

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dilakukan oleh (Wahyusi et al., 2012). Penelitian ini bertujuan membuat briket arang dari limbah kulit kacang tanah dengan perekat tepung tapioka melalui proses karbonisasi selama 90 menit dengan suhu 200° C, 225° C, 250° C, 275° C dan 300° C. Arang yang terbentuk ditumbuk dan diayak untuk menyeragamkan ukuran (60 mesh) kemudian arang ditimbang masing-masing: 25 gram, 50 gram, 75 gram, 100 gram dan 125 gram, lalu campurkan perekat dan dicetak. Briket yang terbentuk diangin anginkan selama 24 jam

Penelitian yang telah dilakukan oleh (Thoha & Fajrin, 2013) penelitian ini bertujuan untuk membuat briket dengan menggunakan sagu aren sebagai perekat, variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah suhu karbonisasi 300° C, 350° C, 400° C dan banyaknya substitusi sagu pada karbon 5%, 8%, 10%, 12%, 15%. Daun jati mengalami perlakuan pengeringan, karbonisasi, briketisasi dan analisa proksimat. Hasil analisa penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tinggi substitusi binder maka kadar air semakin tinggi, kadar abu semakin tinggi, kadar volatile matter semakin tinggi, fixed carbon semakin rendah dan nilai kalor semakin rendah. Dan semakin tinggi suhu karbonisasi maka nilai konversi biomassa menjadi arang semakin rendah, kadar abu semakin rendah, kadar volatile matter semakin rendah, dan kadar fixed carbon semakin tinggi.

Berdasarkan penelitian pada jurnal sebelumnya terdapat perbedaan antara bahan baku dan proses pembuatan briket yang akan dilakukan pada penelitian. Penelitian yang akan dilakukan dengan mengembangkan variasi bahan baku pembuatan briket yaitu dengan menggunakan serbuk kayu dan daun jati kering menggunakan molase sebagai bahan perekat.

Tabel 2. 1 Tabel Penelitian Terdahulu

No.	Nama Belakang Peneliti (Tahun)	Tujuan	Hasil	Perbedaan
1.	(Sukowati et al., 2019)	Penelitian ini merupakan penelitian pendahuluan yang bertujuan untuk mengetahui kualitas briket dari bahan baku biomassa yang berbeda yaitu bonggol jagung dan daun jati kering dengan menggunakan perekat tepung kanji.	briket arang daun jati kering lebih bagus dibanding dengan briket arang bonggol jagung, kelemahannya kadar air briket arang daun jati masih lebih tinggi. Jika dibandingkan dengan nilai yang telah ditetapkan SNI 01-6235-2000.	Pemanfaatan daun jati kering dan limbah serbuk kayu sebagai energi alternatif
2	(Thoha & Fajrin, 2013)	Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisa kemungkinan pemanfaatan daun jati bila dikonversi menjadi briket arang.	analisa penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tinggi substitusi binder maka kadar air semakin tinggi, kadar abu semakin tinggi, kadar volatile matter semakin tinggi, fixed carbon semakin rendah dan nilai kalor semakin rendah. Dan semakin tinggi suhu karbonisasi maka nilai konversi biomassa menjadi arang semakin rendah, kadar abu semakin rendah, kadar volatile matter semakin rendah, dan kadar fixed carbon semakin tinggi.	Penggunaan daun jati kering yang di tambahkan serbuk kayu sebagai komposisi pembuatan briket.
3.	(Rahmat 2015)	Untuk mengetahui karakteristik termal briket arang menggunakan alat bom kalorimeter untuk mengetahui nilai kalor, menggunakan oven untuk mengetahui kadar air, waktu penyalaan dan waktu pembakaran	Hasil penelitian menunjukkan bahwa briket arang serbuk gergaji kayu sengan dengan variasi temperatur pirolisis 200 ⁰ C, 300 ⁰ C dan 400 ⁰ C memberikan pengaruh yang signifikan terhadap karakteristik thermal. Dimana pada variasi temperatur pirolisis	Bahan baku yang digunakan yaitu serbuk kayu dan daun jati kering

