



Pengaruh Dimensi Dan Bentuk Rongga Udara Pada Briket Terhadap Kemampuan Hantar Panasnya

Paul M. Rumagit⁽¹⁾, Herotje Siwi⁽¹⁾, Tammy T.V. Pangow⁽¹⁾, Fransiscus J. Tulung⁽¹⁾, Alfred Noufie Mekel⁽¹⁾

⁽¹⁾Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Manado

Email : paulrumagit@gmail.com

Abstract

Biomass-based fuel in the form of briquettes represents a reliable solution; Indonesia possesses abundant biomass resources that can be utilized as fuel for the public good. Furthermore, the heat output is comparable to that of other fuels, and the manufacturing process is relatively straightforward. This study aimed to determine the heat transfer performance of briquettes featuring air channels, made from a blend of coconut shell charcoal and coconut shell material. Three air channel models were tested—diameters of 20 mm and 31 mm, and a 10x4 mm rectangular channel—using two charcoal-to-shell mixing ratios (200:50 and 200:25) and tapioca starch as a binder. Model II Briquette B demonstrated the best heat transfer performance, taking 12 minutes to boil one liter of water and achieving an ignition efficiency of 78%.

Keywords: Briquettes, shell charcoal, air channels.

Abstrak

Bahan Bakar alternatif dari Biomasa berbentuk Briket adalah merupakan salah satu solusi yang dapat diandalkan, di bumi Indonesia Biomasa masih sangat berlimpah yang dapat digunakan untuk kesejahteraan rakyat banyak sebagai bahan bakar, selain itu kapasitas panas yang dihasilkan tidak kalah dengan bahan-bahan bakar lainnya dan cara pembuatannya juga tidak terlalu rumit. Penelitian ini adalah bertujuan mencari tahu seberapa cepat kemampuan panas yang dihantarkan oleh briket yang diberikan saluran udara dari bahan yang dipadu antara arang tempurung dengan tempurung kelapa. Variasi saluran udara ada tiga model ; ϕ 20 mm, ϕ 31mm dan ϕ 10x4 mm dengan paduan arang 200 : 50 tempurung dan arang 200 : 25 tempurung, menggunakan perekat tepung kanji. Model II Briket B adalah briket yang mempunyai kemampuan hantar panas terbaik dengan waktu 12 menit untuk mendidihkan air 1 liter, serta efisiensi penyalan dari briketnya 78%.

Kata kunci : Briket, arang tempurung, saluran udara.

1. Pendahuluan

Bahan bakar (*fuel*) adalah merupakan suatu material (bahan) yang di konsumsi untuk menghasilkan energi. Didalam proses pembakaran dari bahan bakar diperoleh temperatur yang tinggi dari hasil proses tersebut, dan karena perbedaan temperatur antara titik dimana proses pembakaran tersebut dan lingkungannya maka terjadilah perpindahan panas yang berupa energi panas. Mengingat

cadangan sumber minyak bumi nasional semakin menipis, sementara konsumsi energi semakin meningkat, maka jika tidak diwaspadai, dalam jangka waktu yang tidak terlalu lama Indonesia akan menjadi pengimport minyak bumi. Ironisnya, kontribusi energi yang dapat diperbaharui dari total kebutuhan energi nasional saat ini kurang dari satu persen. Ini berarti penggunaan energi dari fosil harus dilakukan secara bijaksana dan efisien. Sumber Hidrokarbon selain minyak

bumi tersedia tiga (3) macam, diantaranya; Gas Bumi, Batu Bara dan Biomassa. Dari ketiga sumber hidrokarbon tersebut maka biomassa lah yang memiliki sifat yang dapat diperbaharui serta ketersediaannya di negara kita sangat berlimpah, yaitu data kapasitas bioenergi nasional mencapai sekitar 3.195 MW, dengan potensi pasokan limbah biomassa mencapai 83,4 juta ton per tahun [1]. Biomassa dikenal secara umum sebagai suatu bahan suatu material organik kering atau suatu bahan sisa dari suatu jenis tanaman atau material organik yang telah dihilangkan kadar airnya. Dalam kondisi alami biomassa menunjukkan karakteristik energi yang buruk. Karna strukturnya yang berpori maka mempunyai kepadatan yang rendah sehingga mehulitkan dalam pemrosesan, penyimpanan dan pengiriman serta proses pembakarannya [2].

