

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Penelitian Terdahulu

Tinjauan pustaka dari penelitian terdahulu diperlukan untuk menunjang penelitian Tugas Akhir pembuatan briket dari kulit singkong dan serasah. Jurnal diambil dalam rentang 10 tahun terakhir, yaitu dari tahun 2013 sampai dengan 2023. Tinjauan pustaka dari penelitian sebelumnya bisa dilihat pada tabel 2.1 berikut:

**Tabel 2.1** Ringkasan Penelitian Terdahulu

No	Nama Belakang Peneliti (Tahun)	Tujuan	Hasil	Perbedaan
1	(Agusta, 2021)	Untuk memanfaatkan limbah biomassa sebagai bahan bakar alternative dan mengetahui nilai kalor dan laju pembakaran pada briket dan buah pinus.	Hasil data uji yang didapat yaitu kadar air berkisar 6,02%-7,14%, nilai kalor berkisar 7.439kal/gr-7.864kal/gr,laju pembakaran berkisar 0,306 gr/menit-0,366 gr/menit, kadar abu berkisar 6,2%-6,9%.	Bahan baku, variabel pengujian
2	(Mustamu & Pattiruhu, 2018)	Menguji karakteristik biopelet campuran	Kualitas terbaik yaitu pada produk dengan	Bentuk Produk, Jenis Bahan

No	Nama Belakang Peneliti (Tahun)	Tujuan	Hasil	Perbedaan
		kayu putih dan gondorukem, serta komposisi yang menghasilkan produk terbaik	Campuran Kayu Putih 70% dan Gondorukem 30% dengan nilai kerapatan 0,84 g/cm <sup>3</sup> , kadar air 5,89%, kadar abu 2,42%, zat terbang 73,99%, karbon terikat 18,96%, dan nilai kalor 5152 kkal/kg.	Utama, dan Variabel Pengujian
3	(Nurhudah, 2018)	Untuk mengetahui karakteristik briket dari campuran limbah kulit singkong dan kulit kapuk terhadap kualitas mutu briket menggunakan kualitas getah pinus.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kuat tekan tertinggi terdapat pada perbandingan 90:10 yaitu 6,96 kg/cm <sup>2</sup> , nilai kerapatan tertinggi pada perbandingan 30:70 yaitu	Bahan campuran, variabel pengujian

No	Nama Belakang Peneliti (Tahun)	Tujuan	Hasil	Perbedaan
			<p>0,95 gr/cm<sup>3</sup>, nilai kadar air terendah pada perbandingan 90:10 yaitu 7,38%, nilai kadar abu terendah pada perbandingan 90:10 yaitu 0,29%, zat menguap terendah pada perbandingan 10:90 yaitu 80,41%, nilai karbon tetap tertinggi pada perbandingan 10:90 yaitu 9,50% dan nilai kalor tertinggi terdapat pada perbandingan 90:10 yaitu sebesar 6.845 kal/gr.</p>	

No	Nama Belakang Peneliti (Tahun)	Tujuan	Hasil	Perbedaan
4	(Syahrir <i>et al.</i> , 2017)	Untuk mendapatkan waktu optimum dalam proses karbonisasi dan pengaruh massa massa tepung tapioka sehingga mendapatkan biobriket yang sesuai dengan SNI 01-6235-2000	Hasil terbaik diperoleh pada waktu karbonisasi 30 menit dan massa tepung tapioka 1,5 gram dengan nilai kalor 5449 kal/g, kadar air 7,89% ; kadar abu 7,72% ; kadar zat terbang 32,7 % dan kandungan karbon 78,69%	Bahan perekat, variabel pengujian
5	(Delly <i>et al.</i> , 2014)	Mengetahui pengaruh bahan perekat terhadap laju pembakaran dan nilai kalor briket kulit singkong	Briket dengan perekat tepung tapioka memiliki nilai kalor yang terbesar (180,8749 J/gr) dan laju pembakaran 0,36 gr/menit , diikuti oleh	Bentuk Produk, Jenis Bahan Utama, dan Variabel Pengujian

No	Nama Belakang Peneliti (Tahun)	Tujuan	Hasil	Perbedaan
			briket dengan perekat tanah liat (143,1996 J/gr ) dan laju pembakaran 0,56 gr/menit , dan briket dengan perekat tepung sagu (128,6978 J/gr) dan laju pembakaran 0,43 gr/menit.	

