

Analisis *Thermal Gravimetry* dari Biobriket Tulang Ikan dan Tempurung Kelapa

Dhea Ayu Firnanda¹, Vivin Setiani^{1*}, dan Ayu Nindyapuspa¹

¹Program Studi Teknik Pengolahan Limbah, Jurusan Teknik Permesinan Kapal,
Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

*E-mail: vivinsetiani@ppns.ac.id

Abstrak

Jumlah produksi perikanan yang melimpah membuat semakin banyaknya limbah tulang ikan yang ditimbulkan, sehingga diperlukan pengolahan untuk mengurangi timbulan limbah. Tulang ikan memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai bahan bakar. Tujuan dari penelitian ini adalah pemanfaatan tulang ikan menjadi biobriket. Tulang ikan menjadi bahan pembuatan biobriket dengan campuran biomassa lain yang dapat dimanfaatkan yaitu tempurung kelapa menggunakan perekat tapioka. Penelitian ini menggunakan komposisi 50% tulang ikan dan 50% tempurung kelapa. Pembuatan biobriket dilakukan dengan metode pirolisis pada suhu 350°C, arang yang diperoleh dicampur dengan tapioka sebanyak 7% sebagai perekatnya. Biobriket yang terbentuk dilakukan pengukuran termal TGA (*Thermogravimetric Analysis*). Hasil pengukuran TGA berupa pengurangan massa sebesar 1,6229 mg dan meninggalkan residu sebesar 0,7584 mg.

Keywords: *Biobriket, Tulang Ikan, Tempurung Kelapa, TGA*

1. PENDAHULUAN

Biomassa merupakan limbah yang berasal dari alam yang dimanfaatkan sebagai sumber bahan bakar dan banyak berasal dari pertanian, kehutanan, dan kelautan. Biomassa dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif karena dapat diperbaharui dan ketersediaannya yang melimpah. Indonesia sebagai negara maritim memproduksi ikan laut yang berlimpah. Produksi perikanan ini dapat menimbulkan bertambahnya limbah tulang ikan. Tulang ikan memiliki potensi sebagai bahan pembuatan biobriket karena tulang ikan mengandung kadar air sebesar 4,88%, dan nilai kalor 5.145 kal/g (Reza dkk., 2022). Biomassa lain yang banyak digunakan sebagai bahan bakar biobriket adalah tempurung kelapa karena tempurung kelapa memiliki nilai kalor lebih tinggi dari biomassa lain yaitu 6.878,5 kal/g (Iskandar dkk., 2019). Pembuatan biobriket tulang ikan dan tempurung kelapa menggunakan metode pirolisis dan tapioka sebagai perekatnya.

Pirolisis adalah suatu proses dekomposisi bahan organik yang menghasilkan arang, gas, dan uap. Arang merupakan padatan mengandung karbon yang dihasilkan dari suatu pemanasan bersuhu tinggi (Ristianingsih dkk., 2015). Kualitas biobriket juga dapat dipengaruhi oleh jenis perekatnya. Perekat berfungsi untuk menyatukan komposisi biobriket agar tidak mudah hancur dan rapuh. Penelitian ini menggunakan perekat tapioka, karena perekat tapioka paling banyak digunakan dalam pembuatan biobriket. Perekat tapioka memiliki sifat yang lengket dan keras sehingga mampu mengikat karbon (Amin dkk., 2017) yang dapat meningkatkan kandungan karbon meningkat sehingga nilai kalor suatu briket juga akan meningkat (Iriany dkk., 2016)

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini memanfaatkan limbah tulang ikan dan tempurung kelapa menjadi biobriket. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis termal menggunakan metode TGA. Analisis TGA merupakan metode analisis termal yang digunakan untuk menunjukkan perubahan dalam sifat fisik dan kimia dari sampel yang diukur (Elwina dkk., 2022). Pengujian TGA ini dilakukan dengan mengukur perubahan massa yang terjadi terhadap sampel biobriket dalam satuan waktu.