No.	Nama Belakang Peneliti (Tahun)	Tujuan	Hasil	Perbedaan
			400 ⁰ C dengan nilai rata-rata kalor sebesar 6820,945 kal/gram, rata-rata kadar air 3.209%, rata-rata.	
4.	(Oliveria & Iskandar, 2017)	Tujuan penelitian ini yaitu membuat briket arang dari buah bintaro dengan perekat dari arpus, getah karet, tepung tapioka, dan tepung sagu.	Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa perekat yang terbaik antara getah karet, arpus, tepung tapioka dan sagu adalah tepung tapioka	Penggunaan molase sebagai bahan perekat pada pembuatan briket
5.	(Wahyusi et al., 2012)	penelitian adalah membuat briket arang dari limbah kulit kacang tanah dengan perekat tepung tapioka melalui proses. selama 90 menit dengan suhu 200 °C, 225 °C, 250 °C, 275 °C	briket arang kulit kacang tanah pada berat arang 75 gram pada suhu karbonisasi 250°C : 6536,98 kcal/kg. Kadar air rendah dihasilkan pada berat arang 125 gram pada suhu karbonisasi 300 °C sebesar: 2,014%, sedangkan kadar abu rendah dihasilkan pada berat arang 75 gram pada suhu karbonisasi 200 °C sebesar: 7,39 %.	Menggunakan metode pirolisis dalam proses karbonisasi pada suhu 400° C selama 2 jam
6.	(Intan 2020)	Tujuan penelitian ini untuk mengetahui karakteristik briket berdasarkan suhu pembakaran, nilai kalor, kadar air, kadar abu, dan laju pembakaran.	Hasil penelitian menunjukkan kadar air rendah dihasilkan oleh briket dengan perekat tepung tapioka dengan kadar 10% menghasilkan kadar abu terkecil.	Perekat yang digunakan yaitu perekat molase yang digunakan

2.2 Teori Yang Relevan

2.2.1. Energi

Energi adalah kebutuhan utama dalam perekonomian Indonesia yang mengambil peranan penting di masa depan dalam menyediakan devisa, penyerapan

tenaga kerja, pelestarian sumber daya energi, pembangunan nasional dan pembangunan daerah. Jika energi tercukupi maka seluruh perekonomian di Indonesia akan berkembang dengan baik, yang akhirnya kesejahteraan bagi seluruh rakyat. Saat ini energi dari sumber daya yang terbarukan sangat di kembangkan untuk memenuhi kebutuhan di Indonesia. Salah satu yang dikembangkan yaitu energi yang bersumber dari Biomassa.

Menurut (Eka Putri & Andasuryani, 2017) Biomassa adalah organik, tersedia secara terbarukan, yang diproduksi langsung atau tidak langsung dari organisme hidup tanpa kontaminasi dari zat lain atau limbah. Yang termasuk dalam Biomassa antara lain limbah hutan, limbah pabrik, tanaman pertanian, limbah kayu, limbah kotoran hewan, limbah operasi ternak, tanaman air, pertumbuhan pohon dan tanaman Berdasarkan penjelasan tersebut dapat diambil kesimpulan Biomassa adalah energi yang dibuat dari sumber daya alam yang dapat diperbaharui.

2.2.2. Briket

Briket merupakan arang (salah satu jenis bahan bakar) yang dibuat dari aneka macam bahan hayati atau biomassa missal kayu, ranting, daun – daunan, rumput, jerami ataupun limbah pertanian lainnya. Briket ini dapat digunakan dengan melalui proses pengolahan, salah satunya adalah menjadi briket. Briket arang sebenarnya termasuk bahan lunak yang dengan proses tertentu diolah menjadi bahan arang keras dengan bentuk tertentu. Kualitas briket ini tidak kalah dengan batubara atau bahan bakar jenis arang lainnya. Setiap jenis briket memiliki keunggulan dan kelemahan masing – masing. Pembriketan terhadap suatu bahan atau campuran merupakan suatu cara untuk mendapatkan bentuk tertentu agar dapat dipergunakan untuk keperluan tertentu pula (Indah Suryani, M. Yusuf Permana U., 2012). Pada halaman berikut merupakan tabel 2.2 Nilai Kalor Dari Beberapa Pembuatan Briket Biomassa.

Tabel 2. 2 Nilai Kalor Dari Beberapa Pembuatan Briket Biomassa

No	Bahan Bakar	Nilai Kalor (kal/g)
1	Briket Arang Sekam	3520
2	Briket Arang Kayu dan Tempurung Kelaapa	6360
3	Briket arang bonggol jagung	4822
4	Briket serbuk gergaji	4432
5	Briket campuran kayu	3883
6	Briket, campuran kayu, bamboo, sabut dan tempurung kelapa	6429

Sumber : (Amalinda, 2019)

2.2.3. Pirolisis

Pirolisis adalah proses dekomposisi kimia dengan menggunakan pemanasan tanpa adanya oksigen. Pirolisis merupakan teknologi alternatif untuk mengubah limbah organik menjadi biomassa yang bisa dijadikan sebagai bahan bakar alternatif. Semua produk dari pirolisis dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar yang ramah lingkungan (Arman et al., 2017).



