JOURNAL OF TECHNOLOGY PROCESS
Magister Teknik Mesin dan Magister Teknik Kimia
Program Pascasarjana UMI

Vol. 02, No. 01 Tahun 2022
E-ISSN: XXXX-XXXX

Karakteristik Biobriket dari Campuran Tempurung Kelapa dan Tongkol Jagung dengan Perekat Styrofoam

Muh. Awalul Agus [1*], Syamsuddin Yani [2], Andi Artiningsih [3]

1*) Magister Teknik Kimia, Universitas Muslim Indonesia, Kota Makassar,
muhawalulagus3@gmail.com
2) Teknik Kimia, Universitas Muslim Indonesia, Kota Makassar
3) Teknik Kimia, Universitas Muslim Indonesia, Kota Makassar

Abstract

The availability of energy sources is running low, while the energy sources that have been used so far are predominantly from fossils. Alternative energy sources to overcome these problems are biobriquettes. Coconut shell and corncob have potential as raw materials because calorific value in coconut shell is 18200 J/kg to 19338.05 J/kg, while the corncobs have an abundant amount and good composition. In the manufacture of biobriquette, an adhesive that has high adhesion power is needed and which can increase the calorific value. The raw materials in this research are coconut shell and corncob with styrofoam adhesive. This research aims to determine the best composition of coconut shell and corncob and the best composition of styrofoam adhesive in biobriquette. The manufacture of biobriquette begins with drying the raw materials for coconut shell and corncob, then pyrolyzed at 400^{o}C for 5 hours for coconut shell and 4 hours for corncob. Then grinding to a size of 50 mesh, styrofoam is melted using an organic solvent, the last biobriquette printing. Characteristics of biobriquette are known by testing water content, ash content, calorific value, compressive strength and combustion rate. The optimum result is the variable composition of coconut shell:corncob 75:25 and styrofoam adhesive 30% with water content 5,89%, ash content 2,76%, calorific value 7601 kal/gr, compressive strength 105,95 kg/cm2 and combustion rate 0,0455 gr/minute.

Keywords: Biobriquette, Coconut Shell, Corncob, Styrofoam.

Abstrak

Ketersediaan sumber energi semakin menipis sedangkan sumber energi yang selama ini digunakan dominan berasal dari fosil. Sumber energi alternatif untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu biobriket. Tempurung kelapa dan tongkol jagung berpotensi sebagai bahan baku sebab nilai kalori pada tempurung kelapa sebesar 18200 J/kg hingga 19338,05 J/kg sedangkan tongkol jagung memiliki jumlah yang melimpah serta komposisi yang baik. Pada pembuatan briket dibutuhkan perekat yang memiliki daya rekat yang tinggi serta dapat meningkatkan nilai kalor. Bahan baku dalam penelitian ini yaitu tempurung kelapa dan tongkol jagung dengan perekat Styrofoam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi terbaik dari tempurung kelapa dan tongkol jagung serta komposisi terbaik perekat Styrofoam pada biobriket. Pembuatan biobriket diawali dengan pengeringan bahan baku tempurung kelapa dan tongkol jagung, kemudian dipirolisis pada suhu 400^{o}C selama 5 jam untuk tempurung kelapa dan 4 jam untuk tongkol jagung. Kemudian penggerusan sampai ukuran 50 mesh, Styrofoam dicairkan menggunakan pelarut organik, terakhir pencetakan biobriket. Karakteristik biobriket diketahui dengan pengujian kadar air, kadar abu, nilai kalor, kuat tekan dan laju pembakaran. Hasil optimum yaitu pada variabel komposisi tempurung kelapa:tongkol jagung 75:25 dan perekat Styrofoam 30% dengan kadar air 5,89%, kadar abu 2,76%, nilai kalor 7601 kal/gr, kuat tekan 105,95 kg/cm2 dan laju pembakaran 0,0455 gr/menit.

Kata Kunci: Biobriket, Styrofoam, Tempurung Kelapa, Tongkol Jagung.