2. METODE

a. Persiapan Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi reaktor pirolisis, oven, ayakan 60 mesh, penumbuk, alat press briket, pengaduk, dan panci. Bahan yang digunakan meliputi tulang ikan, tempurung kelapa, tepung tapioka, dan juga air.

b. Proses Pembuatan Biobriket :

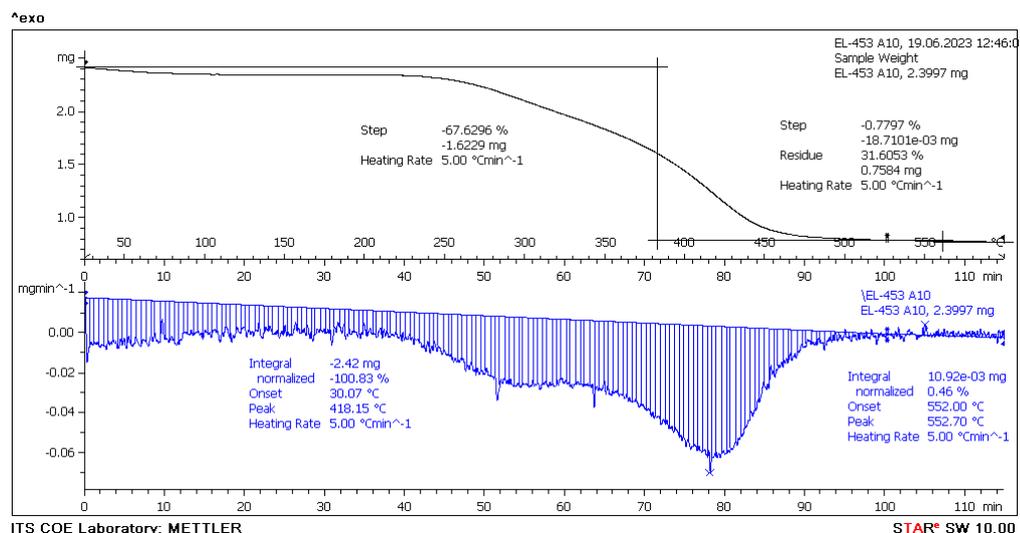
1. Persiapan bahan
Tulang ikan dan tempurung kelapa dicuci, dipotong, dan dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 115°C untuk mengurangi kadar air dalam bahan.
2. Proses Pirolisis
Tulang ikan dan tempurung kelapa yang sudah dikeringkan kemudian dipirolisis pada suhu 350°C selama 240 menit. Arang yang dihasilkan digunakan sebagai bahan pembuatan biobriket.
3. Penumbukan Arang
Penumbukan arang hasil proses pirolisis dilakukan secara manual menggunakan alat penumbuk. Ini adalah proses untuk membentuk arang lebih kecil dan membuatnya lebih mudah diayak..
4. Pengayakan
Proses pengayakan dilakukan dengan menggunakan ayakan 60 *mesh*. Proses ini dilakukan untuk mendapatkan partikel atau bubuk arang yang lebih halus.
5. Pencampuran bahan
Arang yang telah halus menjadi bubuk kemudian dicampur dengan perekat tepung tapioka sebanyak 7%.
6. Pencetakan dan Pengeringan
Arang dan perekat yang telah tercampur kemudian dicetak secara manual menggunakan alat press briket agar mendapatkan biobriket yang padat dan kompak. Biobriket yang dihasilkan kemudian dikeringkan menggunakan oven bersuhu 110°C.

c. Pengujian TGA

Pengujian TGA dalam penelitian ini dilakukan dengan mengukur perubahan massa yang terjadi terhadap sampel biobriket dalam satuan waktu. Briket yang kering kemudian ditimbang sebesar 1-2 gram dan dilanjutkan analisa TGA dengan suhu maksimal 600°C dengan kenaikan temperature 5°C/menit. Pengujian TGA dalam penelitian ini dilakukan di laboratorium energi dan lingkungan ITS.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

TGA merupakan teknik analisis *thermal* suatu massa zat yang diamati terhadap fungsi temperatur atau waktu. Umumnya hasil diperoleh berupa kurva TG. Kurva ini menunjukkan persentase penurunan berat sampel (wt%) terhadap kenaikan temperature (T). Saat temperature meningkat, berat sampel akan berkurang karena kehilangan massa yang dihasilkan oleh degradasi *thermal* (Escalante dkk., 2022). Temperatur yang digunakan dalam pengujian ini mencapai 600°C. Hasil analisis termal dapat dilihat pada Gambar 1.

