

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Pengertian Briket

Briket merupakan bahan bakar padat yang terbuat bioarang dari limbah yang mengandung karbon, memiliki nilai kalor yang tinggi, dan dapat menyala dalam selang waktu yang lama. Pembuatan briket tak lepas dari bioarang yang di haluskan, Bioarang sendiri merupakan hasil pembakaran biomassa kering tanpa terkena udara secara langsung. Sedangkan biomassa yaitu merupakan bahan organik yang berasal dari jasad hidup. Biomassa sebenarnya dapat digunakan secara langsung sebagai energi panas untuk bahan bakar tapi kurang efisien ,biomasa hanya memiliki nilai kalor 3000 kal sedangkan bioarang memiliki nilai kalor lebih tinggi yaitu 5000 kal (Seran, 1990). Dengan mengetahui bioarang yang memiliki nilai kalor tinggi yaitu maka setiap limbah pertanian bila diarangkan memiliki nilai kalor yang tinggi. Dari arang limbah berpotensi besar untuk dibuat briket.

Banyak penelitian pembuatan briket dengan campuran komposisi yang berbeda, seperti limbah tempurung kelapa, kulit kedelai, kulit kacang, bambu, secam padi, limbah kayu, serbuk gergaji, jerami dan lain sebagainya. Seperti penelitian Febrian .R.P, 2018, melakukan penelitian pembuatan briket dengan variasi bahan serbuk gergaji kayu dengan tempurung kelapa. penelitiannya memiliki nilai kalor yang tinggi dengan komposisi 90% arang serbuk gergaji kayu dan 10% arang tempurung kelapa memiliki nilai kalor sebesar 6.522,84 kal/g.

Pada penelitan 90% arang tempurung kelapa dan 10% arang bambu dengan ukuran partikel arang sebesar 40 mesh juga memiliki nilai kalor tinggi sebesar 7.110,73 kal/g (Muhammad Asrianto Tahir, 2019)

Dilihat dari persentase bahan penelitian diatas bisa di lihat bahwa campuran tempurung kelapa sayangat meningkatkan kalor semakin banyak tempurung kelapa maka semakin tinggi niali kalornya. Ada penelitian lain yang meneliti pembuatan briket dengan komposisi kulit kacang dan sekam padi. Dengan komposisi campuran bahan 70% arang kulit kacang dan 30% sekam padi ini menghasilkan nilai kalor 5834,60 kal/g (Rendy Cahyono, 2019).

Kulit kedelai memiliki kandungan kimia *kadar air* 82,45%, *kadar abu* 0,51%, lemak 0,34%, *protein* 1,65%, serat kasar 6,18% sumber dari Istiansari (2004). Dan memiliki kalor tertinggi 5569,966 kal/g hasil pengujian Donny Achmad Fauzie (2019).

Berdasarkan penelitian terdahulu, maka dapat dilihat bahwa karakteristik briket di pengaruhi oleh beberapa factor diantaranya yaitu ukuran praktikel, jenis dan jumlah perekat, besar tekan pengepresan, suhu pencetakan, dan komposisi bahan arang. Oleh sebab itu maka dalam penelitian ini akan memfariasikan persentase arang dari bahan kulit kacang, kulit kedelai, dan tempurung kelapa. Dengan memadukan dari ketiga arang bahan tersebut maka diharapkan akan menghasilkan briket dengan kualitas baik dan memiliki nilai kalor yang tinggi lebih baik dari penelitian sebelumnya.

2.2. Kulit Kacang

Kacang tanah (*Arachis hypogeal L*) adalah jenis tanaman polong-polongan atau legum kedua terpenting setelah kedelai di Indonesia. Tanaman ini berasal dari Amerika Selatan namun sudah menyebar ke seluruh dunia yang memiliki iklim tropis maupun subtropis(Setiawan, 2012). kacang tanah di gunakan utuk masakan, campuran roti ataupun camilan yang sanga digemari masakakat. Dilihat dari banyaknya kegunanan biji kacang tanah maka banyak pengolahan kacang tanah mentah , dari pengolahan itu akan meninggalkan sisa yaitu kulit kacang tanah. Kulit kacang ini akan menjadi limbah yang hanya terbuang atau hanya menjadi pakan ternak , maka dari sini limbah limbah ini

bisa dimanfaatkan menjadi sebuah bahan briket yang bernilai ekonomis. Selain itu biji kacang tanah juga memiliki banyak kandungan seperti.

