

**BAB II.**  
**TINJAUAN PUSTAKA**

**2.1. Penelitian Terdahulu**

Penulis menyusun referensi mengenai penelitian terdahulu bertujuan untuk mencari perbedaan dan pembaruan dari penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti. Dibawah ini terdapat penelitian terdahulu yang diperoleh dari referensi jurnal sebelumnya yaitu:

**Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu**

No	Nama Peneliti (Tahun)	Tujuan	Hasil	Perbedaan
1	Putri (2017)	Penelitian terdahulu ini bertujuan untuk mengevaluasi mutu briket arang tempurung kelapa yang dihasilkan dan uji teknis alat kempa briket yang digunakan	Hasil pengujian menunjukkan bahwa kapasitas alat kempa yang digunakan adalah 302 batang briket/jam mempunyai kadar air sebesar 5.37%, densitas briket rata-rata sebesar 11.23 g/cm <sup>3</sup> , nilai kuat tekan maksimum sebesar 1.4 N/m <sup>2</sup> , dan nilai karbon sebesar 97.14%.	Penelitian terdahulu ini menggunakan tempurung kelapa, pembaruan penelitian menggunakan tempurung nipah.
2	Suryaningsih (2018)	Untuk mengetahui emisi	Hasil penelitian uji emisi CO	Campuran bahan baku

No	Nama Peneliti (Tahun)	Tujuan	Hasil	Perbedaan
		karbon monoksida (CO) dan laju pembakaran dari briket campuran sekam padi dengan serbuk gergaji kayu jati dan pengaruhnya terhadap ukuran butir briket.	semakin berkurang ketika ukuran butir yang dimiliki briket semakin kasar. Namun nilai kalor yang dihasilkan masih rendah berkisar 3.420-4.889 kal/gr. Dengan laju pembakaran briket campuran sekam padi dan serbuk kayu jati dengan ukuran briket 40 mesh sebesar 0.0138 gr/sekon.	sekam padi yaitu serbuk kayu jati Ukuran partikel ayakan yang digunakan sebesar 40 mesh.
3	Umrisu (2018)	Untuk mengetahui pengaruh variasi komposisi sekam padi dan variasi perekat terhadap parameter fisis briket tempurung kelapa.	Menunjukkan nilai densitas, nilai kadar air, nilai porositas, dan nilai kadar abu, secara berturut-turut berkisar antara (0.69 / C <sup>3</sup> - 1.12	Variasi Komposisi pada sekam padi dan perekat

No	Nama Peneliti (Tahun)	Tujuan	Hasil	Perbedaan
			<p>/ C<sup>3</sup> ),  (3,33%- 7,57%),  (16,66% -  31,88%),  (38,46% -  66,66%).</p> <p>Analisis  menunjukkan  bahwa secara  umum,  komposisi sekam  padi berbanding  terbalik dengan  nilai densitas,  nilai kadar air  dan nilai kadar  abu briket dan  berbanding lurus  dengan nilai  porositas briket.</p>	
4	Amalinda (2018)	Untuk mengetahui nilai kalor, lama waktu menyala, kadar abu, kadar air, kadar zat yang menguap, dan kadar karbon dari	Hasil penelitian ini adalah bahwa briket yang di formulasi dengan campuran sekam padi dan biji salak dengan perbandingan	Campuran formulasi bahan baku sekam padi yaitu biji salak

No	Nama Peneliti (Tahun)	Tujuan	Hasil	Perbedaan
		briket yang di formulasi dengan campuran bioarang sekam padi dan biji salak.	<p>massa 0,25: 1 memiliki lama nyala briket terlama yaitu 38 menit 15 detik, nilai kadar air tertinggi sebesar 5,761 %, dan nilai karbon tertinggi sebesar 60,326 %.</p> <p>Sedangkan briket yang di formulasi dengan campuran sekam padi dan biji salak dengan perbandingan massa 1: 0,25 memiliki nilai kalor tertinggi sebesar 260,309 kj/gr, nilai kadar abu tertinggi sebesar 13,829 % dan nilai zat yang menguap tertinggi sebesar 33,671%.</p>	

