

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dilakukan oleh Budiawan *et al.* (2014) menggunakan komposisi kulit kopi dan serbuk kayu dengan perekat tepung tapioka terhadap pengaruh nilai kalor, kadar abu, kadar air, volatile mass, karbon terikat dan kuat tekan. Penelitian tersebut diharapkan briket bioarang kulit kopi dan serbuk kayu dapat digunakan untuk mengurangi konsumsi energy pada proses pengolahan kopi. Dengan komposisi kulit kopi 30%, 50% dan 70%. Komposisi kulit kopi yang nilai kalornya optimal 30% yakni 4923,9 Kkal/kg. kadar air yang optimal 30% yakni 6,275%. *Volatile mass* yang paling kecil sebesar 9,862% pada persentase 70%. Kadar abu yang paling rendah yakni sebesar 19,304 % pada persentase 70%. nilai karbon terikat yang paling tinggi pada persentase 70%. Kuat tekan yang paling tinggi yakni 0,198 kg/cm² pada persentase kulit kopi 30%.

Menurut Putra *et al.* (2016) penambahan perekat berbanding lurus dengan kadar air, mempercepat laju pembakaran dan berbanding terbalik dengan nilai kalor, kadar abu, kadar karbon terikat. Briket yang dibuat telah memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-6235-2000 kecuali parameter bagian yang hilang pada pemanasan 950°C dan karbon terikat dengan komposisi perekat optimum adalah 30%.

Penelitian yang dilakukan oleh Kale *et al.* (2019) perekat organik kotoran sapi dengan komposisi 15% memiliki nilai kalor tertinggi, dan laju pembakaran yang lebih stabil. Kadar abu paling rendah dimiliki oleh perekat molasses 15%. Kadar air paling rendah dimiliki oleh perekat kotoran sapi 5%. Kemudian yang paling optimal dari perbedaan perekat adalah perekat kotoran sapi dengan komposisi 5%.

Menurut Fadlilah & Pohan (2022) nilai kalor tertinggi didapat dari variasi komposisi bahan 1:1 serbuk kayu dan pelepah pisang, kadar air dari variasi komposisi bahan 2:1 serbuk kayu dan pelepah pisang, dan laju

pembakaran didapat dari variasi komposisi bahan 2:1 serbuk kayu dan pelepah pisang.

Menurut Maulidian *et al.* (2022) dengan adanya penambahan pelepah pisang serta perekat molase mampu meningkatkan nilai kalor blotong dari 3180 kal/gr menjadi 3600 – 4000 kal/gr. Dengan nilai kalor terbaik diperoleh dari komposisi bahan 60:40 blotong dan pelepah pisang.

Menurut Hastiawan *et al.* (2018) limbah bambu mampu dimanfaatkan sebagai bahan baku briket dengan bantuan perekat plastik PET dan tepung kanji. Karbonisasi dengan suhu 450°C pada rasio arang bambu terhadap plastik PET sebesar 90:10 diperoleh nilai kalor sebesar 6121,98 kkal/kg, kadar air 4,74%, kadar abu 5%, dan kadar bagian yang hilang pada pemanasan 950 9%.

Tabel 2. 1. Penelitian terdahulu

No.	Nama Belakang Peneliti (Tahun)	Tujuan	Hasil	Perbedaan
1.	Anggraeni <i>et al.</i> (2022)	Inovasi untuk pasokan energi alternatif yang ada di Indonesia dengan memanfaatkan kulit siwalan dan limbah bambu dengan perekat tepung kanji.	Komposisi terbaik pada variasi kulit siwalan dan limbah bambu 8:2. Nilai kalor sebesar 6254,1440 kal/gr, dan kadar air sebesar 0,7746%.	Bahan arang pelepah pisang serta variasi komposisi yang digunakan.

No.	Nama Belakang Peneliti (Tahun)	Tujuan	Hasil	Perbedaan
2.	Putra <i>et al.</i> (2016)	Mengetahui pengaruh perekat nasi terhadap briket berbahan limbah bambu.	Penambahan perekat berpengaruh pada kualitas briket. Nilai optimal dari variasi perekat 30%. Nilai kalor sebesar 6709,5 kal/gr, kadar air 5,34 %, kadar abu 8,28%, dan laju pembakaran 0,023 gr/dtk.	Bahan perekat tepung tapioka dan ditambahkan arang pelepah pisang.
3.	Kale <i>et al.</i> (2019)	Pengaruh perekat organik terhadap briket dari bahan arang bambu.	Perekat yang paling optimal adalah perekat kotoran sapi dengan komposisi 15%. Nilai kalor sebesar 6635 kal/g.	Penggunaan perekat tepung tapioka, variasi komposisi perekat dan bahan arang pelepah pisang.