**Gambar 1.** Kurva TG

Gambar 1. menunjukkan bahwa biobriket mengalami *single decomposition*. *Single decomposition* merupakan proses dekomposisi yang terjadi karena *on set* dan *end set* hanya terjadi satu kali. *On set* merupakan suhu saat sampel mulai mengalami degradasi secara termal dan *end set* merupakan suhu saat massa sampel bertahan dari reaksi pembakaran (Elwina dkk., 2022). Gambar 1. terlihat bahwa sampel

mulai terdekomposisi pada suhu 285°C dan berakhir pada suhu 510°C. Hasil pengujian menunjukkan terjadi penurunan bobot sebesar 1,6229 mg untuk mencapai temperature 600°C dengan waktu 110 menit dan meninggalkan massa residu sebesar 0,7584 mg. Pengurangan massa yang terjadi pada proses termal ini dapat terjadi disebabkan oleh menguapnya uap air dan senyawa organik lainnya yang dapat menguap pada temperatur 200°C dan menguapnya senyawa volatile pada temperatur 300°C - 400°C (Iswanto dkk., 2020). Hasil pengujian kurva TG juga menunjukkan bahwa biobriket tulang ikan dan tempurung kelapa dapat bertahan hingga 90 menit selama pembakaran.

4. KESIMPULAN

Hasil pengujian TGA menunjukkan bahwa sampel mulai terdekomposisi pada suhu 285°C sehingga mengalami penurunan bobot sebesar 1,6229 mg dan meninggalkan residu sebesar 0,7584 mg. Penelitian ini menunjukkan bahwa waktu lama nyala dari biobriket dapat bertahan hingga 100 menit.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Amin, A. Z., Pramono, P., & Sunyoto, S. (2017). Pengaruh variasi jumlah perekat tepung tapioka terhadap karakteristik briket arang tempurung kelapa. *Saintekno: Jurnal Sains dan Teknologi*, 15(2), 111-118.
- Elwina, E., Dewi, R., Syafruddin, S., Amalia, Z., & Fadhil, M. (2022). Analisa Nilai Kalor dan Laju Pembakaran Biobriket Berbasis Ampas Kopi Arabica dan Robusta dengan Metode Densifikasi. In *Prosiding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe* (Vol. 6, No. 1, pp. 206-211).
- Escalante, J., Chen, W. H., Tabatabaei, M., Hoang, A. T., Kwon, E. E., Lin, K. Y. A., & Saravanakumar, A. (2022). *Pyrolysis of lignocellulosic, algal, plastic, and other biomass wastes for biofuel production and circular bioeconomy: A review of thermogravimetric analysis (TGA) approach*. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 169, 112914.
- Iriany, Meliza, Sibarani, F.A.S., Irvan, 2016. Pengaruh Perbandingan Massa Eceng Gondok Dan Tempurung Kelapa Serta Kadar Perekat Tapioka Terhadap Karakteristik Briket. *J. Tek. Kim. Usu* 5, 20–26.
- Iswanto, M. D., Thahjanti, P. H., & Firdaus, R. (2020). *The Characterization of Oriza sativa Husk and Royal Ponciana pods Bricquettes*. *REM (Rekayasa Energi Manufaktur) Jurnal*, 5(2), 23-28.
- Reza, M.S., Azad, A.K., Abu Bakar, M.S., Karim, M.R., Sharifpur, M., Taweekun, J., 2022. *Evaluation Of Thermochemical Characteristics And Pyrolysis Of Fish Processing Waste For Renewable Energy Feedstock*. *Sustainability* 14, 1203.
- Ristianingsih, Y., Ulfa, A., S, R.S.K., 2015. Pengaruh Suhu Dan Konsentrasi Perekat Terhadap Karakteristik Briket Bioarang Berbahan Baku Tandan Kosong Kelapa Sawit Dengan Proses Pirolisis. *Konversi* 4, 45–51.