No	Nama Peneliti (Tahun)	Tujuan	Hasil	Perbedaan
5	Radityaningrum (2019)	Penelitian terdahulu ini bertujuan menganalisis karakteristik <i>bio-slurry</i> dan sekam padi sebagai bahan pembuat bio-briket dan menentukan kualitas bio-briket dari bahan campuran <i>bio-slurry</i> dan sekam padi.	Hasil dari penelitian terdahulu ini menunjukkan bahwa biobriket <i>bio-slurry</i> dan sekam padi memiliki kualitas 0.6% kadar air, 0.52% kadar abu, 4424 kal/gr nilai kalor, 0.35% <i>volatile matter</i> , 98.93 <i>fixed carbon</i> .	Bahan baku pembuatan bio-briket adalah campuran <i>bio-slurry</i> dan sekam padi.
6	Bazenet (2021)	Untuk mengetahui pengaruh kadar perekat terhadap karakteristik briket arang kayu karet Arang kayu karet diproduksi menggunakan double drum retort kiln pada suhu >500oC. Arang kemudian	Hasil penelitian menunjukkan nilai kerapatan berkisar antara 0,52-0,56 g/cm <sup>3</sup> , daya serap air 6,54-7,47%, kandungan C 82,67%-84,41%; kandungan H 3,28%-3,60%; kandungan N 0,67%-0,74%,	Bahan baku pembuatan briket arang adalah arang kayu dan karet

No	Nama Peneliti (Tahun)	Tujuan	Hasil	Perbedaan
		dihancurkan menjadi serbuk lalu dicampur dengan perekat tepung tapioka sebesar 5%, 10%, dan 15%. Campuran arang dan perekat ditekan menggunakan alat press hidrolik.	dan nilai kalor 30,76-32,86 MJ/kg.	
7	Pamudiarini (2021)	Untuk mengetahui potensi limbah tongkol jagung dan ampas teh terhadap efektivitas briket sebagai bahan bakar, serta mengetahui kualitas briket yang dihasilkan berdasarkan baku mutu SNI No 01-6235-2000 dengan dua	Hasil pengujian diperoleh dengan penambahan arang tempurung kelapa dapat meningkatkan kualitas briket arang tongkol jagung dengan nilai kerapatan ayakan 400 mesh (0,61-0,7 gr/cm <sup>3</sup> ), 800 mesh (0,57-0,65), kadar karbon terikat	tongkol jagung lebih berpotensi untuk dijadikan briket karna menghasilkan nilai kalor yang lebih tinggi yaitu 7.017 kal/gram jika dibandingkan ampas teh sebesar 5.220 kal/gram.

No	Nama Peneliti (Tahun)	Tujuan	Hasil	Perbedaan
		variasi ukuran partikel ayakan 20 dan 100 mesh	pada 400 mesh (23,53-57,95%) dan pada mesh (11,74-44,65), nilai kalor 14522.11282 - 24486.21246 kJ/kg), kadar air pada mesh 400 (7,7 - 4,8%), dan pada mesh 800 (9,6 - 7,73), nilai kadar zat menguap pada mesh 400(39,37 - 26,64%) dan pada mesh 800 (53,03 - 29,37), nilai kadar abu pada mesh 400 (30,10 - 11,72%) dan mesh 800 (33,04 - 18,35)	Sedangkan berdasarkan ukuran mesh, briket ukuran 20 mesh lebih baik dibandingkan briket ukuran 100 mesh dilihat dari hasil nilai kadar air dan nilai kalor.
8	Jaswella (2022)	Untuk mengetahui adanya pengaruh ukuran partikel	Semakin kecil ukuran partikel maka kualitas briket arang	Ukuran partikel ayakan 30 mesh, 40

No	Nama Peneliti (Tahun)	Tujuan	Hasil	Perbedaan
		serbuk arang terhadap kualitas briket arang tempurung kelapa.	tempurung kelapa semakin menurun .	mesh, 60 mesh, dan 70 mesh serta terdapat pengujian lama waktu pembakaran.
9	Wali (2022)	Untuk mengetahui manfaat dan kualitas limbah ela sagu dan menguji briket arang limbah ela sagu yang telah diproses melalui pencetakan dengan menggunakan pipa dan dongkrak	Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan tekanan 3 ton memberikan kualitas briket yang terbaik	Bahan baku, jenis perekat, ukuran partikel ayakan
10	Yuliatun (2023)	Untuk mengetahui pengaruh komposisi bio-briket arang Ampas Tebu dan Abu Ketel terhadap	Hasil penelitian menunjukkan bio-briket terbaik diperoleh pada bahan komposisi 100% arang ampas tebu yaitu menghasilkan	Bahan baku, ukuran partikel ayakan, rasio perbandingan