No.	Nama Belakang Peneliti (Tahun)	Tujuan	Hasil	Perbedaan
4.	Fadlilah & Pohan (2022)	Pengaruh briket menggunakan bahan serbuk kayu dan pelepah pisang sebagai bahan alternatif.	Penambahan pelepah pisang dengan komposisi 15 gram mengakibatkan nilai kalor sebesar 5075,078 kal/g, komposisi 20 gram mengakibatkan laju pembakaran 0,153 gr/menit, komposisi 10 gram mengakibatkan kadar air sebesar 9,79%.	Penambahan arang bambu dan Variasi komposisi.

No.	Nama Belakang Peneliti (Tahun)	Tujuan	Hasil	Perbedaan
5.	Maulidian <i>et al.</i> (2022)	Meningkatkan nilai kalor briket blotong dengan penambahan pelepah pisang dan molase.	Penambahan pelepah pisang serta perekat molase mampu meningkatkan nilai kalor blotong. Dan nilai kalor terbaik dari variasi komposisi 60:40 sebesar 4060 kal/gram. Dan ukuran serbuk 60 mesh.	Penambahan arang bambu dan perekat tepung tapioka. Dan Variasi komposisi. Ukuran serbuk 80, 100, dan 120 mesh.
6.	Hastiawan <i>et al.</i> (2018)	Memanfaatkan potensi limbah bambu dan plastik PET sebagai perekat dijadikan briket.	Rasio bambu yang optimal dijadikan briket limbah bambu dan plastik PET adalah 90%:10% memiliki nilai kalor sebesar 6121,98 kal/gr, kadar air 4,74%, kadar abu 5%,	Bahan baku limbah pelepah pisang dan limbah bambu, variasi komposisi dan suhu karbonisasi.

No.	Nama Belakang Peneliti (Tahun)	Tujuan	Hasil	Perbedaan
			bagian yang hilang pada pemanasan 950 sebesar 9%. Menggunakan suhu karbonisasi 450°C.	

Kebaruan yang dilakukan adalah penambahan variasi komposisi arang bambu untuk meningkatkan kualitas briket sehingga memenuhi SNI 01-6235-2000. Variasi ukuran serbuk arang. Dan menggunakan perekat tapioka untuk meningkatkan daya rekat briket.

2.2 Teori Teori Yang Relevan

2.2.1 Briket

Briket merupakan salah satu bahan bakar biomassa yang dapat digunakan sebagai pengganti batu bara. Bahan bakar yang berwujud padat yang berasal dari sisa – sisa bahan organik, yang melalui proses pemanfaatan dengan daya tekan tertentu. Menurut Moeksin *et al.* (2017) briket harus memiliki kriteria – kriteria sebagai berikut :

1. Tekstur yang halus, keras dan tidak mudah hancur.
2. Mudah dinyalakan, dan waktu nyala yang cukup lama.
3. Nilai kalor yang tinggi.
4. Asap yang dihasilkan sedikit.
5. Emisi gas hasil dari pembakaran tidak mengandung racun.
6. Menunjukkan upaya laju pembakaran.

Faktor – faktor yang mempengaruhi sifat - sifat briket bahan baku yang digunakan, kehalusan serbuk, suhu karbonisasi, komposisi bahan dan pengepresan (Putra *et al.*, 2022).

Tabel 2. 2. Mutu briket Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-6235-2000

No.	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Kadar air b/b	%	< 8
2.	Bagian yang hilang pada pemanasan 950°C	%	< 15
3.	Kadar abu	%	< 8
4.	Nilai kalori (ADBK)	Kal/g	> 5000

Tabel 2. 3. Standar kualitas briket menurut Masthura (2019)

No.	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Kerapatan	g/cm ²	0,5 – 0,6
2.	Laju pembakaran	g/menit	-
3.	Kuat tekan	N/cm ²	> 50