Tabel 2.1. Kandungan kimia kulit kacang

NO	KOMPONEN KIMIA	KOMPOSISI (%)
1.	<i>Lignin</i>	30-40
2.	<i>Hemiselulosa</i>	25-30
3.	<i>Selulosa</i>	25-30
4.	<i>Abu</i>	5,3-7,3
5.	<i>Air</i>	4,95-7,75

Sumber : *Setiawan, 2012*

2.3. Kulit Kedelai

Kedelai adalah tanaman yang masih masuk dalam jenis kacang-kacangan. Kedelai digunakan sebagai bahan dasar pembuatan bahan makanan yang merupakan sumber protein yang sangat populer di kalangan masyarakat. Kedelai biasa digunakan sebagai bahan pembuatan tempe dan tahu untuk bahan lauk pauk utama masyarakat (Hadi Santoso, Sudirman, 2019). Selain itu kedelai juga sebagai makanan ringan seperti camilan dan dibuat minuman susu kedelai. Kulit kedelai mengandung kandungan kimia sebagai berikut.

Tabel 2.2 kandungan kimia kulit kedelai

NO.	Kandungan kimia	Komposisi (%)
1.	Kadar air	82,45
2.	Kadar abu	0,51
3.	Lemak	0,34
4.	Protein	1,65
5.	Serat kasar	6,18

Sumber : Fauzie D.A.2012

Besarnya konsumsi kedelai menghasilkan limbah diantaranya kulit kededekai dan titen kedelai yang sangat melimpah di Indonesia. Pemanfaat limbah tersebut hanya menjadi pakan ternak peliharaan, Oleh sebab itu banyak penelitian terhadap kulit kedelai dan titennya unyuk dijadikan biomassa yang dimanfaatkan sebagai bahan briket yang bernilai ekonomis.

2.4. Tempurung Kelapa

Kelapa (*Cocos nucifera L*) merupakan tanaman yang dapat tumbuh dengan baik pada suhu berkisar 24-29⁰C dan merupakan tanaman tropika. Memiliki suhu minim tidak kurang dari 20⁰C, dengan intensitas curah hujan merata antara 1700-2000 mm tidak kurang dari 1200 mm (M. Triono, 2011). Tumbuhan ini memiliki banyak kegunaan dan hamper semua bagian dari tumbuhan ini bisa dimanfaatkan ,seperti batang bisa dibuat bahan bangunan , daunnya bisa dibuat atap rumah, tulang daunnya bisa dibuat sapu, dan bagian buahnya pun semua bisa dimanfaatkan selain daging buahnya bisa buat bumbu masakan, serabut dan tempurung kelapanya bisa buat kerajinan tangan .

Selain bisa dibuat kerajinan tangan, tempurung kelapa juga bisa dijadikan arang aktif dengan teksturnya yang keras tempurung kelapa juga mengandung

zat karbon aktif. Memiliki setruktur keras yang disebabkan oleh silikat (SiO_2) pada tempurung kelapa yang cukup tinggi. tempurung kelapa memiliki komposisi kandungan kimia sebagai berikut .

Tabel 2.3. Kandungan kimia tempurung kelapa

NO.	Kandungan Kimia	Komposisi (%)
1.	Air	8,00
2.	Pentosan	27,70
3.	Selulosa	26,60
4.	Ligin	29,40
5.	Solvent Ekstraktif	4,20
6.	Uronat Anhidrat	3,50
7.	Nitrogen	0,10
8.	Abu	0,60

Sumber : A. Rusdianto, 2011

Pada penelitian 90% arang tempurung kelapa dan 10% arang bambu dengan ukuran partikel sebesar 40 mesh juga memiliki nilai kalor tinggi sebesar 7.110,73 kal/g (Muhammad. Asrianto Tahir, 2019).