No	Nama Peneliti (Tahun)	Tujuan	Hasil	Perbedaan
		kualitasnya dengan ukuran ayakan 20 mesh dan perbandingan 10:0; 7:3; 5:5; 3:7 dan 0:10 serta menggunakan perekat vinase	nilai kalor 5553 kal/gram, kadar air 3,58%, kerapatan 0,47 g/cm <sup>3</sup> , dan kadar abu 11,33%	

Dari referensi artikel penelitian terdahulu keterbaruan penelitian yang akan dilaksanakan oleh penulis yaitu terdapat di perbedaan bahan baku yaitu briket arang sekam padi dengan campuran tempurung nipah dengan variasi ukuran partikel ayakan yaitu 40, 60, 80 (mesh) dengan komposisi perekat tepung tapioka sebanyak 25 gram dan komposisi arang sekam padi dan arang tempurung nipah sebanyak (100:0, 75:25, 50:50, 25:75, 0:100) gram.

## 2.2. Teori - Teori Relevan

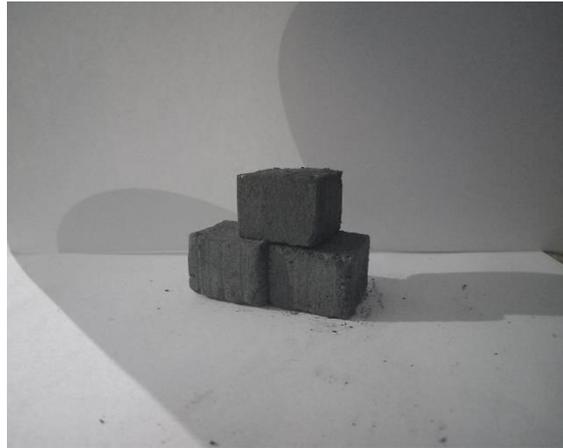
### 2.2.1. Energi

Energi adalah suatu kebutuhan utama yang memiliki peran yang penting di masa depan dalam meningkatkan devisa dan perekonomian negara, apabila pasokan energi tercukupi maka perekonomian suatu negara akan berkembang dengan baik sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan rakyat. Salah satu energi yang dapat dikembangkan adalah energi alternatif. Energi alternatif adalah energi yang digunakan sebagai pengganti sumber energi utama (fosil). Pada dasarnya energi diklasifikasikan menjadi dua kelompok utama yaitu energi terbarukan dan energi tidak terbarukan.

Energi alternatif ini sangat bagus apabila dikembangkan untuk menjadi bahan baku pengganti bahan bakar fosil yang akan habis dalam waktu relatif singkat dibandingkan proses terbentuknya. Karena energi alternatif dapat

digunakan untuk mengurangi penggunaan bahan bakar hidrokarbon yang dapat menyebabkan terjadi kerusakan lingkungan akibat emisi CO<sub>2</sub> yang tinggi, yang berkontribusi besar terhadap pemanasan global (Prasetyo, 2013).

### 2.2.2. Briket



**Gambar 2.1.** Produk Briket

(Sumber : Peneliti, 2023)

Briket adalah salah satu bahan bakar biomassa yang mengalami perubahan bentuk material yang awalnya berupa serbuk atau bubuk sekuran pasir berubah menjadi material yang lebih besar dan mudah dalam penanganan atau penggunaannya (Satmoko dkk.,2013). Bahan bakar briket yang dihasilkan dengan kualitas terbaik memiliki sifat seperti tekstur yang halus, tidak mudah pecah, keras, dan aman bagi kesehatan manusia dan ekosistem lingkungan serta memiliki sifat-sifat penyalaan yang baik (Jamilatun, 2012). Keuntungan dalam penggunaan briket arang sebagai bahan bakar yang terbarukan adalah biaya yang cukup murah dan alat yang digunakan masih mudah didapat dan cukup sederhana serta bahan baku yang sangat mudah diperoleh dan cukup murah (Widarti dkk., 2016). Sehingga briket yang diuji harus memiliki nilai yang telah sesuai dengan standar baku mutu SNI 01-6235-2000 dengan parameter yang diuji antara lain kadar air, kadar abu, kerapatan, dan nilai kalor. Dibawah ini nilai baku mutu briket arang yang sesuai dengan SNI 01-6235-2000 sebagai berikut:

