

## Analisis Kuat Tekan dan Lama Penyalaan Biobriket Campuran Serbuk Ampas Kopi dan Tempurung Kelapa

Happy Lestari<sup>1</sup>, Nora Amelia Novitrie<sup>2\*</sup>, Vivin Setiani<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Pengolahan Limbah, Jurusan Teknik Permesinan Kapal Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Keselamatan dan kesehatan Kerja, Jurusan Teknik Permesinan Kapal Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111

\*E-mail: [noranovitrie@ppns.ac.id](mailto:noranovitrie@ppns.ac.id)

### Abstrak

Biobriket berbahan dasar serbuk ampas kopi dan tempurung kelapa yang telah dipirolisis, dihaluskan dan disatukan dengan perekat dari tepung tapioka dengan perbandingan antara serbuk ampas kopi dan tempurung kelapa sebesar (50%:50%) terhadap tepung tapioka sebesar 7%. Biobriket dipres dan dicetak dalam bentuk silinder berdiameter 3,5 cm x 1,5 cm. Biobriket yang telah dicetak kemudian dikeringkan di dalam oven bersuhu 110 °C selama 8 jam agar mengurangi kadar air yang terkandung dalam biobriket. Biobriket yang bisa digunakan diharapkan memiliki kualitas yang bagus sebagai bahan bakar alternatif sehingga diperlukan uji kuat tekan menggunakan Mesin Uji Kuat Tekan Beton dan uji lama penyalaan menggunakan bunsen dan pemantik api dengan tujuan untuk menguji kualitas fisik serta performa pembakaran biobriket sebagai bahan bakar alternatif. Hasil dari pengujian uji kuat tekan sebesar 17,93 Kg/cm<sup>3</sup>, dan lama penyalaan biobriket yaitu 4500 detik. Kualitas biobriket yang telah diujikan diharapkan memenuhi baku mutu briket arang kayu SNI 01-6235-2000.

**Keywords:** Biobriket, Kuat Tekan, Lama Penyalaan, Serbuk Ampas Kopi, Tempurung Kelapa.

### 1. PENDAHULUAN

Serbuk ampas kopi dan tempurung kelapa merupakan biomassa yang dapat dijadikan sebagai bahan pembuatan biobriket. Serbuk ampas kopi merupakan limbah hasil industri kopi dari proses penyeduhan (ekstraksi) kopi yang selama ini belum dimanfaatkan secara optimal. Serbuk ampas kopi mengandung senyawa kimia salah satunya yaitu selulosa sebesar 8,6% yang bisa digunakan sebagai bahan bakar baru alternatif terbarukan (Achad dkk., 2018). Tempurung kelapa mempunyai nilai kalor yang cukup tinggi dimana bisa dijadikan bahan baku dalam pembuatan biobriket yang berkualitas. Tempurung kelapa memiliki komponen kimia yaitu selulosa sebesar 26,60%, lignin 29,40% dan komponen kimia lainnya (Ropiudin dan Syska, 2022). Tempurung kelapa merupakan sumber energi alternatif yang dapat digunakan sebagai bahan bakar ramah lingkungan (Arbi dkk., 2018).

Biobriket merupakan batangan padat yang terbuat dari bahan biomassa atau limbah organik, yang biasanya dipres atau dipadatkan menjadi bentuk tertentu tanpa menggunakan bahan perekat tambahan. Biobriket sering digunakan sebagai bahan bakar alternatif untuk menggantikan bahan bakar fosil seperti batu bara atau minyak tanah dalam aplikasi pemanasan, maupun penggunaan industri lainnya. Syarat biobriket yang berkualitas baik yaitu biobriket dengan permukaan yang halus dan tidak menimbulkan jelaga, tidak berjamur jika disimpan dalam waktu yang lama, mudah dinyalakan, asap sedikit, waktu nyala cukup lama serta emisi gas yang dihasilkan tidak mengandung racun (Seno dkk., 2018).

Kuat tekan merupakan salah satu parameter untuk melihat kualitas pada biobriket. Pengujian kekuatan tekan pada biobriket dapat memahami karakteristik serta kualitas biobriket sebagai bahan bakar, kekuatan tekan juga dapat mempengaruhi performa pembakaran biobriket, biobriket dengan kekuatan tekan yang baik memiliki kerapatan yang tinggi yang dapat mempengaruhi efisiensi energi yang dihasilkan. Semakin besar nilai kuat tekan pada biobriket maka kekompakan dari biobriket dan daya tahan yang dihasilkan semakin besar sehingga biobriket tidak mudah pecah (Susila, 2014).