2.2.2 Limbah pelepah pisang

Ketersediaan pelepah pisang yang melimpah jika tidak dimanfaatkan dengan baik akan menjadi masalah lingkungan. Pelepah pisang memiliki karakter berpori, berongga, serta berserat sehingga nilai densitasnya tinggi. Briket yang dibuat dari bahan limbah pelepah pisang memiliki nilai kalor 3494,5 kal/gr, kadar air 8,17%, dan densitas 0,56 gr/cm³ dan laju pembakaran 0,0698 gr/menit dengan perbandingan komposisi limbah pelepah pisang dan perekat tepung tapioka sebesar 60% : 40% (Masthura, 2019). Berikut merupakan klasifikasi taksonomi dari tumbuhan Pisang kapok adalah sebagai berikut (Agustina, 2016) :

Kingdom : *Plantae*
Divisi : *Spermatophyta*
Sub divisi : *Angiospermae*
Kelas : *Monocotyledoneae*
Famili : *Musaceae*

Genus : *Musa*
Spesies : *Musa paradisiaca*.



Gambar 2. 1. Limbah pelepah pisang

2.2.3 Limbah bambu

Limbah bambu merupakan limbah yang dihasilkan dari sisa kegiatan dari penggunaan bambu. Limbah bambu ini masih sangat melimpah. Selama ini sisa dari bambu dibakar hal ini dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Bambu mengandung selulosa 42,4 – 53%, lignin 19,8 – 26,6%, air 15 – 20 %, Abu 1,24 – 3,77% dan SiO₂ 0,1 – 1,78% (Kale *et al.*, 2019). Penelitian yang dilakukan oleh Iskandar & Suryanti (2016) briket yang berbahan dari arang bambu memiliki nilai kalor sebesar 6.997 kal/gram, kadar air sebesar 6,24%, kadar abu sebesar 8,16%, dan laju pembakaran 75,47 gram/detik. Adapun klasifikasi taksonomi tumbuhan Bambu Apus sebagai berikut (Plantamor, 2023):

Kingdom : *Plantae*
Divisi : *Spermatophyta*
Kelas : *Liliopsida*
Ordo : *Poales*
Famili : *Poaceae*
Genus : *Gigantochloa*
Spesies : *Gigntochloa apus*.



Gambar 2. 2. Limbah bambu

2.2.4 Perekat

Bahan perekat yang digunakan akan berpengaruh pada kualitas briket yang dihasilkan. Karakteristik bahan perekat untuk pembuatan briket memiliki gaya kohesi yang baik jika dicampur dengan arang, mudah terbakar, tidak berasap, mudah didapatkan dalam jumlah banyak, harganya murah, tidak mengeluarkan bau, tidak beracun dan berbahaya (Masthura, 2019). Tepung tapioka yang berasal dari pati tumbuhan yang memiliki gaya kohesi yang baik dan jumlah yang dibutuhkan jauh lebih sedikit dibandingkan dengan bahan perekat hidrokarbon (Mustain *et al.*, 2021).

2.2.5 Teknologi pembriketan

Sehingga mendapatkan briket yang memiliki bentuk, ukuran fisik, serta sifat kimia tertentu. Adapun tujuan dari pembriketaan yaitu sebagai upaya meningkatkan kualitas biomassa sebagai bahan bakar. Beberapa bentuk briket menurut Ekayuliana & Hidayati (2020) antara lain bantal (*oval*), sarang tawon (*honey comb*), silinder (*cylinder*), telur (*egg*), dan lain – lain.

Menurut Moeksin *et al.* (2017) proses pembriketan sebagai berikut :

1. Karbonisasi yang mengalami perlakuan
2. Penghalusan,
3. Pencampuran bahan baku,
4. Pencetakan dan
5. Pengeringan pada kondisi tertentu.

2.2.6 Karbonisasi

Karbonisasi merupakan proses untuk mendapatkan karbon atau arang (*High Temperature Carbonization*) (Kale *et al.*, 2019). Proses karbonisasi ini menghasilkan gas – gas antara lain CO, CO₂, CH₄, H₂, dan hidrokarbon ringan (Moeksin *et al.*, 2017). Semakin lama dilakukan pengarbonan pada bahan maka akan semakin tinggi kualitasnya. Semakin cepat proses karbonisasi maka akan semakin rendah kualitasnya (Iriany *et al.*, 2016). Banyaknya gas yang dihasilkan dari proses ini tergantung dari bahan baku yang diuraikan.