2.5 Penelitian Terdahulu

Dalam penelitian Briket ada banyak penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya dengan bahan dan variasi yang berbeda seperti penelitian-penelitian berikut :

1. Penelitian ini agar mengetahui pengaruh dari variasi komposisi campuran dari bahan arang bambu dan arang tempurung kelapa sehingga

mendapatkan hasil briket dengan karakteristik yang bagus serta dapat mengetahui pengaruh dari ukuran partikel dari arang bambu dan tempurung kelapa terhadap kualitas pada briket.. Pada penelitian ini bahan baku yang digunakan adalah bambu dengan proses pengarangan pada tempetartur 4000C dan tempurung kelapa pada temperature 5500C serta variasi komposisi yang digunakan adalah 40%:60%, 30%:70%, 20%:80%, dan 10%:90% kemudian pengayakan ukuran partikel untuk semua sampel 40, 100 dan 170 mesh serta, pencampuran menggunakan 3 gram tepung tapioka sebagai perekat briket, lalu dilakukan pencetakan dan pengeringan briket. Selanjutnya pengujian kadar air, nilai kalor dan lama pembakaran. Hasil penelitian, pengujian kadar air menggunakan alat moisture analyzer karakteristik terbaik didapatkan pada komposisi 20%:80% dengan ukuran partikel 40 mesh yaitu 3.80 %. Untuk nilai kalor dengan menggunakan alat bomb calorimeter didapatkan nilai kalor tertinggi pada komposisi 10%:90% dengan ukuran partikel 40 mesh yaitu 7110.73 kal/gram dan lama pembakaran dengan durasi terlama pada komposisi 10%:90% dengan ukuran partikel 170 mesh menunjukkan durasi pembakaran 229,00 menit (Muhammad. Asrianto Tahir, 2019).

2. Penelitian ini menggunakan bahan baku limbah serbuk gergaji kayu dan kulit kacang tanah dengan temperatur karbonisasi yang digunakan mulai dari 300 0C, 350 0C, 400 0C, 450 0C, sampai dengan 500 0C. Dan perekat yang digunakan pada penelitian berupa tepung sagu dengan kadar 20% dari berat briket bioarang. Nilai pembakaran yang optimal didapat pada temperatur karbonisasi 5000C yaitu senilai 5670,538 cal/gr (Setiawan et al., 2012).
3. Pada penelitian ini terlihat bahwa komposisi optimum dari bahan tongkol jagung dan sekam padi yang menghasilkan nilai kalor tertinggi dan memenuhi standar dilihat pada komposisi 75% tongkol jagung dan 25% sekam padi yaitu 5485 kal/g. Dengan penambahan arang kayu

menghasilkan nilai kalor yang lebih tinggi yaitu pada..komposisi 75% tongkol jagung dan 25% sekam padi yaitu 5544 kal/g. Hasil nilai kalor yang memenuhi SNI 01-6235-2000 yaitu 5485 kal/g, 5544 kal/g, 5923 kal/g, 6002 kal/g. Dan hasil kadar air semua variasi memenuhi standar, sedangkan hasil kadar abu yang memenuhi standar yaitu 5,360% dan 5,220% (Arake, 2017).