Arang briket adalah hasil pengolahan tempurug kelapa yang diolah secara lanjut untuk menghasilkan briket yang mempunyai bentuk yang lebih menarik sesuai kebutuhan yang dapat digunakan sebagai energi alternatif untuk keperluan hidup sehari-hari. Dengan menjadikan limbah tempurug kelapa sebagai alternatif untuk bahan pembuat briket yang nantinya dapat meningkatkan mutu serta nilai ekonomis juga sebagai alternatif untuk menangani permasalahan limbah kelapa [3]. Briket arang tempurug kelapa mempunyai banyak kelebihan jika dibandingkan dengan briket yang terbuat dari kayu, dimana briket arang tempurug kelapa mempunyai nilai ekonomis yang cukup tinggi jika dikemas dengan menarik dan briket tempurug kelapa juga mempunyai nilai panas kalor yang lebih tinggi dibandingkan dengan briket dari bahan lain serta tidak berbau dan mempunyai aroma yang khas serta alami juga bersih. Adapun kelebihan lainnya dari briket arang tersebut adalah tahan lama untuk waktu penyimpanannya dibandingkan dengan briket arang lainnya.. Untuk pembuatan briket arang bisa terbuat dari berbagai macam bahan biomassa seperti sekam padi, kayu, daun, serbuk gergaji dan lainnya, dan untuk perekatnya bisa menggunakan banyak bahan sebagai perekatnya, diantaranya ; tepung kanji, tapioka, molase ataupun getah pohon dan lain sebagainya [4]. Hasil penelitian [5] menunjukkan bahwa 1 kg briket arang tempurug (sekitar 3 kg kulit tempurug kelapa) menghasilkan energi 4200 kcal. Untuk

komposisi arang tempurug kelapa terdiri atas beberapa unsur, yaitu; C=81,9%; H=5,5%; N=3,1 %; O=9,5% dan pH=6,7 , untuk karbon tempurug dapat juga disebut karbon polar atau karbon non polar, hal ini dibedakan dari banyaknya gugus karbunil (C=O) yang melekat pada karbon [6].

Hasil penelitian [7] untuk dimana pembuatan arang pada tingku drum yang dimodifikasi dari masing-masing bahan bakuyang digunakan, didapatkn arang tempurung dengan rendemen 23,07 % ; kadar air 2,53 % ; kadar abu 10,37% ; kadar zat mudah menguap 23,09 % ; kadar karbon terikat 75,09 % ; dan nilai kalor bakar 6184 kal/g.

Sebagai bahan tambahan dalam pembuatan arang briket digunakan bahan perekat untuk mengikat bubuk carbon dalam pembuatan modelnya dan tepung tapioka (kanji); paling umum dipakai karena punya daya rekat kuat, mudah larut dalam air panas, dan menghasilkan kadar abu yang relatif rendah. Penggunaan jenis perekat pada briket cukup mempengaruhi standart kualitas briket juga mempengaruhi kemampuan waktu bakarnya danm semakin rendan kadar air dan abunya maka waktu bakar akan semakin lama, serta semakin besar nilai kalornya waktu bakar akan semakin lama [8]. Perekat yang digunakan untuk pembuatan briket yang dicampur dalam serbuk carbon berbentuk serbuk halus dari biomasa, dibentuk sesuai kebutuhan. Adapun jenis perekat yang akan digunakan akan mempengaruhi akan kualitas dari briket arang yang dibuat [9]. Perekat pada briket yang menggunakan bahan dari tepung tapioka mempunyai sifat menghasilkan uap yang minim dan mempunyai kemampuan perekat yang baik. Tepung tapioka yang dipakai pada briket mempunyai komposisi amilosa berkisar antara 12% - 27% dan kandungan amilopektin antara 72% - 87%. Sebagai bahan perekat lainnya seperti tepung sagu yang mempunyai kandungan amilosa 27 % dan amilopektin sekitar 72 % [10]. Pada prinsipnya briket arang tempurug kelapa memiliki kelebihan dan kekurangan dimana kelebihan adalah ; briket arang tempurug kelapa dapat menyala lebih lama dan apinya tidak mudah padam. Selain dari pada itu briket arang tempurug kelapa merupakan salah satu sumber energi terbarukan karna bahan bakunya dari biomassa, sehingga dapat mengurangi penggunaan bahan bakar dari fosil seperti minyak tanah dan bensin. Adapun kelemahan

dari briket arang tempurung kelapa saat penyalaan awal cukup suli dikarenakan cukup padat, rapat dan keras serta mempunyai berat jenis yang terbesar diantara jenis briket yang ada [11].