Menurut Fitri (2017) terdapat beberapa metode karbonisasi antara lain sebagai berikut :

- 1) Pengarangan terbuka;
- 2) Pengarangan dalam drum;
- 3) Pengarangan dalam silo;
- 4) Pengarangan semimodern; dan
- 5) Pengarangan supercepat.

2.2.7 Nilai kalor

Nilai kalor adalah jumlah panas nilai kalor adalah jumlah panas ang dihasilkan atau ditimbulkan oleh satu gram bahan bakar dengan meningkatkan suhu dari 3,5°C hingga 4,5°C dalam satuan kalori (Ekayuliana & Hidayati, 2020). Niai kalor dapat diketahui menggunakan alat bomb kalorimeter. Semakin tinggi nilai kalor yang dihasilkan dari bahan bakar padat maka akan semakin baik kualitasnya. Semakin rendah nilai kalor yang dihasilkan dari bahan bakar padat maka akan semakin baik kualitasnya (Sugiharto & Firdaus, 2021). Karena berfungsi untuk memindahkan energi yang diakibatkan oleh perbedaan suhu antara suatu sistem dan lingkungannya (Ekayuliana & Hidayati, 2020).

2.2.8 Nilai kadar abu

Kadar abu merupakan jumlah abu yang tersisa dari pembakaran pada suhu 800°C selama 2 jam karena terjadi proses pembakaran tidak sempurna. Bahan bakar yang berkualitas rendah akan menghasilkan abu yang tinggi. Dan

bahan bakar yang baik akan menghasilkan abu yang sedikit. Karena abu bersifat merugikan dapat membentuk kerak dan menurunkan nilai kalor (Fitri, 2017).

2.2.9 Nilai kadar air

Air yang terkandung dalam produk disebut sebagai kadar air. Kadar air bahan bakar padat merupakan berat air yang terkandung dalam bahan bakar padat dengan berat kering pada produk tersebut (Putra *et al.*, 2016). Semakin besar kadar air yang terkandung maka semakin rendah kualitas produk bahan bakar padat. Semakin rendah kadar air yang terkandung maka akan semakin tinggi kualitas produk bahan bakar padat tersebut (Sugiharto & Firdaus, 2021). Penentuan kadar air dengan cara menguapkan air yang terdapat dalam bahan menggunakan oven dengan suhu 100° - 105°C hingga mendapat berat kering yang konstan (Fitri, 2017).

2.2.10 Bagian yang hilang pada pemanasan 950°C

Bagian yang hilang pada pemanasan 950°C adalah bagian briket yang akan berubah menjadi produk apabila dipanaskan tanpa udara pada suhu \pm 950°C (Anizar *et al.*, 2020). Bagian yang hilang merupakan hasil dekomposisi senyawa – senyawa yang menguap pada briket selain air. Kandungan yang hilang pada pemanasan tinggi akan menyebabkan asap apabila dibakar (Iriany *et al.*, 2016). Zat yang menguap ini antara lain unsur hidrogen, hidrokarbon, metana, dan karbon monoksida (Deglas & Fransiska, 2020).

2.2.11 Laju pembakaran

Laju pembakaran untuk mengetahui efektifitas dari suatu bahan bakar. Hal tersebut akan mengetahui kelayakan dari bahan bakar sehingga pemakaiannya dapat optimal. Laju pembakaran juga dipengaruhi oleh bahan baku dan nilai kerapatan.

2.2.12 Kerapatan

Kualitas briket juga dipengaruhi oleh kerapatan, briket dengan kerapatan yang tinggi dapat meningkatkan kualitas briket. Kerapatan dipengaruhi oleh ukuran, kehomogenan arang penyusun dan daya tekan saat pencetakan briket.

Kerapatan briket juga sangat berhubungan dengan besarnya tekanan yang diberikat pada saat pencetakan (Anizar *et al.*, 2020).

2.2.13 Kuat tekan

Kuat tekan briket adalah ketahanan kualitas briket dengan memberikan beban pada benda tersebut hingga hancur. Semakin tinggi nilai kuat tekan briket semakin baik daya tahan kualitas briket. Faktor – faktor yang mempengaruhi nilai kuat tekan briket adalah gaya dan luas permukaan tekan (Qistina & Sukandar, 2016).

2.3 Hipotesis

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

1. Semakin tinggi komposisi arang bambu akan menghasilkan briket kualitas terbaik.
2. Semakin halus ukuran serbuk dari arang pelepah pisang dan arang bambu akan menghasilkan briket kualitas terbaik.