Selain mengetahui sifat fisik dari biobriket, perlu juga diketahui karakteristik pembakarannya seperti lama penyalaan biobriket. Lama penyalaan atau lama waktu uji nyala dilakukan untuk mengetahui berapa lama waktu membakar biobriket sampai menjadi abu. Uji penyalaan biobriket bertujuan untuk mengetahui lama waktu biobriket habis hingga menjadi abu. Waktu penyalaan adalah total waktu yang diukur dalam detik yang dibutuhkan biobriket untuk mulai terbakar ketika berkontak dengan api (Abulkareem dkk., 2018).

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis nilai kuat tekan dan lama penyalaan biobriket serbuk ampas kopi dan tempurung kelapa serta memperoleh sumber bahan bakar alternatif dengan menggunakan

limbah biomassa seperti serbuk ampas kopi dan tempurung kelapa, sehingga menjadi inovasi dalam pembuatan bahan bakar yang dapat diperbaharui, ramah lingkungan dan berkualitas.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan yaitu biobriket terbaik campuran serbuk ampas kopi dan tempurung kelapa yang disatukan dengan perekat tepung tapioka dengan perbandingan komposisi 50%:50% dan perekat 7%. Biobriket berbentuk silinder 3,5 cm x 1,5 cm. Alat yang digunakan untuk melakukan pengujian kuat tekan yaitu Mesin Uji Kuat Tekan Beton, sedangkan untuk uji lama penyalaan alat yang digunakan yaitu bunsen, pemantik serta *stopwatch* untuk menghitung waktu penyalaan.

### 2.2 Prosedur Penelitian

Penelitian ini diawali dengan mengeringkan biobriket terlebih dahulu menggunakan oven dengan suhu 110 °C selama 24 jam hingga diperoleh kadar air berkisar dibawah 8%. Selanjutnya dilakukan pengujian kuat tekan menggunakan Mesin Uji Kuat Tekan Beton, dengan metode pengetesan menurut SNI 4931-2010. Pengujian lama penyalaan dilakukan pada suhu ruang, setiap biobriket dinyalakan dengan menggunakan nyala api dari pembakaran bunsen, dan *stopwatch* digunakan untuk mencatat waktu. Waktu itu diukur dari briket bersentuhan dengan nyala api, sampai nyala api yang merata pada biobriket. Waktu yang dibutuhkan api untuk menyalakan biobriket dicatat sebagai waktu penyalaan. Dengan kualitas biobriket yang telah diujikan diharapkan memenuhi baku mutu briket arang kayu SNI 01-6235-2000.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Analisis Uji Kuat Tekan Biobriket

Kuat tekan menunjukkan daya tahan pada biobriket terhadap tekanan luar sehingga biobriket tersebut hancur atau pecah. Pengujian kuat tekan pada biobriket ini menggunakan mesin uji kuat tekan beton dengan kekuatan tekan sekali pembebanan 1,5 ton. Hasil pengujian kuat tekan dapat dilihat pada **Tabel.1**.

**Tabel 1.** Hasil Uji Kuat Tekan Biobriket

Variasi Biobriket	Nilai Uji Kuat Tekan (Kg/cm <sup>3</sup> )	SNI 01-6235-2000 (Kg/cm <sup>3</sup> )
50% Serbuk Ampas Kopi : 50% Tempurung Kelapa	17,93 Kg/cm <sup>3</sup>	50 Kg/cm <sup>3</sup>

Hasil pengujian menyatakan bahwa uji kuat tekan dibawah baku mutu SNI 01-6235-2000 yaitu minimum 50 Kg/cm<sup>3</sup>. Hasil pengujian menyatakan sebesar 17,93 Kg/cm<sup>3</sup>, hal ini bisa disebabkan karena sifat bahan biomassa memiliki pengaruh terhadap pengujian kuat tekan biobriket. Penggunaan bahan baku biomassa seperti serbuk ampas kopi yang memiliki kekurangan yaitu dapat menghasilkan biobriket yang mudah rapuh karena kandungan lignin yang cukup rendah dibandingkan jenis biomassa yang lain. Lignin berperan penting dalam mengikat partikel biomassa, sehingga biobriket yang terbuat dari ampas kopi memerlukan bahan pengikat tambahan untuk meningkatkan kekuatan tekan biobriket (Mirwan & Mufti, 2020). Kandungan lignin pada tempurung kelapa relatif tinggi. Lignin berfungsi sebagai bahan pengikat alami dan dapat meningkatkan kekuatan tekan biobriket karena membantu dalam proses pepadatan dan pengikatan partikel (Nurhilal dkk, 2017). Ampas kopi cenderung memiliki kadar kelembapan yang cukup tinggi. kelembapan yang berlebih dapat mempengaruhi kekuatan tekan biobriket. Pengeringan ampas kopi dan tempurung kelapa sebelum proses pembriketan dapat membantu meningkatkan kekuatan tekan biobriket.