1. PENDAHULUAN

Seiring berjalannya waktu, kebutuhan energi semakin meningkat, namun cadangan sumber energi fosil semakin berkurang. Sumber energi fosil yang selama ini banyak menopang kebutuhan hidup lambat laun pasti akan habis sehingga diperlukan sumber energi yang baru. Hal tersebut yang mendorong banyak negara di dunia untuk mengembangkan teknologi serta mencari energi terbarukan yang manfaatnya bisa menggantikan sumber energi yang berasal dari fosil.

Salah satu sumber energi yang banyak tersedia di alam yaitu biomassa, di mana biomassa memiliki peluang untuk menanggulangi permasalan krisis energi di masa yang akan datang. Bentuk pemanfaatan biomassa sebagai energi alternatif yaitu biobriket. Menurut Nurhayati dalam Pamudiarini, dkk (2020), biobriket merupakan salah satu alternatif dalam pemanfaatan energi biomassa untuk meningkatkan nilai tambah hasil pertanian dan perkebunan serta meningkatan penghasilan.

Biobriket dapat dibuat dari berbagai bahan baku dengan spesifikasi tertentu, di antaranya adalah tempurung kelapa dan tongkol jagung. Tempurung kelapa mengandung nilai kalori berkisar antara 18200 j/kg hingga 19338,05 kj/kg. Selain itu, jumlah tempurung kelapa di Indonesia juga terbilang banyak, sehingga tempurung kelapa memiliki potensi yang besar sebagai bahan baku biobriket (Y. Alfianolita, 2018).

Tongkol jagung juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku biobriket yang potensial karena jumlahnya yang banyak, pada tahun 2011 luas lahan pertanian jagung di Sulawesi Selatan sekitar 296.421 ha dan menghasilkan limbah berupa tongkol jagung mencapai 495.608 ton/tahun (M. Arman, dkk, 2017).

Biobriket tersusun atas campuran butiran arang dan perekat yang telah mengalami proses penekanan. Bahan perekat yang digunakan harus memiliki karakteristik seperti daya rekat yang baik dan dapat meningkatkan kalori. Bahan perekat yang dapat digunakan yaitu Styrofoam karena memiliki nilai kalor sebesar 41,4 MJ/kg (A. Syafaat, E. 2014)

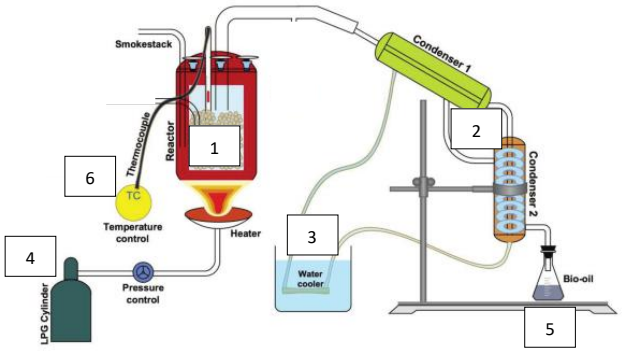
Penelitian terdahulu terkait biobriket dengan Styrofoam sebagai perekat yang dilakukan oleh Ega Tri Anggara (2020) dengan variasi perkat 20%, 25%, 30% 35% dan 40% diperoleh hasil terbaik pada komposisi Styrofoam 25% dengan nilai kalor sebesar 6773 kal/gr, kadar air 8,07% dan kadar abu 4,73% (E. T. Anggara, 2020).

2. METODE

Pemaparan metoda penelitian harus detail, utamanya mengenai metoda apa yang digunakan dan data-data apa yang digunakan dari suatu penelitian. Penelitian ini menggunakan metode pirolisis untuk menghasilkan arang dari bahan baku, adapun bahan baku yang digunakan yaitu tempurung kelapa, tongkol jagung, serta *Styrofoam* dan pelarut organic (pertalite).

