termal Pengeringan Serbuk Kayu untuk Pembuatan Biopellet. *Jurnal Teknik Kimia* No. 21(2), April 2015.
4. Batubara Winarno 2013. Pengaruh Gaji, Upah dan Tunjangan Karyawan terhadap Kinerja Karyawan pada PT. XYZ. *Jurnal Teknik Industri FTUSU*. Volume 3(5): Medan: Universitas Sumantra Utara
5. Aryani, N. M. (2017). Pengembangan Briket Bonggo Jagung Sebagai Sumber Energi Terbarukan. *Indonesia Journal Of Mathematics and Natural Sciences*, 40(1), 20-23.
6. Budi Nining Widarti, P. S. (2016, Juni). PENGGUNAAN TONGKOL JAGUNG AKAN MENINGKATKAN NILAI KALOR PADA BRIKET. *JURNAL INTEGRASI PROSES*, Vol 6, 16-21.
7. Drs. Hasanuddin, MS. (2010). BRIKET AMPAS TEBU SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF;. *Laporan Penelitian*.
8. Dwi Sukowati, Triat Adi Yuwono, Asti Dewi Nurhay. (2019). Analisis Perbandingan Kualitas Briket Arang .

- PENDIPA Journal of Science Education*, 142-145.
9. Ermy, P. (2014). KARAKTERISTIK BIOPELET CAMPURAN CANGKANG . *DEPARTEMEN HASIL HUTAN FAKULTAS KEHUTANAN INSTITUT TEKNOLOGI BOGOR*.
  10. Irmawati, I. (2020). ANALISIS SIFAT FISIK DAN KIMIA BRIET ARANG DARI BONGGOL JAGUNG. *Journal Of Agritech Science (JASc)*, 4(1), 24-29.
  11. Lina Lestari, A. Y. (Agustus 2010). Analisis Kualitas Briket Arang Tongkol Jagung Yang Menggunakan Bahan Perekat Sagu Dan Kanji. *Jurnal Aplikasi Fisika, Volume 6*, Nomor 2.
  12. Muhammad Gifani Al Qadry, D. D. (2018, Desember). KAREKTERISTIK DAN UJI PEMBAKARAN BIOPELET CAMPURAN CANGKANG KELAPA SAWIT DAN SERBUK KAYU SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF TERBARUKAN. *Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang, Vol 16*, No 2.
  13. Zulfian, Farah Diba, Dina Setyawati, Nurhaida, Emi Roslinda. (2015). PEREKAT, K. B. *JURNAL HUTAN LESTARI, Vol 3*, 208-216.
  14. Yuli Ristianingsih, A. U. (2015, Oktober ). PENGARUH SUHU DAN KONSENTRASI PEREKAT TERHADAP KARAKTERISTIK BRIKET BIOARANG BERBAHAN BAKU TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT DENGAN PROSES PIROLISIS. *Konversi, Volume 4*, No 2.