Kerapatan rongga didalam biobriket juga menjadi salah satu pengaruh hasil kuat tekan biobriket. Semakin rapat rongga didalam biobriket maka semakin kuat karena tidak adanya udara yang masuk didalam biobriket. Penggunaan perekat dan ayakan juga menjadi pengaruh hasil kuat tekan biobriket, ayakan yang digunakan pada penelitian ini menggunakan ayakan 60 *mesh* dan perekat tepung tapioka sebesar 7%. Penelitian yang dilakukan Riyanto dkk., (2018) menggunakan ayakan 100 *mesh* dimana bisa menghasilkan ukuran partikel yang lebih kecil sehingga mudah untuk merapat dan rongga kosong antar partikel lebih sedikit.

Penggunaan perekat diperlukan untuk merekatkan partikel zat didalam bahan baku sehingga menghasilkan biobriket yang mengikat, susunan partikel yang baik maka saat pengepresan biobriket akan semakin baik kualitasnya. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Fahlevi dkk., (2019) penambahan persentase perekat berpengaruh terhadap tingginya nilai kuat tekan pada biobriket, dimana semakin tinggi persentase kadar perekat maka kerapatannya akan semakin tinggi sehingga nilai kuat tekan semakin tinggi.

Tekanan pada saat pengepresan biobriket juga berperan dalam membuat biobriket tersebut memiliki nilai kuat tekan yang baik dan sesuai standar. Biobriket dengan kekuatan tekan yang tinggi umumnya memiliki

kepadatan yang lebih tinggi. kepadatan ini berarti biobriket lebih padat dan lebih solid, yang dapat mempengaruhi laju penyalaaan (Bency, P. dkk., 2023). Pengujian kuat tekan juga dapat bertahan selama proses pemrosesan, transportasi dan penyimpanan tanpa rusak atau pecah. Hal ini penting untuk memastikan efisiensi produksi dan penggunaan biobriket sebagai bahan bakar alternatif

### 3.2 Analisis Lama Penyalaaan Biobriket

Pengujian lama penyalaaan bertujuan untuk mengetahui berapa lama waktu biobriket dari awal hingga menjadi abu. Pengujian penyalaaan dilakukan dengan cara biobriket dibakar diatas bunsen. Pencatatan waktu dimulai ketika biobriket menyentuh api hingga biobriket menjadi abu (Kambey dkk., 2022). Perhitungan ini menggunakan *stopwatch*. Hasil uji lama penyalaaan biobriket dapat dilihat pada **Tabel.2**.

**Tabel 2.** Hasil Lama Penyalaaan Biobriket

Variasi Biobriket	Nyala Awal Penyalaaan (Detik)	Lama Nyala Pembakaran (Detik)
50% Serbuk Ampas Kopi : 50% Tempurung Kelapa	34	4500

Hasil pengujian lama penyalaaan biobriket memiliki waktu penyalaaan awal 34 detik hingga menjadi abu dengan total awal penyalaaan hingga menjadi abu dengan waktu 4500 detik. Nyala awal penyalaaan adalah tahap awal dari proses pembakaran dimana bahan bakar mulai terbakar. Nyala awal penyalaaan pada biobriket ditandai dengan munculnya asap serta nyala api pada biobriket. Kondisi biobriket pada saat pengujian memiliki tingkat kelembapan yang cukup rendah, hal ini memudahkan penyalaaan pada biobriket. Penyalaaan awal biobriket yang cepat karena kadar air yang dimiliki oleh biobriket rendah. Hal tersebut didukung oleh penelitian Patandung, (2016), bahwa semakin cepat proses nyala awal penyalaaan biobriket maka menunjukkan kadar air yang dimiliki oleh biobriket tersebut cenderung rendah.

Menurut penelitian Irhamni dkk., (2019), lamanya penyalaaan biobriket berpengaruh terhadap kualitas biobriket yang dihasilkan, semakin lama nyala api maka akan semakin baik biobriket yang dihasilkan untuk mengetahui konsistensi nyala api yang dihasilkan oleh biobriket. Hasil penyalaaan biobriket menunjukkan adanya asap yang timbul, hal ini dapat terjadi karena biobriket yang memiliki nilai *volatile matter* yang cukup tinggi, maka biobriket akan mudah terbakar dengan kecepatan pembakaran yang tinggi dan menimbulkan asap penyalaaan awal biobriket (Suryanto., 2021).

Biobriket dengan lama penyalaaan awal yang singkat lebih mudah untuk dihidupkan atau dinyalakan, dan memudahkan penggunaan sehari-hari. Lama penyalaaan yang konsisten menandakan bahwa biobriket memiliki kualitas yang baik. Hal ini penting untuk memastikan bahwa biobriket dapat menghasilkan panas dengan stabil dan efisien.

