

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Briket

2.1.1 Pengertian Briket

Briket adalah bahan yang potensial dan dapat diandalkan untuk rumah tangga. Briket mampu menyuplai energi dalam jangka Panjang. Briket merupakan bahan bakar padat yang dapat dibuat dari limbah biomassa yang mengandung karbon dengan nilai kalor cukup tinggi dan dapat menyala dalam waktu yang lama. Briket Pemanfaatan briket sebagai energi alternatif merupakan langkah yang tepat. Briket dapat menggantikan penggunaan kayu bakar yang mulai meningkat konsumsinya dan berpotensi merusak ekologi hutan. Selain itu, harga briket relatif murah dan terjangkau oleh masyarakat, terutama yangn berdomisili di daerah terpencil dan pengusaha briket dapat menyerap tenaga kerja, baik di pabrik briketnya, *distributor*, industri tungku, dan mesin briket (Anis, dkk, 2022).

Beberapa peneliti sebelumnya telah mengembangkan briket dari berbagai jenis bahan baku. (Brunerova, 2019) telah mengembangkan briket dari limbah gergaji kayu dan hasilnya menunjukkan bahwa briket ini memiliki kandungan nilai kalor yang cukup tinggi untuk keperluan memasak, namun belum dijelaskan lebih lanjut tentang karakteristik fisik briket seperti kekerasan, persentase kehancuran, kadar air, dan nyala api. Penggunaan briket, terutama briket yang dihasilkan dari biomassa, dapat menggantikan penggunaan bahan bakar fosil. Briket dibuat dengan menekan dan mengeringkan campuran bahan menjadi blok yang keras. Metode ini umum digunakan untuk batu bara yang memiliki nilai kalori rendah atau serpihan batu bara agar memiliki tambahan nilai jual dan manfaat.

Kualitas briket bioarang juga ditentukan oleh bahan pembuat atau penyusun sehingga mempengaruhi kualitas nilai kalor, kadar air, kadar abu, dengan kadar karbon terikat pada briket tersebut. Kualitas briket dapat diubah dengan menyesuaikan suhu karbonisasi, tekanan pencetakan, kehalusan bubuk, dan berat jenis bahan bakar atau bubuk arang yang digunakan. Karakteristik briket dimodifikasi sebagai hasil dari kombinasi resep dengan briket. Jika briket mudah

ditangani dan tidak meninggalkan bekas hitam di tangan, briket tersebut berkualitas

baik. Briket sebagai bahan bakar harus memenuhi beberapa kriteria sebelum dapat digunakan, antara lain dapat dinyalakan, tidak mengeluarkan asap, tahan terhadap air dan tumbuhnya jamur, serta mengeluarkan emisi gas yang tidak beracun dan memperlihatkan dengan jelas bukti adanya pembakaran (waktu yang baik, tingkat pembakaran, dan suhu yang cukup tinggi). Dengan demikian, briket berkualitas tinggi adalah yang andal memenuhi tujuan yang dimaksudkan.

2.1.2 Karakteristik Briket

Untuk menentukan baik atau buruknya kwalitas briket, perlu dilakukan uji parameter terlebih dahulu. Karakteristik dan kualitas briket dapat di ketahui dari beberapa 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. 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. Berdasarkan standar Nasional Indonesia nilai maksimal kadar air yaitu 8%.

2. Kadar Abu

Kadar abu merupakan bahan yang tersisa dari hasil pembakaran. Sepertipembakaran pada briket pasti meninggalkan sisa yaitu abu. salah satu penyusun abu adalah silika, pengaruh dari silika ini kurang baik pada nilai kalor yang dihasilkan oleh briket. Semakin tinggi kadar abu pada briket maka semakin rendah kualitas briket dikarnakan akan menurunkan nilai kalornya. Menurut standar Nasional Indonesia nilai maksimal pada kadar abu sebesar 8%.

3. Nilai Kalor

Nilai kalor merupakan salah satu standar berhasilnya sebuah pembuatan briket, jika nilai kalor pada briket tinggi melebihi Standar 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. Nilai kalor juga dipengaruhi oleh kadar air, kadar abu, dan nilai tekan.

Banyak penelitian yang menghasilkan nilai kalor yang tinggi diantaranya. Adapun Standar Nasional Indonesia nilai kalor yaitu ≥ 5000 kkal/kg.