4. Pengempaan atau pencetakan dengan pemberian tekanan 2 ton, 3 ton, dan 4 ton dalam proses pembuatan briket kulit kedelai tidak terlalu berpengaruh dalam menentukan tinggi rendahnya nilai kalor, karena perbedaan nilai kalor yang dihasilkan tidak terlalu menunjukkan peningkatan yang signifikan. Dalam penelitian ini, besar tekanan yang menghasilkan kualitas nilai kalor tertinggi pada briket kulit kedelai adalah tekanan 4 Ton pada sampel C yang menghasilkan nilai kalor sebesar 5569,966 kal/g. Pada pengujian untuk memenuhi syarat baik dari briket, kriteria laju pembakaran didapatkan nilai tertinggi pada briket yang menggunakan tekanan 2 ton yaitu 0.00464 gr/detik dengan total waktu pembakaran dari briket hingga menjadi abu yaitu 1 jam 26 menit dan 54 detik (Fauzie, 2019).
5. Analisa kalor bakar briket berbahan arang kayu jati, kayu asam, kayu joar, tempurung kelapa. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil suatu kesimpulan sebagai berikut yaitu Hasil uji analisa menunjukkan bahwa nilai kalor yang paling bagus dan tinggi nilai kalornya adalah Nilai kalor paling tinggi terdapat pada briket tempurung kelapa dengan nilai rata-rata 6971,866 kal/gram (Rio Handoko, 2019).
6. Hasil uji menunjukkan bahwa briket yang paling baik terdapat pada kulit kacang tanah 70% dan sekam padi 30%, karena briket dengan bahan 3 memilikimempunyai nilai kadar air yang rendah 14,225% kadar abu yang rendah 13,873% dan nilai kalor yang tinggi 5834,60 kal/g, (Rendy Cahyono, 2019)

2.6. Jenis-jenis Briket

Jenis briket merupakan bentuk briket hasil pencetakan, biasanya bentuk briket ini sesuai dengan cetakan yang dibuat. Ada banyak bentuk briket seperti;

- a. Bentuk kenari
- b. Bentuk hexagonal (segi enam)
- c. Bentuk Kubus
- d. Honey comb/ bentuk sarang tawon
- e. Bentuk Silinder
- f. Bentuk bulat telur, dll.

Ada dua jenis briket yang dikenal, Sukandarrumidi (1995) dalam J.F. Gultom (2011) yaitu

- a. Tipe Yontan (silinder berlubang) biasanya tipe ini di gunakan untuk keperluan rumah tangga. Briket tipe ini berbentuk silinder dengan garis tengah 150 mm, tinggi 142 mm, berat 3,5 kg, dan memiliki lubang sebanyak ≤ 22 lubang.
- b. Tipe Mametan (bantal/telur), biasanya sering digunakan rumah tangga dan industri. Jenis ini mempunyai lebar 32-39 mm, panjang 46-58 mm, dan tebal 20-24 mm.

Pembuatan briket ini sangat berpotensi untuk masa yang akan datang sebagai pengganti bahan bakar fosil, karena semakin lama bahan bakar fosil akan habis sehingga pengganti yang evisian adalah briket. Penggunaan briket dapat bersaing dengan batu bara meskipun nilai kalornya dibawah dari batu bara. Dapat dilihat polusinya briket lebih rendah dibandingkan polusi yang dihasilkan batu bara, selain itu kaandungan sulfur briket memiliki kandungan rendah sebesar kurang dari 1%, Muhammad Asrianto Tahir, 2019. Penelitina yang akan dilakukan memilih model silinder karena menurut (Iskandar &

Suryanti, n.d.) model silinder memiliki laju pembakaran 78.88 gr/detik , dan silinder menghasilkan nilai kalor 6.998 kal/gram.

Tabel 2.4 Standar Mutu Briket di negara Jepang, Inggris, Amerika, dan Indonesia

Sifat Briket	Amerika	Jepang	Inggris	Indonesia
Kadar abu (%)	8.3	3-6	5.9	8
Kandungan air (%)	6.2	6-8	3.6	8
Kadar zat menguap (%)	19-24	15-30	16,4	15
Kadar karbon (%)	60	60-80	75.3	77
Kerapatan (g/cm ³)	1	1-1.2	0.46	-
Keteguhan tekanan (kg/cm ²)	62	60-65	12.7	-
Nilai kalor (cal/g)	6230	6000-7000	7289	5000

(sumber : Hendra, 1999)

2.7. Perekat

Perekat merupakan bahan atau suatu zat yang dapat merekatkan partikel atau benda menjadi satu kesatuan bentuk.