**Tabel 2.2.** Mutu Briket Berdasarkan SNI 01-6235-2000

Parameter	Standar Mutu Briket Arang SNI (01-6235-2000)
Nilai Kalori (Kal/g)	$\geq 5000$
Kadar Abu (%)	$\leq 8$
Kadar Air (%)	$\leq 8$
Nilai Kerapatan ( $\text{g/cm}^3$ )	Min 0.4407

### 2.2.3. Arang



**Gambar 2.2.** Arang

(Sumber : Peneliti, 2023)

Arang adalah hasil pembakaran biomassa yang membentuk senyawa karbon yang tinggi dan menghasilkan karbon yang tinggi. Arang juga dapat dikatakan sebagai bahan padat yang berpori yang dihasilkan dari pembakaran pada suhu yang tinggi dengan proses karbonisasi yang hanya terkarbonisasi (Siahaan dkk., 2013). Arang umumnya didapatkan dengan memanaskan sampah-sampah organik seperti kayu, gula, tulang, dan benda lainnya. Arang yang hitam, ringan, mudah hancur, dan menyerupai batubara ini terdiri dari 85-98% karbon, sisanya adalah abu atau bahan lainnya.

#### 2.2.4. Sekam Padi



**Gambar 2.3.** Sekam Padi

(Sumber : Peneliti, 2023)

Sekam padi atau yang dikenal dengan sebutan dalam bahasa latin yaitu (*Sativa Oryza*) adalah hasil sisa dari proses pemisahan padi dengan gabah sebelum dilakukan proses penggilingan untuk memisahkan gabah dari kulitnya, kulit yang dipisahkan dari gabah disebut dengan sekam. Sekam padi dapat dikategorikan sebagai biomassa yang dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan seperti bahan baku industri, pakan ternak dan energi atau bahan bakar. Pada umumnya penggilingan padi menghasilkan 50-63,5% beras, 8-12% dedak, dan 20-30% sekam. Sekam dengan persentase yang tinggi tersebut dapat menimbulkan permasalahan lingkungan. Bahan bakar dari biomassa misalnya sekam padi untuk memudahkan penanganannya maka dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku briket arang (Patabang, 2012).

Sekam padi memiliki beberapa kandungan unsur penting yaitu seperti kerapatan jenis  $1,125 \text{ g/cm}^3$ , dan nilai kalor berkisar 3300-3600 kkal/kg, selulosa sebesar 32,12%, hemiselulosa sebesar 22,48%, dan lignin sebesar 22,34% (Saputra dkk., 2015).

### 2.2.5. Nipah



**Gambar 2.4.** Tanaman Nipah

(Sumber : Peneliti, 2023)

Tanaman Nipah (*Nypa fructicans*) adalah salah satu spesies utama penyusun hutan mangrove yang termasuk famili *Palmae*, tanaman nipah tumbuh di daerah rawa-rawa dan pasang surut serta telah tersebar hampir merata diseluruh Indonesia (Safariyanti dkk., 2018). Tanaman Nipah disetiap daerah memiliki nama lain seperti daon, daonan, nipah, lipa (Sunda dan Jawa), buyuk (Bali), bhunyok (Madura), bobo (Manado, Ternate dan Tidore), boboro (Halmahera), palean, palenei, palene, pulene, puleanu, pulenu, puleno, pureno, parinan, parenga (Maluku) (A. Aji Prakoso, 2019).

Pemanfaatan buah nipah sebagai bahan pangan sudah banyak diproduksi di Kabupaten Cilacap, namun pemanfaatan terhadap limbah tempurung nipah masih sangat jarang sehingga perlu dilakukan pemanfaatan dan pengelolaan limbah tempurung nipah dengan benar dan baik. Tempurung buah nipah mengandung 45.6% selulosa, 23.5% hemiselulosa, dan 17.3% lignin dengan nilai presentase pada komposisi tempurung nipah maka tempurung nipah dapat dijadikan sebagai sumber karbon untuk pembuatan briket arang (Fadlilah dkk., 2022).