4. Kadar Zat Terbang

Kadar zat terbang pada briket adalah persentase senyawa volatil yang mudah menguap saat briket dipanaskan tanpa adanya oksigen. Zat ini terdiri dari senyawa karbon, hidrogen, oksigen, serta senyawa organik lainnya yang menguap pada suhu sekitar 300–600°C. Kadar zat terbang mempengaruhi kemudahan penyalan dan efisiensi pembakaran briket. Briket dengan kadar zat terbang tinggi cenderung lebih mudah terbakar tetapi menghasilkan lebih banyak asap, sedangkan kadar rendah menghasilkan pembakaran yang lebih stabil.

5. Kadar Karbon Terikat

Kadar karbon terikat (*fixed carbon*) pada briket merupakan bagian dari karbon yang tersisa setelah bahan volatil dan kadar air diuapkan selama proses pembakaran. Karbon terikat ini menentukan efisiensi pembakaran dan energi yang dihasilkan oleh briket. Semakin tinggi kadar karbon terikat, semakin stabil dan lama waktu pembakarannya, sehingga meningkatkan efisiensi sebagai bahan bakar.

Tabel 2. 1 Standar Kualitas Nilai Briket

No	Parameter	Standar SNI
		No.1/6235/2000
1	Kadar Air (%)	≤ 8
2	Kadar Abu (%)	≤ 8
3	Kadar Karbon Terikat (%)	≥ 77
4	Kadar Zat Terbang (%)	≥ 15
5	Nilai Kalor (kkal/kg)	≤ 5000

Sumber: Badan Standarisasi Nasional, 2000

2.2 Arang Tempurung Kelapa

Tempurung kelapa kerap dipersepsikan sebagai limbah yang tidak memiliki nilai ekonomis, sehingga sering kali dibuang tanpa pengolahan lebih lanjut. Tindakan ini berpotensi menyebabkan akumulasi sampah yang pada akhirnya dapat menimbulkan pencemaran lingkungan. Namun, tempurung kelapa memiliki potensi signifikan untuk diolah menjadi produk-produk yang bernilai ekonomi

tinggi dan ramah lingkungan. Dalam upaya mengurangi ketergantungan pada subsidi energi berbasis minyak bumi, produksi briket dari limbah tempurung kelapa sebagai sumber energi panas alternatif merupakan langkah yang tepat (Ansar, dkk 2020). Pemanfaatan limbah tempurung kelapa tidak hanya berkontribusi pada pengurangan dampak negatif terhadap lingkungan, tetapi juga menciptakan peluang untuk menghasilkan produk inovatif yang berkelanjutan serta mendukung perekonomian warga setempat seperti briket.

Arang tempurung kelapa adalah produk yang diperoleh dari pembakaran tidak sempurna terhadap tempurung kelapa. Sebagai bahan bakar, arang lebih menguntungkan dibanding kayu bakar. Arang memberikan kalor pembakaran yang lebih tinggi, dan asap yang lebih sedikit. Arang dapat ditumbuk, kemudian dikempa menjadi briket dalam berbagai macam bentuk. Briket lebih praktis penggunaannya dibanding kayu bakar. Arang dapat diolah lebih lanjut menjadi arang aktif, dan sebagai bahan pengisi dan pewarna pada industri karet dan plastik (Hendra, 2007).

Pembakaran tidak sempurna pada tempurung kelapa menyebabkan senyawa karbon kompleks tidak teroksidasi menjadi karbon dioksida. Peristiwa tersebut disebut sebagai pirolisis. Pada saat pirolisis, energi panas mendorong terjadinya oksidasi sehingga molekul karbon yang kompleks terurai sebagian besar menjadi karbon atau arang. Pirolisis untuk pembentukan arang terjadi pada suhu 150-300°C. pembentukan arang tersebut disebut sebagai pirolisis primer. Arang dapat mengalami perubahan lebih lanjut menjadi karbon monoksida, gas hydrogen dan gas-gas hidrokarbon. Peristiwa ini disebut sebagai pirolisis sekunder (Hartanto & Alim, 2010).

Pembuatan briket dari limbah tempurung kelapa sebagai sumber energi panas alternatif merupakan pilihan yang tepat untuk mengurangi subsidi energi yang berasal dari minyak bumi. Menurut Rindayatno & Lewar (2017), penggunaan briket sebagai bahan bakar lebih murah 65% jika dibandingkan dari minyak tanah, gas, dan kayu. Hal yang sama juga diungkap oleh (Patandung, 2014) bahwa bahan bakar menjadi murah jika bahan baku yang digunakan banyak tersedia dan melimpah di alam dan teknologi yang digunakan untuk pembuatannya juga sederhana.