Pemanfaatan briket bahan bakar dari biomassa ini dapat menjadi tantangan serta peluang untuk dikembangkan kemampuan serta efektifitasnya untuk ditingkatkan secara optimal. Permasalahan yang ingin ditinjau pada penelitian ini adalah faktor efisiensi dari segi efektifitas waktu serta pengaruh lubang udara pada briket saat memasak, karna jenis briket yang ada dipasaran adalah berlubang satu bahkan tidak berlubang. Dari hasil penelitian ini nantinya akan dapat memberikan masukan kepada masyarakat jenis mana yang lebih efektif serta efisien dalam pengoperasiannya.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen, adapun langkah-langkah yang dilakukan melalui tahapan pembuatan specimen uji sesuai ukuran yang ditetapkan dilanjutkan dengan proses pengujian specimen lewat pembakaran.

Pembuatan Briket.

Dalam penelitian ini mengacu pada beberapa aspek dalam pemrosesannya, diantaranya :

1. Membuat Bahan Bakar padat berbentuk “*Briquet*” dengan komposisi bahan baku dari Tempurung Kelapa yang telah di bakar menjadi karbon dengan Tempurung Kelapa yang belum dibakar tetapi telah haluskan, dengan kehalusan $\pm 1\text{ cm}^2$. Komposisi perbandingan ;

- Komposisi 1 ; yaitu, 200 gr arang tempurung dengan 25 gr tempurung kelapa

- Komposisi 2 ; yaitu, 200 gr arang tempurung dengan 50 gr tempurung kelapa

2. Melakukan pengujian-pengujian kemampuan nyala Briquet dengan komposisi arang dan tempurung kelapa yang bervariasi serta modifikasi sistem saluran udaranya (rongga udara) dengan 3 (tiga) variasi lubang, guna mendapatkan optimalisasi waktu dalam proses pembakaran.

3. Melakukan pengambilan data waktu yang dicapai untuk dapat mendidihkan air (100°C) sebanyak 1 liter, dengan durasi waktu dibatasi hanya 15 menit, dan jarak tinggi penyalaan api tetap 3 cm antara briket dengan panci.

1- Bahan Baku dan Alat :

Tempurung Kelapa (ukuran $\pm 1\text{ cm}^2$)	Alat penekan / press	Timer / jam
Arang Tempurung (ukuran 1 cm^2)	Cetakan Briket	Gelas Ukur (1 liter)
Tepung Kanji dan air (perekat)	Termometer	Korek Api

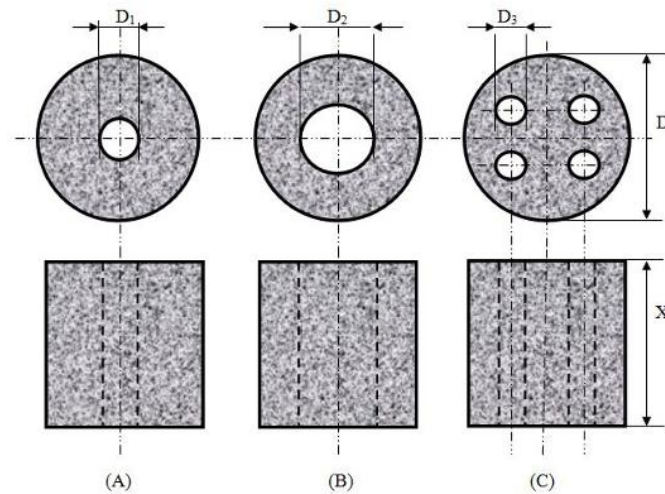
2- Proses Pembuatan :

- Siapkan Tempurung kelapa yang telah dihaluskan, timbang sebanyak yang diperlukan.
- Siapkan Arang tempurung yang telah dihaluskan, timbang sebanyak yang diperlukan
- Buat Lem Kanji dengan takaran yang telah ditentukan (15 gr kanji dengan 100 ml air).
- Campurkan Tempurung dan Arang kedalam suatu wadah lalu dimasukkan juga lem kanji sesuai takaran (15% massa briket), kemudian diaduk sampai rata.
- Campuran tersebut kemudian dimasukkan kedalam cetakan briket lalu ditekan (press)