A. Alat

Alat yang digunakan yaitu seperangkat alat pirolisis serta pencetak briket seperti pada **Gambar 1**



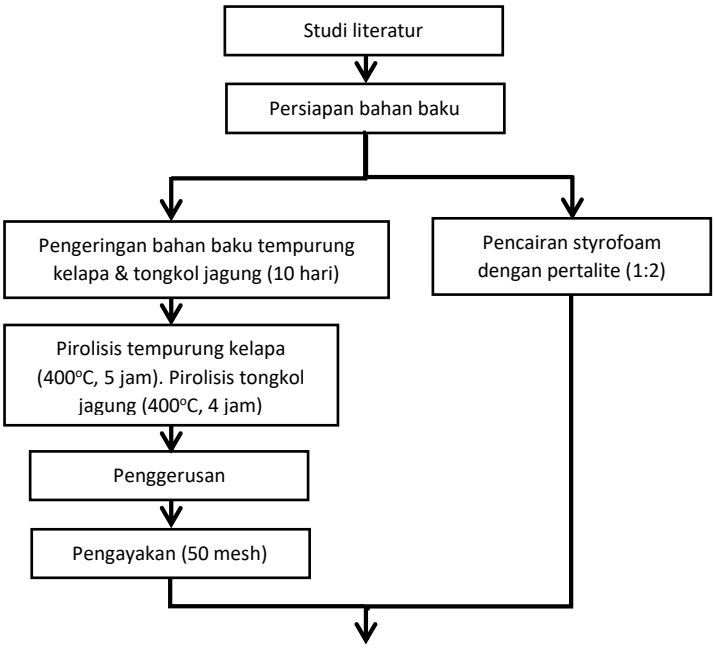
Gambar 1 Seperangkat alat pirolisis [6]

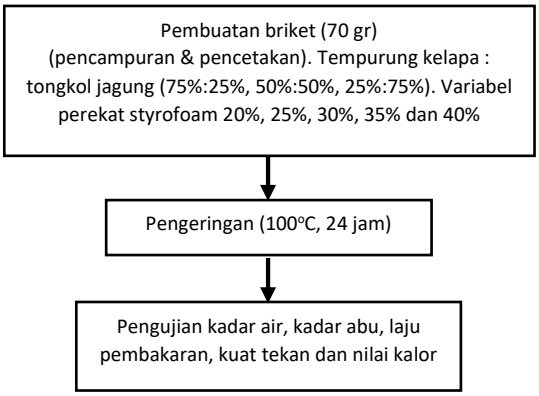
Keterangan:

1. Reaktor pirolisis
2. Kondensor
3. Air Pendingin
4. Tabung gas
5. Penampung kondensat
6. Pengontrol suhu

B. Bahan

Tempurung kelapa, tongkol jagung, Styrofoam dan pelarut organik



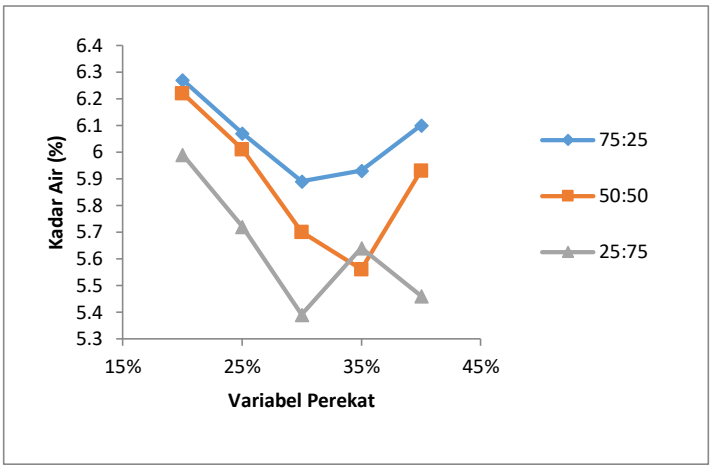


Gambar 2 Diagram Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Biobriket memiliki khualitas yang baik jika memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI). Oleh karena itu, untuk mengetahui suatu biobriket memiliki khualitas sesuai SNI dapat diketahui dengan beberapa karakteristik pengujian seperti uji nilai kalor, kadar air, kadar abu, kuat tekan dan laju pembakaran.