## 4. KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa biobriket dengan campuran serbuk ampas kopi dan tempurung kelapa dengan perbandingan komposisi 50%:50% memiliki nilai uji kuat tekan sebesar 17,93 Kg/cm<sup>3</sup>. Biobriket membutuhkan waktu 34 detik untuk menyala dengan total lama penyalaaan hingga menjadi abu dengan waktu 4500 detik.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Abdulkareem, S., Hakeem, B. A., Ahmed, I. I., Ajiboye, T. K., Adebisi, J. A., & Yahaya, T. A. I. W. O. (2018). Combustion characteristics of bio-degradable biomass briquettes. *Journal of Engineering Science and Technology*, 13(9), 2779-2791.
- Arbi, Y., Aidha, E. R., & Deflianti, L. (2018). Analisis nilai kalori briket tempurung kelapa sebagai bahan bakar alternatif di Kecamatan Sipora Utara Kabupaten Mentawai. *Jurnal Pendidikan Teknologi Kejuruan*, 1(3), 119-123.
- Bency, P. Anish, M. Jayapraakash, V. Jayaprabakar, J. Yanmaz, E. Joy, N. Ramulu, J. P. (2023). Comparative Assesment of Compression Strength of Solid Biobriquette using Different Binding Materials. *Journal of Nanomaterials*. Volume 2023.
- Fahlevi, M. R., Aryadi, W., & Sunyoto, S. (2019). Pengaruh Variasi Komposisi Bahan Perikat Terhadap Karakteristik Fisik dan Mekanik Briket Limbah Organik. *Jurnal Inovasi Mesin*, 1(2), 37-43.
- Irhamni dkk., (2019). Karakteristik Briket yang Dibuak dari Kulit Durian dan Perikat Pati Janeng. *Jurnal Kimia dan Kemasan*, 41(1), 11 16.
- Kambey, E., Tooy, D., & Rumambi, D. (2022, August). Uji Kualitas Briket Sabut Kelapa Sebagai Sumber Energi Bioamassa Alternatif. In *COCOS* (Vol. 1, No. 2).

- M. Achad, S. Caumo, P. de Castro Vasconcellos, H. Bajano, D. Gómez, and P. Smichowski, "Chemical markers of biomass burning: Determination of levoglucosan, and potassium in size classified atmospheric aerosol collected in Buenos Aires, Argentina by different analytical techniques," *Microchem.J.*, vol.139,no.2017,pp.181187,2018.
- Mirwan, M., & Mufti, I. (2020a). Pemanfaatan Lumpur Ipal Dan Serbuk Gergaji Menjadi Briket Alternatif. Dalam *Jurnal Envirotek* (Vol. 12).
- Mirwan, M., & Mufti, I. (2020b). Pemanfaatan Lumpur Ipal Dan Serbuk Gergaji Menjadi Briket Alternatif. Dalam *Jurnal Envirotek* (Vol. 12).
- Nurhilal, O., Suryaningsih, S., 2018. Pengaruh Komposisi Campuran Sabut Dan Tempurung Kelapa Terhadap Nilai Kalor Biobriket Dengan Perikat Molase. *Jiif J. Ilmu Dan Inov. Fis.* 2, 8–14.
- Patandung, P., Riset, B., & No, J. D. (2016). Sifat-Sifat Penyalaan Briket Dengan Menggunakan Serbuk Gergajian Kayu Dengan Coco Dust Sebagai Pemantik. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri* Vol, 8(1), 73-82.
- Ropiudin, R., & Syska, K. (2022). Analisis kualitas biobriket karbonisasi tempurung kelapa dan kulit singkong dengan perekat tepung singkong. *Journal of Agricultural and Biosystem Engineering Research*, 3(1), 19–38.
- Seno, J., Allo, T., Sekam, P., Untuk, P., Biobriket, P., Setiawan, A., Metode, M., Ari, P., Sanjaya, S., & Sanjaya, A. S. (2018a). Pemanfaatan Sekam Padi Untuk Pembuatan Biobriket Menggunakan Metode Pirolisa Utilization Of Rice Husk For Making Biobriquette Using Pyrolysis Method. Dalam *Jurnal Chemurgy* (Vol. 02, Nomor 1).
- Suryanto, A. (2021). Pemanfaatan Daun Kepatampang Kering dan Kulit Kakao menjadi Briket sebagai Bahan Bakar Alternatif. *Journal of Chemical Process Engineering*, 6(2), 74-82.
- Susila, W. (2014). Pembuatan Biobriket Dari Campuran Arang Limbah Kulit Singkong dan Serbuk Gergaji Kayu Jati Menggunakan Perikat Tetes Tebu. *Jurnal Teknik Mesin*, 3(02).