Tabel 1 : Parameter Pengujian

Briket	Luas Area (mm^2)	Parameter Peubah ; Model I Model II		Parameter Tetap ; Jarak Api Volume Air		Dimensi Briket (mm)
Area =	5808,8 mm^2	Campuran ; (200 : 25)	Campuran ; (200 : 50)			D = 86 X = 65
A	5494,64 mm^2	A1	A2	(3 cm)	(1 liter)	D1 = 20

B	5054 mm ²	B1	B2	(3 cm)	(1 liter)	D2 = 31
C	5494,64 mm ²	C1	C3	(3 cm)	(1 liter)	D3 = 10



Gambar 1. Dimensi Briket

3. Hasil dan Pembahasan

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan pada briket dengan 3 macam tipe dan 2 macam campuran didapatkan data sebagai berikut ;

1- Data Hasil Pengujian :

Model: I Campuran (Arang 200 dan Tempurung 25 gr)

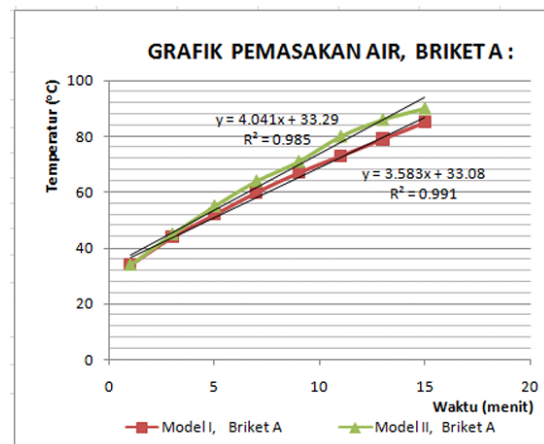
	Didih Air (menit)	Selisih susut berat (gr)
Briket A	21	150
Briket B	16	130
Briket C	19	140

Model: II Campuran (Arang 200 dan Tempurung 50 gr)

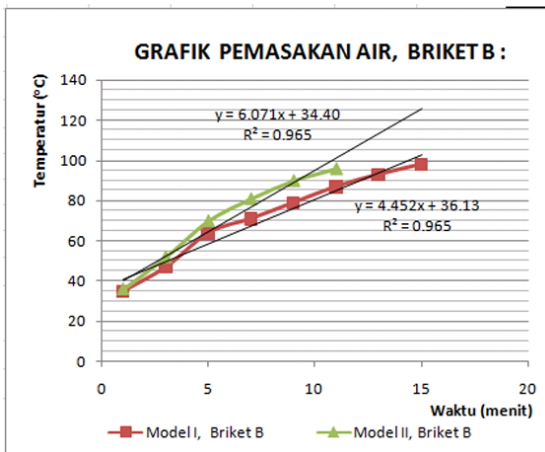
	Didih Air (menit)	Selisih susut berat (gr)
Briket A	18	110
Briket B	12	90
Briket C	15	100.5

2- Grafik Hasil Pengujian :

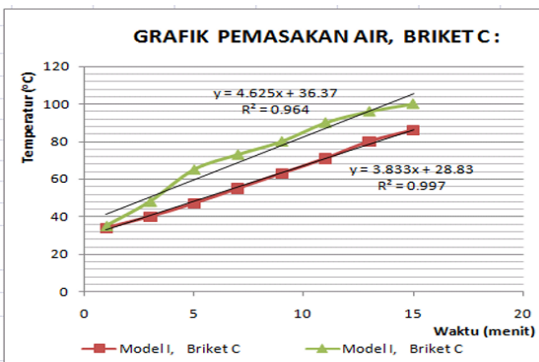
Grafik dibawah ini menunjukkan capaian waktu dari setiap model briket untuk mendidihkan air.