### 2.2.6. Karbonisasi



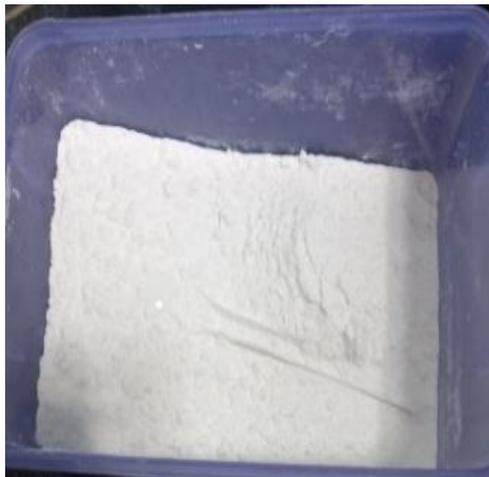
**Gambar 2.5.** Karbonisasi

(Sumber : Peneliti, 2023)

Karbonisasi atau pengarangan adalah proses konversi biomassa dengan suhu yang tinggi dan mengubah bahan baku menjadi arang dengan udara yang terbatas atau seminimal mungkin. Menurut Hasani (1996). Proses karbonisasi merupakan pembakaran yang tidak sempurna dari bahan-bahan organik menjadi arang dengan jumlah oksigen yang sangat terbatas, dan menyebabkan penguraian senyawa yang menyusun struktur bahan organik tersebut hingga membentuk uap air, metanol, uap-uap asam asetat dan hidrokarbon (Saputra dkk., 2015). Karbonisasi juga merupakan metode atau teknologi untuk memperoleh arang sebagai produk utama dengan memasukkan biomassa seperti sekam padi, tempurung kelapa, kayu, serbuk gergaji, dll. Proses karbonisasi dapat merupakan reaksi endotermik atau eksotermik tergantung pada suhu dan proses reaksi kimia yang sedang terjadi. Secara umum hal ini dipengaruhi oleh hubungan suhu karbonisasi, sifat reaksi, dan perubahan fisik atau kimiawi yang terjadi. Proses karbonisasi dilakukan melalui dua cara, pertama dengan pemanasan secara langsung dalam tungku yang berbentuk kubah. Pemanasan menggunakan tungku merupakan cara yang paling tua dimana batubara dibakar pada kondisi

terbatas, sehingga hanya zat terbang saja yang akan terbakar. Jika zat terbang terbakar habis, proses pemanasan dihentikan. Kelemahannya antara lain terdapat produk samping berupa gas atau cairan yang tidak dapat dimanfaatkan atau habis terbakar (Anonim, 2019).

### **2.2.7. Perekat Tepung Tapioka**



**Gambar 2.6.** Tepung Tapioka  
(Sumber : Peneliti, 2023)

Tepung tapioka berasal dari umbi ketela pohon yang dibuat menjadi tepung, yang sering digunakan sebagai bahan untuk pembuatan kue-kue dan aneka masakan dan tepung tapioka juga apabila dibuat sebagai perekat mempunyai daya rekat yang tinggi dibandingkan dengan tepung-tepung jenis lain sehingga dalam penggunaannya perekat tepung tapioka menghasilkan asap yang relatif sedikit dibandingkan bahan lainnya (Nuwa dan Prihanika, 2018). Perekat tepung tapioka mempunyai sifat yang menguntungkan sebagai bahan pengolahan pangan karena didalam tepung tapioka terdapat komposisi kimia pati tapioka per 100 gr meliputi kadar air 9.10%, karbohidrat 88.2%, protein 1.1%, lemak 0.5%, fosfor 125 mg, kalsium 84 mg, besi 1 mg (Umrisu dkk., 2018).

### **2.2.8. Kadar Air**

Kadar air adalah proporsi air yang masih terkandung pada briket, kadar air dilakukan pengujian supaya dapat mengetahui kandungan kadar air yang terdapat didalam briket arang, pengujian kadar air yang telah dilakukan dengan cara dioven atau pengeringan biasanya masih terdapat sedikit kandungan air yang tersisa pada briket arang sehingga kadar air yang tersisa ini secara signifikan dapat mempengaruhi nilai kalor pada briket arang. Briket arang yang memiliki kadar air yang tinggi akan sulit dinyalakan, menghasilkan asap, memiliki nilai kalor yang rendah, meningkatkan berat material briket, serta menyebabkan banyak energi yang terpakai untuk proses pengeringan .