a) Analisa Kadar Air

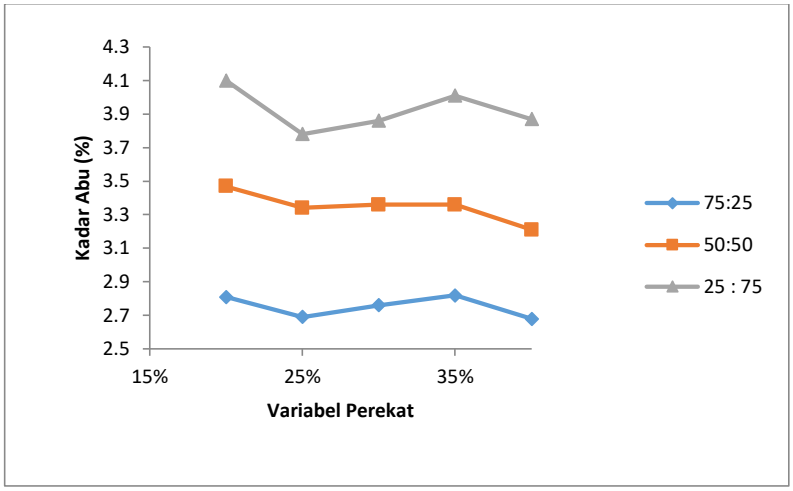


Gambar 3 Grafik hubugan antara variabel perekat dan bahan baku dengan kadar air

Berdasarkan **Gambar 3** di atas data hasil pengujian biobriket yang diperoleh telah memenuhi standar, namun data hasil pengujian pada grafik menunjukkan data yang tidak linear. Jenis bahan baku dan jumlah perekat yang ditambahkan akan mempengaruhi kadar air dalam biobriket, dari grafik menunjukkan pada variabel perekat 20% sampai 30 % mengalami penurunan kadar air dan kembali mengalami kenaikan kadar air pada persentase perekat di atas 30%. Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan perekat memiliki batas toleransi maksimum, sehingga jika penambahan perekat melebihi batas toleransi tersebut maka akan berdampak pada karakteristik biobriket yang dihasilkan yaitu kadar air akan semakin meningkat. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan Maryono, dkk yang menyatakan bahwa persentase perekat yang semakin besar dari briket maka akan menyebabkan kandungan air dalam perekat atau arang akan terikat di dalam pori arang serta jumlah perekat yang tinggi maka kerapatan dari briket akan semakin tinggi akibat

pori-pori briket yang semakin kecil sehingga membuat kandungan air di dalam bahan akan terperangkap dan sulit untuk menguap pada saat pengeringan [7].