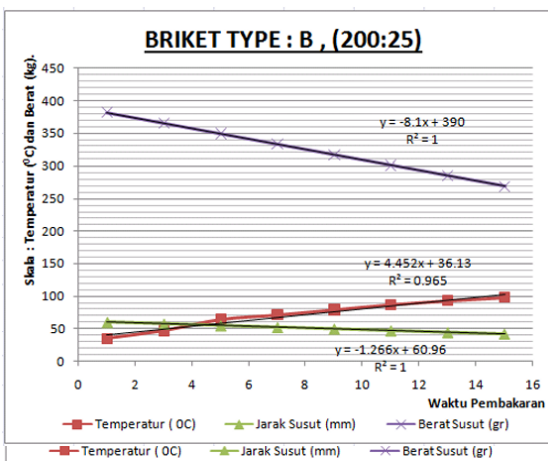
Grafik 1 : Waktu Didih untuk Briket Type A ;
Model I dan II



Grafik 2 : Waktu Didih untuk Briket Type B ;
Model I dan II



Grafik 3 : Waktu Didih untuk Briket Type C ;
Model I dan II

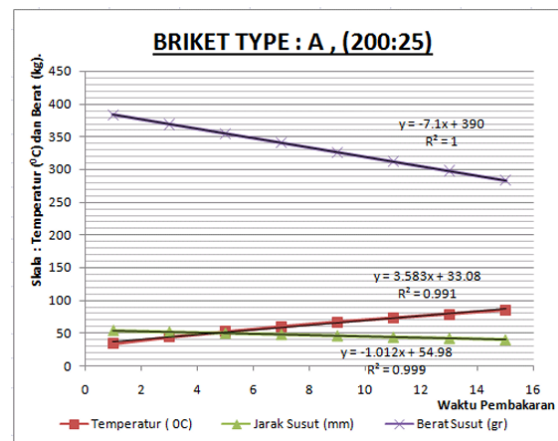


Grafik 5 : Briket Type B , Model: I

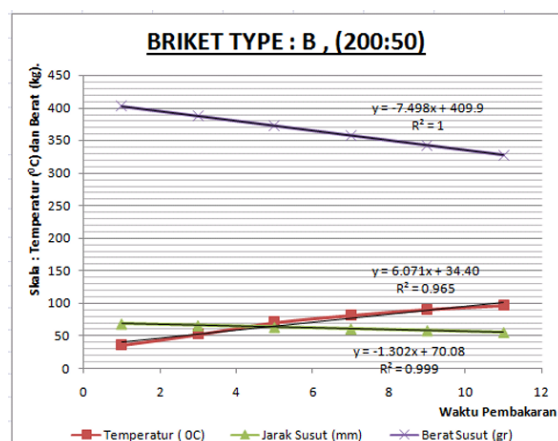
Grafik 4 : Briket Type A , Model: I

Dari grafik diatas terlihat bahwa Briket B Model I merupakan briket yang mampu mendidihkan air dengan waktu tercepat selama 12 menit dan temperatur didih 95 °C, sedangkan Briket C Model II dan Briket A Model menghasilkan titik didih terendah pada suhu 82,5 °C dengan waktu 15 menit.

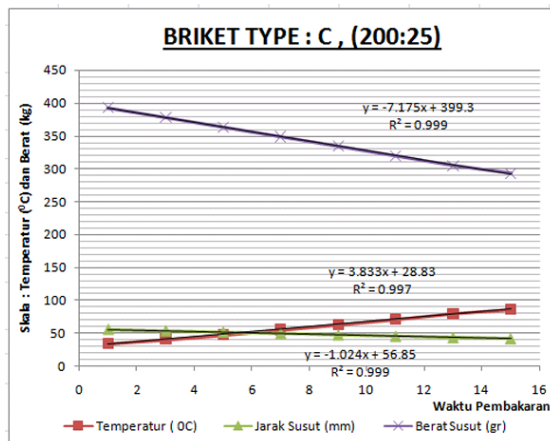
Grafik dibawah ini menunjukkan konsumsi bahan bakar briket dari tiap tipe briket, dimana data yang diambil setelah proses pemasakan air berupa suhu yang dicapai untuk mendidihkan air, penyusutan berat briket setelah proses dan jarak susut ketinggian briketnya.