### **2.2.9. Kadar Abu**

Kadar abu dilakukan untuk mengetahui kandungan oksida logam dalam arang briket. Abu yang terkandung dalam bahan bakar padat adalah mineral yang tak dapat terbakar dan tertinggal setelah proses pembakaran selesai (Aziz dkk., 2019). Kandungan kadar abu pada briket terdapat zat anorganik yang bisa ditentukan jumlahnya sebagai berat yang tertinggal apabila briket berbahan dari bahan *clay*, pasir, dan bermacam-macam zat lainnya. Briket dengan kandungan kadar abu yang sangat tinggi tentunya kurang menguntungkan karena akan menimbulkan kerak dimana dapat menutupi bara api pada saat briket menyala (ZA dkk., 2021).

### **2.2.10. Nilai Kalor**

Nilai kalor yang digunakan sebagai parameter pengujian kualitas briket adalah jumlah panas yang dihasilkan oleh suatu gram bahan bakar tersebut dengan meningkatkan temperatur 1 gram air dari 3.5°C – 4.5°C dengan satuan kalori. Apabila berat jenis bahan bakar semakin tinggi, maka semakin tinggi nilai kalor yang diperoleh. Alat yang digunakan untuk menghitung nilai kalor adalah alat kalorimeter bom (*Bomb Calorimeter*) (Sudiro dan Suroto, 2014). Nilai kalor atau nilai panas juga salah satu sifat yang penting untuk menentukan kualitas arang terutama yang berhubungan dengan

penggunaannya. Penambahan jumlah perekat dapat mempengaruhi nilai kalor dapat menurunkan nilai kalor briket. Hal ini disebabkan karena penambahan perekat yang bukan karbon, sehingga kadar air yang terkandung didalam briket akan menjadi lebih banyak. Apabila semakin bertambahnya kandungan air maka nilai kalornya akan mengalami penurunan, hal ini disebabkan karena panas yang tersimpan digunakan untuk menguapkan air yang ada sebelum digunakan sebagai panas pembakaran (Deglas dan Fransiska, 2020).

#### **2.2.11. Nilai Kerapatan**

Uji kerapatan pada briket dilakukan untuk mengetahui ukuran kekompakan suatu material. Pengujian kerapatan terhadap akustik dilakukan dengan cara mengukur massa dengan neraca digital kemudian mengukur dimensi panjang dan lebar menggunakan jangka sorong serta mengukur dimensi tinggi dengan menggunakan mikrometer sekrup (Hasan dkk., 2019). Nilai kerapatan sangat berpengaruh terhadap kualitas briket arang. Karena nilai kerapatan yang tinggi dapat meningkatkan nilai kalor briket arang tersebut. Nilai kerapatan tidak hanya ditentukan oleh penggunaan bahan baku yang mempunyai berat jenis tinggi, tetapi juga ditentukan oleh konsentrasi perekat. Menurut (Nurhayati, 1983) semakin tinggi keseragaman ukuran serbuk arang maka akan menghasilkan briket arang dengan kerapatan dan keteguhan tekan yang semakin tinggi (Arifah, 2017).

#### **2.2.12. Hipotesis Penelitian**

Hipotesis atau dugaan sementara yang diperoleh dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Karakteristik briket dari komposisi perbandingan arang sekam padi dan tempurung nipah memiliki nilai kalor  $> 5000$  kal/g, kadar air  $< 8\%$ , kadar abu  $< 8\%$ , dan nilai kerapatan  $> 0.4407$  g/cm<sup>3</sup>.
2. Karakteristik briket dari komposisi sekam padi dan tempurung nipah pada ukuran partikel ayakan dengan perbandingan sekam padi dan tempurung nipah (50:50) gram memiliki nilai kalor  $> 5000$  kal/g, kadar air  $< 8\%$ , kadar abu  $< 8\%$ , dan nilai kerapatan  $> 0.4407$  g/cm<sup>3</sup>.