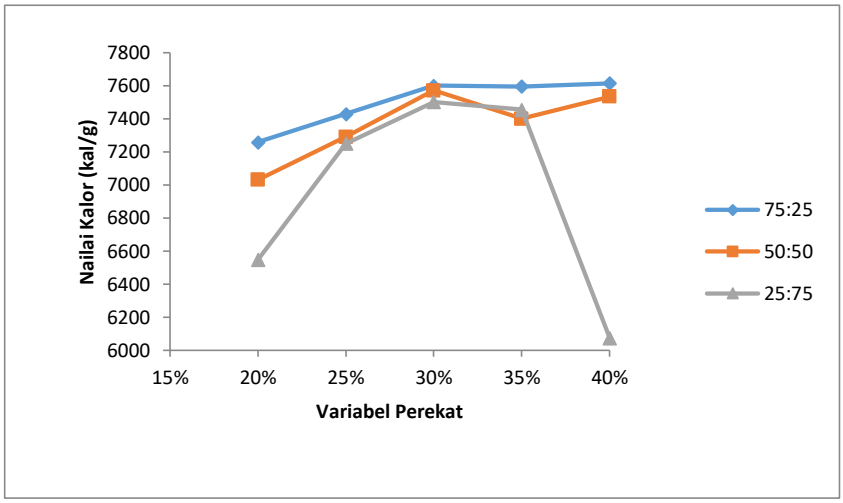
b) Analisa Kadar Abu



Gambar 4 Grafik hubugan antara variabel perekat dan bahan baku dengan kadar abu

Berdasarkan **Gambar 4** di atas menunjukkan bahwa kadar abu yang relatif lebih rendah yaitu pada komposisi bahan tempurung kelapa : tongkol jagung (75:25), kemudian disusul pada komposisi 50:50 dan 25:75. Hal ini dipengaruhi oleh komposisi bahan dari biobriket itu sendiri, komponen abu di dalam tempurung kelapa sebesar 0,6 % sedangkan tongkol jagung sebesar 1,5 % [8]. Kadar abu pada biobriket yang memiliki komposisi tongkol jagung lebih besar (75%) daripada tempurung kelapa (25%) menghasilkan kadar abu yang lebih besar, menurut aryani dalam Amalinda (2019) menyatakan bahwa tongkol jagung memiliki komponen serat berupa lignin 23,74%, selulosa 65,96% dan hemiselulosa 10,28% (F. Amalinda and N. Rismawati, 2019).

c) Analisa Nilai Kalor

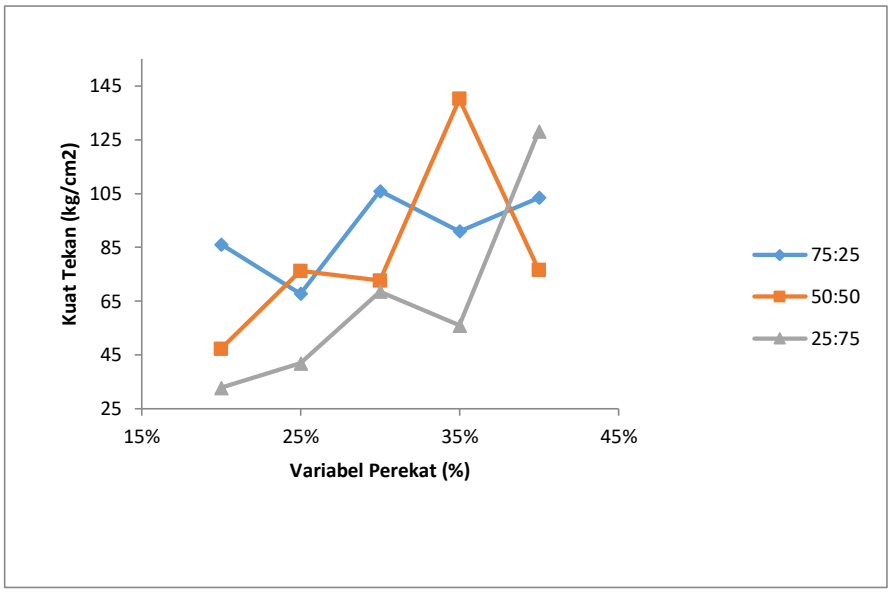


Gambar 5 Grafik hubugan antara variabel perekat dan bahan baku dengan nilai kalor

Berdasarkan **Gambar 5** di atas, hasil paling tinggi yaitu pada komposisi perekat 40% dengan variabel tempurung kelapa : tongkol jagung (75:25) sebesar 7616 kal/g. Sedangkan nilai kalor terkecil yaitu komposisi perekat 40% variabel tempurung kelapa : tongkol jagung (25:75) sebesar 6072 kal/g.