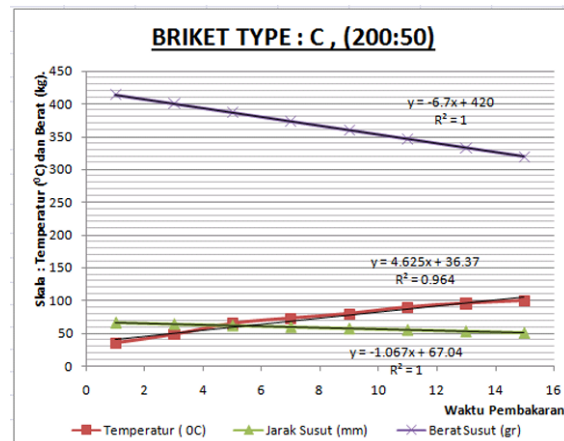
Grafik 7 : Briket Type A , Model: II



Grafik 8 : Briket Type B , Model: II



Grafik 6 : Briket Type C , Model: I



Grafik 9 : Briket Type C , Model: II

KESIMPULAN

Dari data yang telah didapat melalui grafik maka disimpulkan Briket Model II,B dengan komposisi arang 200 gr dan tempurung 50 gr serta mempunyai diameter lubang 31 mm adalah merupakan briket yang terbaik dalam pengantar panasnya. Waktu capaian yang terbaik dalam mendidihkan air sebanyak 1 liter adalah dalam waktu 12 menit. Faktor kepadatan dari briket serta dengan jarak penyalaan yang tetap akan sangat mempengaruhi kemampuan nyala apinya. Luasan penampang briket untuk penyalaannya api tidak menjadi dasar untuk kemampuan nyala yang terbaik, terbukti luasan yang lebih kecil yang mempunyai kemampuan nyala terbaik. Faktor efisiensi optimal dari hasil pembakaran pada briket Model II, B adalah ; $1 - (90/410) = 78 \%$.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Data Energi Terbarukan | Renewable Energy
- [2] Trinugroho, S, 2021, Analisis Pengaruh Bahan Tambah Serbuk Arang Briket dan Bestmittel pada Kuat Tekan Beton. *Dinamika Teknik Sipil: Majalah Ilmiah Teknik Sipil*, 69-71.
- [3] Aklis, N., Rohmat, T. A., & Saptoadi, H, 2021, Pengaruh Thermal Wall Terhadap Karakteristik Hidrodinamika Dan Karakteristik Singas Pada Dual Fluidized Bed Sasifier Berbahan Bakar Tempurung Kelapa Dengan Simulasi Berbasis CPFD. *Media Mesin: Majalah Teknik Mesin*, 49-63.
- [4] Pari, G, 2002, Teknologi Pemanfaatan Limbah Alternatif Industri Pengolahan Kayu, Makalah M.K. Falsafah Sains, Program Pascasarjana IPB, Bogor.
- [5] Mursalim, Waris Abdul, 2004, Pemanfaatan Kulit Buah Kakao Sebagai Briket Arang, Laporan penelitian Pengabdian Universitas IPTEK Pada Hasanudin. Lembaga Masyarakat.
- [6] J.Laine, A/Calafat dan M.Malady, 1998, Preparation and Characterization of Activsted Carbons from Coconut Shell Impregnated With Phosporic Acid, *Jurnal Carbon Vol 27, No.2*, (191-195)
- [7] Djeni Hendra, 2007, Pembuatan Briket Arang dari Campuran Kayu, Bambu, Sabut Kelapa dan Tempurung Kelapa Sebagai Sumber Energi Alternatif, UDC (USDC) 630*86.
- [8] M Rifqi Aziz, Ahdiat Leksi Siregar, Azhar Basyir Rantawi dan Istianto Budhi Rahardja, 2019, Pengaruh Jenis Perekat Pada Briket Cangkang Kelapa Sawit Terhadap Waktu Bakar. *Prosiding SEMNASTEK*
- [9] Saleh, A, 2013, Efisiensi Konsentrasi Perekat Tepung Tapioka Terhadap Nilai Kalor Pembakaran Pada Biobriket Batang Jagung (Zea Mays L .), 78–89.
- [10] Faijah, Fadilah, R., & Nurmila, 2020, Perbandingan Tepung Tapioka dan Sagu pada Pembuatan Briket Kulit Buah Nipah (Nypafruticans), 6, 14.
- [11] Muhammad Sahrul Firmansyah , Siti Fatimah Nurhayati, (2024, Pemanfaatan Briket Arang Tempurung Kelapa sebagai Energi Alternatif. *Jurnal Ekonomi Manajemen dan Akuntansi Vol. 2, No. 2*, 118-123.