2.7.1 Fungsi bahan perekat

Bahan perekat berfungsi untuk mengikat partikel kecil hasil dari pengayakan arang menjadi briket dan membentuk tekstur briket yang padat. Perekat yang baik adalah yang memiliki daya rekat tinggi dan memiliki harga yang relative murah dan mudah didapat (Ahmad Zaenul Amin, 2017)

2.7.2 Sifat perekat

Perekat yang baik memiliki sifat sebagai berikut ;

- a. Memiliki daya rekat yang tinggi.
- b. Mudah diperoleh dalam jumlah yang banyak dan harga yang murah.
- c. Mudah terbakar
- d. Tidak berbau dan tidak membahayakan kesehatan

2.7.3 Jenis perekat

Jenis tepung yang digunakan adalah tepung tapioka. Tepung tapioka adalah tepung yang terbuat dari singkong/ketela pohon. Biasanya masyarakat menggunakan tepung ini sebagai makanan pokok pengganti nasi yang terkenal dengan nasi tiwul. Selain itu tepung ini juga digunakan sebagai campuran pembuatan bakso, siomay, kue, pentol, yang berfungsi member tekstur kenyal pada makanan.

Dari bahan perekat diatas memiliki kandungan kimia tersendiri seperti kandungan air, lemak, serat kasar, protein, karbon, kandungan ini yang mempengaruhi tingkat perekat yang baik. Kandungan-kandungan tersebut seperti pada tabel di bawah ini :

Tabel 2.5 Daftar analisa bahan perekat

Jenis tepung	Lemak (%)	Air (%)	Serat kasar (%)	Serat kasar (%)	Serat (%)	Karbon (%)
Tepung tapioka	0,36	9,86	1,5	0,69	2,21	85,2

(Sumber : Anonimous,1989)

Dilihat dari kandungan di atas bahwa tepung tapioka merupakan bahan perekat terbaik untuk bahan pembuatan briket. dalam pembuatan briket jumlah perekat juga sangat berpengaruh, menurut Adan (1998) jumlah perekat yang digunakan sebesar 10% dari berat arang yang di gunakan untuk pembuatan briket. Selain

itu ada penelitian lain tentang penggunaan perekat yang bagus. Penggunaan perekat sebesar 10% menghasilkan nilai yang optimum pada kalor yaitu menghasilkan kalor tertinggi 4100 kal/g, (Asri Saleh, 2017)

2.8. Karakteristik Briket

Karakteristik dan kualitas briket dapat di ketahui dengan parameter seperti berikut :

1. Kadar Air

Kadar air dalam briket merupakan perbandingan antara massa air dan massa briket itu sendiri. Kadar air pada briket sangat berpengaruh pada pembakaran dan nilai kalor. Menurut (Rio Handoko, Fadelan & Program, 2019). Selain itu menurut (Sulistyaningarti & Utami, 2017) Kadar air akan mempengaruhi mudah tidaknya briket tersebut untuk dibakar. Semakin tinggi kadar air maka briket akan semakin sulit dibakar, sehingga kalor yang dihasilkan juga akan semakin rendah.

Berdasarkan moisture yang ada pada briket dapat dinyatakan dalam dua macam yaitu : uap air bebas (free moisture) yang dapat hilang hanya dengan penguapan, misalkan dengan air-drying dan uap air terkait (inherent moisture) kandungan ini dapat ditentukan menggunakan temperature tinggi sekitar 100°C selama 1 jam. Briket dipengaruhi oleh kadar air dan ini sangat tergantung pada perekat yang digunakan, metode pada pengujian, dan jenis bahan baku yang digunakan. selain itu dipengaruhi kekuatan tekan pada pengepresan, penelitian Elfiano dkk (2014). Berdasarkan standar Nasional Indonesia nilai maksimal kadar air yaitu 8%

2. Kadar Abu

Kadar abu merupakan bahan yang tersisa dari hasil pembakaran. Seperti pembakaran pada briket pasti meninggalkan sisa yaitu abu. Menurut Gnadhi

(2010) salah satu penyusun abu adalah silika, pengaruh dari silika ini kurang baik pada nilai kalor yang dihasilkan oleh briket. Jika bahan briket dikarbonisasi terlebih dahulu maka, semakin banyak penambahan bahan pada komposisi, ini menyebabkan nilai kadar abu pada briket semakin rendah. Ini dikarenakan kandungan yang terdapat pada bahan banyak yang terbuang pada proses karbonisasi. Semakin tinggi kadar abu pada briket maka semakin rendah kualitas briket dikarenakan akan menurunkan nilai kalornya. Jika sebuah briket memiliki kadar abu yang banyak maka kurang menguntungkan karena menimbulkan kerak pada tungku pembakaran ,(Nurhilal et al., 2017). Menurut setandar Nasional Indonesia nilai maksimal pada kadar abu sebesar 8%.