Gambar 2. 1 Metode Pirolisis (sumber: Peneliti)

2.2.4. Daun Jati

Daun jati merupakan salah satu jenis biomassa yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar. Namun, dedaunan seperti daun jati ini memiliki daya tahan bakar/*residence* time yang amat singkat sehingga harus di konversi menjadi bahan yang memiliki waktu bakar yang lebih lama. Proses pembriketan adalah salah satu cara untuk memanfaatkan biomassa jenis dedaunan (Thoha & Fajrin, 2013).

Biomassa adalah bahan organik yang dihasilkan melalui proses fotosintesis, baik berupa produk maupun buangan. Contoh biomassa antara lain adalah tanaman,

pepohonan, rumput, ubi, limbah pertanian. Selain digunakan untuk bahan pangan, pakan ternak, minyak nabati, bahan bangunan dan sebagainya, biomassa juga digunakan sebagai sumber energi (bahan bakar). Biomassa yang umum yang digunakan sebagai bahan bakar adalah yang memiliki nilai ekonomis rendah atau merupakan limbah setelah diambil produk primernya (Parinduri & Parinduri, 2020).



Gambar 2. 2 Daun Jati (*Sumber: Peneliti*)

2.2.5. Serbuk Kayu

Serbuk kayu merupakan salah satu limbah industri pengolahan kayu seperti serbuk gergajian, sebetan, sisa kupasan. Di Indonesia ada tiga macam industri kayu secara dominan mengkonsumsi kayu dalam jumlah relatif besar, yaitu penggergajian, vinir atau kayu lapis, dan pulp atau kertas. Masalah yang ditimbulkan dari industri pengolahan itu adalah limbah penggergajian yang kenyataannya di lapangan masih ada yang ditumpuk dan sebagian lagi dibuang ke aliran sungai sehingga menimbulkan pencemaran air, atau dibakar secara langsung sehingga emisi karbon di atmosfer bertambah (Ariwidyanata et al., 2019)

Briket arang serbuk gergaji menjadi alternatif lain untuk membuat limbah gergaji kayu lebih bermanfaat yang dapat menekan penggunaan kayu bakar. Pada umumnya, serbuk kayu memiliki nilai kalor antara 4018.25 kal/g hingga 5975.58 kal/g dan memiliki komposisi kimia yang bervariasi, bergantung pada varietas, jenis dan media tumbuh (Utomo, 2019). Pada halaman selanjutnya merupakan gambar 2.3 serbuk kayu.



Gambar 2.3 Serbuk Kayu (*Sumber: Peneliti*)

Limbah serbuk kayu menimbulkan masalah dalam penanganannya, yaitu dibiarkan membusuk, ditumpuk, dan dibakar yang kesemuanya berdampak negatif terhadap lingkungan. Oleh karena itu, penanggulangannya perlu dipikirkan. Salah satu jalan yang dapat ditempuh adalah memanfaatkannya menjadi produk yang bernilai tambah dengan teknologi aplikatif dan kerakyatan, sehingga hasilnya mudah disosialisasikan kepada masyarakat. Hasil evaluasi menunjukkan beberapa hal berprospek positif, sebagai contoh teknologi aplikatif dimaksud dapat diterapkan secara memuaskan dalam mengkonversi limbah industri pengolahan kayu menjadi briket, arang serbuk, briket arang, arang aktif, dan arang kompos.

2.2.6. Tetes Tebu (*Molase*)

Tetes tebu (*molase*) adalah salah satu hasil samping pabrik gula tebu yang masih mempunyai nilai ekonomi yang cukup disebabkan kandungan gulanya yang tinggi sekitar 52 persen (Ridhuan et al., 2018). Briket arang dengan perekat molasses memiliki suhu bara api yang tinggi dan kerapatan yang kecil memudahkan saat awal pembakaran tetapi menyebabkan laju pembakaran yang cukup tinggi. Pada halaman selanjutnya merupakan gambar tetes tebu. Pada halaman selanjutnya merupakan gambar 2.4 molase tetes tebu.