Tabel 2.1 berisi tentang penelitian terdahulu sebagai penunjang penulis dalam melaksanakan penelitian tugas akhir. Keterbaruan yang membuat penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya adalah pada bahan baku, bahan campuran, variabel pengujian, dan bahan perekat.

## 2.2 Teori – Teori yang Relevan

### 2.2.1 Biomassa

Menurut Nurika & Suhartini, 2019 biomassa didefinisikan sebagai keseluruhan materi yang berasal dari makhluk hidup, termasuk bahan-bahan organik seperti pohon, hasil panen, rumput, serasah, akar, hewan ,dan atau sisa kotoran hewan. Biomassa merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang paling melimpah, dan memiliki potensi energi yang menjajikan. Mengubah biomassa menjadi bahan bakar gas melalui gasifikasi dan pirolisis mempunyai keuntungan seperti fleksibilitas dalam aplikasi produk, efisiensi energi yang tinggi, dan dampak negatif yang rendah terhadap lingkungan.

Adanya perbedaan substansial dalam hal varietas dan kuantitas biomassa, serta karakteristik perbandingannya yang berbeda sehingga biomassa dapat dikelompokkan. Pengelompokan biomassa diuraikan dibawah ini (Nurika & Suhartini, 2019): Berdasarkan sumbernya biomassa dibagi menjadi 8, sebagai berikut:

- a) Pohon hasil hutan alami atau hutan kayu, yang meliputi pohon dan limbah hutan
- b) Pohon hasil hutan perkebunan, meliputi pohon yang ditanam untuk kegiatan industri atau komersial (seperti pohon yang digunakan untuk membuat kertas dan furnitur) dan untuk pemenuhan energi. Limbah hasil hutan perkebunan juga termasuk dalam klasifikasi ini, meskipun potensinya sedikit karena hampir semua bagian pohon dimanfaatkan dalam dua kegiatan tersebut.
- c) Pohon hasil perkebunan Agroindustri.  
Perkebunan agroindustri adalah hutan tanaman yang dirancang untuk memproduksi bahan baku agroindustri, dengan hasil kayunya dikumpulkan sebagai bahan sampingan. Contohnya tanaman teh, kopi, pohon karet, minyak dan kelapa, bambu dan rumput gajah.
- d) Pohon di luar hutan alami dan hutan kayu, meliputi pohon-pohon di lingkungan perkotaan, di pinggir jalan atau di area yang juga sangat penting sebagai sumber buah (misalnya di rumah tangga), kayu bakar, dan lainnya.
- e) Tanaman pertanian, seperti tanaman yang tumbuh secara khusus untuk kebutuhan makanan, pakan ternak, serat, atau produksi energi.
- f) Limbah tanaman pertanian, meliputi jerami, daun, dan batang tanaman.
- g) Limbah hasil industri, meliputi limbah yang dihasilkan dari agroindustri konversi atau pengolahan tanaman (termasuk tanaman pohon), seperti serbuk gergaji, ampas tebu, kulit biji, dan sekam gandum.
- h) Limbah hewan, meliputi limbah dari kegiatan peternakan, misalnya kotoran ternak (padat atau cair), darah hasil pemotongan hewan, dan lain-lain.

### 2.2.2 Briket

Briket merupakan gumpalan arang yang terbuat dari bahan lunak yang dikeraskan (Agusta, 2021). Faktor-faktor yang mempengaruhi sifat briket arang adalah berat jenis bahan atau berat jenis serbuk arang, kehalusan serbuk, suhu karbonisasi, tekanan pengempaan dan pencampuran formula bahan baku briket. Proses pembriketan adalah proses pengolahan yang mengalami penghalusan dengan menumbuk, pencampuran bahan baku, pencetakan dengan sistem hidrolik dan proses pengeringan pada kondisi tertentu.

Menurut Mirnawati (2012) briket yang baik adalah briket yang permukaannya halus dan tidak meninggalkan bekas hitam di tangan. Selain itu, sebagai bahan bakar, briket juga harus memenuhi kriteria seperti mudah dinyalakan, tidak mengeluarkan asap, emisi gas hasil pembakaran tidak mengandung racun, kedap air dan hasil pembakaran tidak berjamur bila disimpan pada waktu lama, menunjukkan upaya laju pembakaran (waktu, laju pembakaran, dan suhu pembakaran) yang baik.