3. Nilai Kalor

Nilai kalor merupakan salah satu setandar berhasilnya sebuah pembuatan briket, jika nilai kalor pada briket tinggi melebihi setandar Nasional Indonesia maka ini membuktikan bahwa briket yang dibuat sangatlah baik. Kalor sendiri merupakan jumlah panas yang dihasilkan atau di timbulkan dari satu gram bahan bakar tersebut dengan meningkatkan temperatur 1 gr air $3,5^{\circ}\text{C} - 4,5^{\circ}\text{C}$, dengan satuan kalori (Koesoemadinata, 1980). Nilai kalor juga dipengaruhi oleh kadar air, kadar abu, dan nilai tekan. Banyak penelitian yang menghasilkan nilai kalor yang tinggi diantaranya. Seperti penelitian Djeni Hendra dan Saptadi Darmawan, 2000, melakukan penelitian pembuatan briket dengan variasi bahan serbuk gergaji kayu dengan tempurung kelapa. Hasil dari penelitiannya memiliki nilai kalor yang tinggi dengan komposisi 90% arang serbuk gergaji kayu dan 10% arang tempurung kelapa memiliki nilai kalor sebesar 6.522,84 kal/g.

Pada penelitian 90% arang tempurung kelapa dan 10% arang bambu dengan ukuran partikel arang sebesar 40 mesh juga memiliki nilai kalor tinggi sebesar 7.110,73 kal/g Muhammad Asrianto Tahir, 2019. Adapun setandar Nasional Indonesia nilai kalor yaitu 5000 kal/g.

4. Temperature pembakaran

Temperature pembakaran merupakan suatu energi yang dilepaskan sebagai panas ketika senyawa mengalami pembakaran sempurna dengan oksigen dan dalam kondisi standar. Pengujian panas pembakaran ini berfungsi agar mengetahui tingkat panas yang dihasilkan briket semakin tinggi panas briket maka semakin bagus kegunaan briket tersebut. Pengaruh dalam pengujian panas pembakaran ini yaitu silika (sisa pembakaran yang melekat pada briket) ini mengaggu pengujian panas secara maksimal. hal ini juga bisa di sebabkan karena semakin tinggi nilai pembakaran maka semakin tinggi juga nilai kalor yang dihasilkan. Jadi dapat disimpulkan pada komposisi ini, nilai kalor yang memenuhi standar SNI mulai dari temperatur $> 400^{\circ}\text{C}$ sampai dengan 500°C (Setiawan et al., 2012).

5. Lama nyala pembakaran

Lama nyala sangat berkaitan dengan panas pembakaran Lama nyala pembakaran adalah dimana sebuah benda dibakar dari awal menyala api sampai benda tersebut menjadi abu. Lama nyala pembakaran sangat berpengaruh pada penggunaan briket semakin panas dan lama briket menyala maka semakin bagus kegunaan briket tersebut. Pada pengujian lama nyala pembakaran briket memiliki waktu yang bagus karena semua bahan uji melebihi 1 jam pembakaran. Dari penelitian (Muhammad. Asrianto Tahir, 2019), ukuran partikel sangat berpengaruh pada lama nyala pembakaran briket. Semakin kecil ukuran partikel yang digunakan (170 mesh) maka durasi yang dibutuhkan semakin lama sehingga menghasilkan kualitas briket yang baik dengan durasi lama. Banyak pengaruh dari lama nyala pembakaran diantaranya silika hasil pembakaran, ukuran mesh pengayakan, dan kadar air pada briket.