Gambar 5. menunjukkan variabel perekat 30 % diperoleh nilai kalor paling besar dari komposisi bahan baku 50:50 kemudian mengalami penurunan dan pada komposisi bahan baku 25:75 diperoleh nilai kalor tertinggi pada variabel perekat 30%. Grafik nilai kalor pada **Gambar 5**. menunjukkan hubungan dengan grafik kadar air pada gambar 1. dimana variabel perekat yang cenderung memiliki kadar air lebih rendah yaitu pada variabel perekat 30% untuk semua komposisi bahan baku, sehingga diperoleh nilai kalor yang cenderung lebih tinggi yaitu pada variabel perekat 30% untuk semua komposisi bahan baku dari **Gambar 5**.

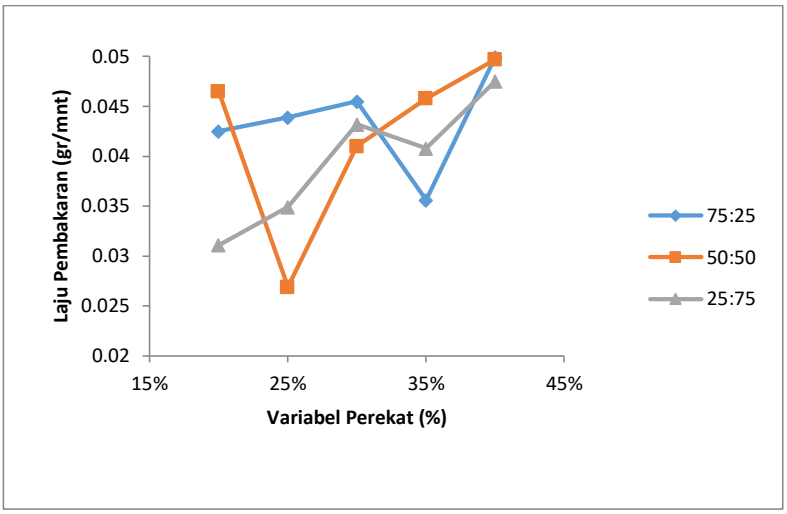
d) Kuat Tekan



Gambar 6 Grafik hubugan antara variabel perekat dan bahan baku dengan kuat tekan

Berdasarkan **Gambar 6**. Nilai kuat tekan terbesar diperoleh pada variabel perekat 35% komposisi bahan baku 50:50 sebesar 140,15 kg/cm^2 sedangkan nilai kuat tekan terendah diperoleh pada variabel perekat 20% komposisi 25:75 sebesar 32,83 15 kg/cm^2.

e) Laju Pembakaran



Gambar 7 Grafik hubugan antara variabel perekat dan bahan baku dengan laju pembakaran

Berdasarkan **Gambar 7** di atas menunjukkan bahwa laju pembakaran terkecil diperoleh pada variabel perekat 25% dengan komposisi bahan baku 50:50 sebesar 0,0269 gr/mnt sedangkan laju pembakaran terbesar diperoleh pada variabel perekat 40% dengan komposisi bahan baku 75:25 sebesar 0,0499 gr/mnt.

Laju pembakaran dipengaruhi oleh variabel perekat dan komposisi bahan baku dimana kecenderungan laju pembakaran yang lebih besar terdapat pada variabel yang dominan tempurung kelapa dibanding tongkol jagung akan menghasilkan laju pembakaran yang lebih besar. Hal ini karena variabel yang memiliki komposisi tempurung kelapa memiliki nilai kalor yang lebih besar dibanding variabel yang memiliki komposisi tongkol jagung, semakin besar nilai kalor biobriket maka laju pembakaran yang dihasilkan akan semakin baik (Masthura, 2019)