**Gambar 2. 1** Briket

*(Sumber: Anonim, 2022)*

Kualitas briket dianggap baik apabila memenuhi standar mutu. Standar mutu briket tertera pada SNI 01-6235-2000 Briket Arang Kayu yang telah ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional. Tabel dibawah ini merupakan tabel standar mutu briket (Anonim, 2000):

**Tabel 2.2** Standar Mutu Briket

No.	Parameter	Baku mutu SNI 01-6235-2000
1	Kadar Air (%)	Maks. 8
2	Kadar abu (%)	Maks. 8
3	Kerapatan (gr/cm <sup>2</sup> )	Min. 0,440

(Sumber :Anizar *et al.*, 2020)

**a. Kadar air**

Kadar air merupakan banyaknya air yang terkandung didalam suatu bahan. Ketika bahan bakar padat memiliki kadar air yang tinggi, maka nilai kalornya akan semakin kecil. Begitu pula sebaliknya, apabila kadar air rendah bahan bakar padat tersebut akan memiliki nilai kalor yang tinggi.

Kadar air berpengaruh terhadap nilai kalor, efisiensi pembakaran, suhu pembakaran, dan kesetimbangan kelembapan yang berkaitan dengan kondisi penyimpanan biopellet (Primaningtyas & Widyorini, 2020).

**b. Kadar abu**

Abu merupakan zat tinggal, zat anorganik pada briket yang dapat ditentukan jumlahnya sebagai berat yang tinggal apabila briket dibakar secara sempurna. Abu briket berasal dari *clay*, pasir dan zat mineral lainnya. Briket dengan kandungan abu yang tinggi sangat tidak menguntungkan karena akan membentuk kerak (Pratama *et al.*, 2018).

**c. Kerapatann**

Kerapatan merupakan perbandingan antara berat dengan volume, bentuk struktur dari arang mempengaruhi nilai kerapatan. Semakin halus arang yang digunakan maka nilai kerapatannya akan semakin tinggi (Asfar *et al.*, 2021). Densitas memiliki pengaruh signifikan karena berbanding lurus dengan laju pembakaran. Semakin padat atau halus briket maka akan semakin lama pembakaran (Naim *et al.*, 2013).

**d. Kuat Tekan**

Pengujian kuat tekan dilakukan untuk mengetahui seberapa besar ketahanan briket. Semakin besar ketahanan briket maka akan semakin bagus (Putri &



Andasuryani, 2017). Kondisi tersebut akan menguntungkan dalam pengemasan maupun distribusi briket (Nasution & Arifah, 2022).

#### **e. Laju pembakaran**

Pengujian laju pembakaran adalah proses pengujian dengan cara membakar briket untuk mengetahui lama nyala suatu bahan bakar, kemudian menimbang massa briket yang terbakar (Hirniah, 2020).

#### **2.2.3 Karbonisasi**

Karbonisasi adalah pemanasan suatu material organik pada temperatur yang relatif lebih tinggi tanpa oksigen yang cukup (jumlah oksigen dibatasi) untuk menghilangkan arang. Karbonisasi juga dapat diartikan sebagai proses pirolisis (pembakaran) untuk meningkatkan kandungan arang dan menghilangkan zat *volatile* sehingga dapat meningkatkan dan memperbaiki sifat pembakaran.

Menurut (Pabisa, 2013) faktor-faktor yang mempengaruhi proses karbonisasi antara lain:

##### **1. Waktu karbonisasi**

Waktu karbonisasi, tergantung pada jenis bahan baku yang akan diolah, misalnya sekam padi memerlukan waktu 1-2 jam dan kayu memerlukan waktu 2-5 jam.

##### **2. Suhu karbonisasi**

Prinsip proses karbonisasi adalah pembakaran biomassa tanpa adanya kehadiran oksigen. Sehingga yang terlepas hanya bagian *volatile matter*, sedangkan karbonnya tetap tinggal di dalamnya. Temperatur karbonisasi akan sangat berpengaruh terhadap arang yang dihasilkan sehingga penentuan temperatur yang tepat akan menentukan kualitas arang.