Gambar 2. 4 Molase Tetes Tebu (*Sumber: Peneliti*)

Berdasarkan jenis bahan baku perekat yang umum digunakan sebagai pengikat untuk pembuatan briket, yaitu :

a. Pengikat anorganik

Pengikat anorganik dapat menjaga ketahanan briket selama proses pembakaran sehingga dasar permeabilitas bahan bakar tidak terganggu, pengikat anorganik ini mempunyai kelemahan yaitu adanya tambahan abu yang berasal dari bahan pengikat sehingga dapat menghambat pembakaran dan menurunkan nilai kalor. Contoh dari pengikat anorganik antara lain semen, lempung (tanah liat), natrium silikat (Masthura, 2019).

b. Pengikat Organik

Pengikat organik menghasilkan abu yang relatif sedikit setelah pembakaran briket dan umumnya merupakan bahan perekat yang efektif. Contoh dari pengikat organik diantaranya kanji, tar, aspal, amilum, molase dan paraffin (Masthura, 2019).

Tabel 2. 3 Uji Nilai Kalor Jenis Perekat

Jenis Perekat	Nilai kalor (kal/g)
Tapioka	6332
Terigu	6455
Molase	6106
Silikat	5808

Sumber : (Masthura, 2019)

2.2.7. Proses Karbonisasi

Proses untuk mengkonversi bahan organik menjadi arang atau yang disebut dengan proses karbonisasi merupakan salah satu tahapan yang penting dalam pembuatan briket dengan tujuan untuk menaikkan nilai kalor biomassa dan menghasilkan pembakaran dengan sedikit asap. Proses karbonisasi merupakan proses penguraian selulosa menjadi karbon pada suhu $\pm 300^{\circ}\text{C}$ tergantung dari jenis biomassa yang digunakan (Ridhuan et al., 2018).



Gambar 2.5 Arang Hasil Karbonisasi (*Sumber: Peneliti*)

2.2.8. Proses Pembriketan

Briket arang merupakan bahan bakar padat yang dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif yang mempunyai bentuk tertentu. Proses pembriketan adalah proses pengolahan karbon hasil karbonisasi yang mengalami perlakuan penggerusan, pencampuran bahan baku, pencetakan dan pengeringan pada kondisi tertentu, sehingga diperoleh briket yang mempunyai bentuk, ukuran fisik, dan sifat kimia tertentu. Tujuan dari pembriketan adalah untuk meningkatkan kualitas biomassa sebagai bahan bakar, mempermudah penanganan dan transportasi serta mengurangi kehilangan bahan dalam bentuk debu pada proses pengangkutan. Karbonisasi/pengarangan merupakan proses pirolisis yang ekstrim dimana terjadi pembakaran tidak sempurna yang dilakukan dengan oksigen yang terbatas dan hanya meninggalkan karbon sebagai residu. Pencetakan dan pengeringan pada kondisi tertentu, sehingga diperoleh briket yang mempunyai bentuk, ukuran fisik, dan sifat kimia tertentu. Menurut (Eka yuliana & Hidayati, 2020) beberapa tipe/bentuk briket yang umum dikenal, antara lain : bantal (*oval*), sarang tawon

(*honey comb*), silinder (*cylinder*), telur (*egg*), dan lain-lain. Berikut merupakan tabel kualitas briket berdasarkan SNI 01-6235-2000.

Tabel 2. 4 Standar Kualitas Briket Berdasarkan SNI 01-6235-2000

Sifat	Standar Mutu
	Indonesia
Nilai Kalor (kal/g)	≥ 5000
Kadar Air %	≤ 8
Kadar Abu %	≤ 8
Nilai Kerapatan (g/cm ³)	Min. 0,4407

Sumber : (Irmawati, 2020)

2.3 Hipotesis

Adapun dugaan sementara yang dapat diperoleh dari hasil penelitian ini, sebagai berikut :

1. Semakin banyak komposisi briket yang diujikan dapat menghasilkan briket dengan kualitas terbaik sesuai SNI 01-6235-2000.
2. Lama waktu pengarangan menghasilkan briket yang memiliki nilai kalor tinggi 5000 kal/g.
3. Laju pembakaran briket ditentukan oleh waktu pengarangan.
4. Komposisi menentukan sifat fisik pada setiap sampel briket.
5. Komposisi dapat mempengaruhi waktu mulai terbakar suatu briket.