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

a. Rasio tempurung kelapa dan tongkol jagung paling optimum diperoleh pada rasio 75:25. Hal ini disebabkan tempurung kelapa yang mengandung nilai kalor lebih besar, serta kadar air dan kadar abu lebih kecil daripada tongkol jagung. Rasio tempurung kelapa : tongkol jagung 100:0 tidak digunakan disebabkan pengolahan tempurung kelapa yang lebih sulit karena materialnya yang keras, sedangkan tongkol jagung lebih mudah diolah serta jumlahnya yang banyak sehingga perlu untuk dimanfaatkan. Selain itu, parameter biobriket yang baik jika telah memenuhi standar karakteristik sesuai SNI, sehingga rasio yang paling optimum yaitu 75 : 25.
b. Komposisi perekat styrofoam yang paling optimum diperoleh pada variabel perekat 30%.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kepada Allah atas rahamat-Nya sehingga jurnal ini dapat diselesaikan, ucapan terimakasih kepada orang tua dan keluarga yang senantiasa mendukung dan mendo'akan, serta ucapan terimakasih kepada para pembimbing yang telah membimbing dalam proses

penyelesaian tugas akhir dan terimakasih kepada pihak-pihak yang turut andil membantu proses penyelesaian tugas akhir ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

A. Aladin, R. S. Alwi, and T. Syarif, "Design of Pyrolysis Reactor for Production of Bio-Oil and Bio-Char Simultaneously," in International Seminar on Fundamental and Application of Chemical Engineering 2016 (ISFAChE 2016), 2017, vol. 110010, pp. 1–5.

A. Syafaat, E. S. Septyani, I. A. Dewi, and Y. R. Wandri, "Analisis Briket Serabut Tempurung Kelapa dengan Styrofoam Guna Meningkatkan Nilai Kalor," Politeknik Negeri Jakarta, 2014.

E. T. Anggara, "Analisis Pengaruh Perbandingan Batubara dan Styrofoam sebagai Bahan Perekat Terhadap Karakteristik Briket," Universitas Sriwijaya, 2020.

F. Amalinda and N. Rismawati, "Efektivitas Briket Bioarang Tabingga dan Tongkol Jagung sebagai Sumber Energi Alternatif," J. Sains Terap., vol. 5, no. 2, pp. 137–142, 2019.

Hatibie, Rizka Wahyuni, dkk. 2022. Pembuatan Karbon Aktif Hasil Pirolisis Tongkol Jagung (Zea Mays Var. Ceratina L.) Menggunakan Aktivator Asam dari Buah Belimbing Wuluh. Journal Technology Process Volume 2 Nomor 1 Halaman 38-49. Program Pascasarjana UMI Makassar.

K. B. Reta and S. . A. Anggraini, "Pembuatan Asap Cair dari Tempurung Kelapa , Tongkol Jagung, dan Bambu Menggunakan Proses Slow Pyrolisis," J. Reka Buana, vol. 1, no. 1, pp. 57–64, 2016.

L. Sulistyaningkarti and B. Utami, "Pembuatan Briket Arang dari Limbah Organik Tongkol Jagung dengan Menggunakan Variasi Jenis dan Persentase Perekat," J. Kim. dan Pendidik. Kim., vol. 2, no. 1, pp. 43–53, 2017.

M. Arman, A. Makhsud, A. Aladin, and R. A. Majid, "Produksi Bahan Bakar Alternatif Briket dari Hasil Pirolisis Batubara dan Limbah Biomassa Tongkol Jagung," J. Chem. Process Eng., vol. 2, no. 2, pp. 16–21, 2017.

Masthura, "Analisis Fisis dan Laju Pembakaran Briket Bioarang Dari Bahan Pelepah Pisang," J. Islam. Sci. Technol., vol. 5, no. 1, pp. 58–66, 2019.

R. D. Pamudiarini, Arifin, and W. D. Ivontianti, Potensi Briket Arang dari Tongkol Jagung dan Ampas Teh sebagai Energi Terbarukan. 2020, pp. 1–10.

Y. Alfianolita, "Perbadingan Variasi Perekat pada Pembuatan Briket Tempurung Kelapa (Studi Kasus: Kecamatan Sutera Kabupaten Pesisir Selatan)," Sekolah Tinggi Teknologi Industri (STTIND) Padang, 2018.