Proses pembakaran dikatakan sempurna jika hasil akhir pembakaran berupa abu berwarna keputihan dan seluruh energi di dalam bahan organik dibebaskan ke lingkungan. Namun dalam pengarangan, energi pada bahan akan dibebaskan secara perlahan apabila proses pembakaran dihentikan secara tiba-tiba ketika bahan masih membara, bahan tersebut akan menjadi arang yang berwarna kehitaman. Pada bahan masih terdapat sisa energi yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, seperti memasak,

memanggang dan mengeringkan. Bahan organik yang sudah menjadi arang akan mengeluarkan sedikit asap dibandingkan dibakar langsung menjadi abu. Lamanya pengarangan ditentukan oleh jumlah atau volume bahan organik, ukuran parsial bahan, kerapatan bahan, tingkat kekeringan bahan, jumlah oksigen yang masuk dan asap yang keluar dari ruang pembakaran

#### **2.2.4 Pirolisis**

Pirolisis adalah deperbandingan kimia bahan organik melalui proses pemanasan tanpa atau sedikit oksigen atau reagen lainnya. Pirolisis dilakukan di dalam sebuah pengurangan atmosfer (hampa udara) pada temperatur hingga 800°C (Setiawan & Riskina, 2022).

Pada proses pirolisis, perbandingan presentase ketika produk tersebut char (padat), tar (cair), dan gas sangat tergantung pada beberapa kondisi operasi, diantaranya adalah temperatur akhir proses pirolisis dan lama penahanan temeperatur akhir (*holding time*) (Ridhuan & Irawan, 2019).

#### **2.2.5 Kulit Singkong**

Singkong (*Mamiot utilisma*) merupakan tanaman umbi-umbian yang banyak tumbuh di Indonesia. Kulit singkong merupakan hasil samping industri ketela pohon seperti kripik singkong dan tepung tapioka. Kulit singkong cukup banyak jumlahnya, setiap kilogram umbi ketela pohon biasanya dapat menghasilkan 15-20% kulit umbi, maka semakin tinggi jumlah produksi singkong, semakin tinggi pula kulit yang dihasilkan. Kulit singkong saat ini juga dimanfaatkan sebagai pakan ternak unggas (Hirniah, 2020).

Selama ini pemanfaatan kulit singkong hanya dilakukan dalam jumlah yang terbatas dan belum digunakan secara maksimal, oleh karena itu perlu adanya upaya untuk mengurangi limbah singkong yang ada pada industri tapioka, industri fermentasi dan industri produk makanan agar dapat dieksplorasi pemanfaatannya, salah satunya yaitu dengan meningkatkan pasokan energi alternatif yang dibuat menjadi briket arang.



**Gambar 2. 2** Kulit singkong

(Sumber: Nurkhairina, 2022)

#### **2.2.6 Serasah**

Serasah getah pinus diartikan sebagai pohon pinus berupa daun, ranting, serbuk kayu yang terlepas dari pohon pinus (*Pinus merkusii*) dan tercampur getah pinus saat pengolahan (Azmi *et al.*, 2021). Limbah serasah getah pinus didapatkan setelah proses peyaringan getah pinus yang dibuat menjadi gondorukem dan terpentin.



**Gambar 2.3** Limbah serasah getah pinus

(Sumber: Peneliti)

### 2.2.7 Getah Pinus

Getah pinus merupakan hasil dari penyadapan pohon pinus (*Pinus merkusii*) yang tergolong alam produ HHBK (Hasil Hutan Bukan Kayu) (Nurhidayati *et al.*, 2021). Keunggulan getah pinus ini yaitu terletak pada daya benturannya yang kuat, meskipun dijatuhkan dari tempat yang tinggi briket akan tetap utuh serta mudah menyala jika dibakar (Agusta, 2021). Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Herjunata *et al.*, 2020) briket dengan perekat getah pinus memiliki nilai kalor 7136,83 kal/gr, nilai tersebut lebih besar daripada penggunaan perekat tanah liat yang memiliki nilai kalor sebesar 6037,65 kal/gr dan penggunaan tepung kanji 6902,75 kal/gr.



**Gambar 2.4** Getah pinus

(Sumber: Noval, 2022)

### 2.3 Hipotesis

Adapun beberapa dugaan mengenai penelitian ini, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Briket dengan perbandingan arang serasah getah pinus terbanyak memiliki kualitas yang memenuhi standar SNI 01-6235-2000.
2. Perbandingan campuran arang getah pinus dan arang serasah getah pinus berpengaruh terhadap kadar air, kadar abu, kuat tekan, dan laju pembakaran.
3. Ukuran serbuk dapat mempengaruhi kualitas berupa kadar air, kadar abu, kuat tekan, dan laju pembakaran.
4. Uji kualitatif briket dengan arang kayu menghasilkan briket merupakan bahan bakar padat yang lebih bagus dari arang kayu dalam aplikasi

memanaskan air pada parameter waktu nyala, suhu pembakaran, laju pembakaran, dan asap yang dihasilkan.