Penggunaan briket dari tempurung kelapa tidak hanya memberikan manfaat lingkungan, tetapi juga memiliki sejumlah keunggulan yang membuatnya lebih unggul dibandingkan dengan briket yang berasal dari bahan baku lainnya. Salah satu keunggulan utama briket tempurung kelapa adalah tingkat kalorinya yang tinggi, yang berarti mampu menghasilkan energi lebih besar per satuan massa. Selain itu, briket ini menghasilkan residu abu yang sangat sedikit, sehingga mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan setelah pembakaran. Emisi karbon yang dihasilkan juga jauh lebih rendah, menjadikannya pilihan yang lebih ramah lingkungan dibandingkan bahan bakar tradisional seperti arang. Pengolahan arang briket dari aspek teknologi masih cukup sederhana dan memungkinkan untuk dilakukan oleh usaha skala kecil dan menengah (Ningsih & Hajar, 2019).



Gambar 2. 1 Arang Tempurung Kelapa
Sumber: blogspot.com, 2022

2.3 Kemiri

Tanaman kemiri adalah salah satu pohon yang mungkin sudah tidak asing lagi bagi banyak orang di Indonesia. Pohon ini tumbuh tinggi dengan daun lebar kehijauan dan buah berwarna hijau kusam yang akan menghitam saat matang. Meski terlihat sederhana, kemiri menyimpan banyak manfaat baik untuk kehidupan sehari-hari, kesehatan, hingga lingkungan. Kemiri tumbuh subur di daerah tropis dan bisa ditemukan dari dataran rendah hingga perbukitan setinggi 1.200 meter. Tanaman kemiri bisa bertahan di tanah kapur, lempung, bahkan lahan-lahan kurang subur. Oleh karena itu, kemiri sering ditanam di pinggir sawah, tepi hutan, atau bahkan di halaman rumah sebagai peneduh sekaligus tanaman serbaguna (Rahman et al., 2022).

Di dapur, biji kemiri yang telah dipanggang menjadi bumbu penting dalam berbagai masakan nusantara seperti rendang, gulai, dan opor. Rasanya yang gurih dan teksturnya yang lembut membuatnya ideal sebagai pengental dan penyedap alami. Tapi tidak hanya berhenti di dapur, minyak dari biji kemiri ternyata juga berkhasiat untuk perawatan rambut. Banyak orang menggunakan minyak kemiri untuk menyuburkan rambut, mengurangi ketombe, dan memperkuat akar rambut. Ini bukan hanya kepercayaan turun-temurun, tapi juga telah dibuktikan secara ilmiah bahwa minyak kemiri mengandung asam linoleat dan antioksidan yang membantu merawat kulit kepala (Yuliana et al., 2023).

Manfaat kemiri juga menjangkau dunia kesehatan. Berbagai bagian tanaman ini, seperti daun dan kulit batang, digunakan dalam pengobatan tradisional untuk mengatasi nyeri otot, diare, dan luka kulit. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa ekstrak kemiri memiliki sifat antiinflamasi, antibakteri, dan analgesik, artinya dapat meredakan peradangan, menghambat bakteri, dan mengurangi rasa sakit (Fitriana et al., 2020).

Tidak hanya itu, kemiri juga punya kontribusi besar dalam bidang lingkungan dan energi. Sisa pengolahan kemiri bisa dijadikan pupuk organik. Kayunya, meskipun tidak terlalu kuat, bisa digunakan untuk kerajinan atau sebagai bahan bangunan ringan. Bahkan cangkang bijinya bisa diolah sebagai bahan bakar biomassa atau campuran beton ringan yang ramah lingkungan (Sutaryo et al., 2021). Tanaman yang tampak sederhana ini ternyata sangat berharga, baik dari segi ekonomi, kesehatan, hingga kelestarian lingkungan. Dengan pemanfaatan yang tepat, kemiri bisa menjadi salah satu sumber daya alam lokal yang unggul dan lestari.



Gambar 2. 2 Tanaman Kemiri
Sumber: Greenes.co, 2022

2.3.1 Cangkang Kemiri

Di Indonesia cangkang kemiri, merupakan hasil samping pengolahan biji kemiri. Limbah pangan ini belum dimanfaatkan secara optimal. Melihat kesamaanya terhadap tempurung kelapa, cangkang kemiri diperkirakan dapat dipergunakan sebagai bahan baku pembuatan arang dan arang aktif. Oleh karena itu, Salah satu cara yang dapat ditempuh adalah mengubah menjadi produk yang bernilai tambah yaitu dengan menjadikan cangkang kemiri sebagai briket arang bakar masa depan yaitu sebagai pengganti bahan bakar yang kian menipis (Nining, dkk, 2020). Kemiri mempunyai dua lapis kulit yaitu kulit buah dan cangkang, dimana dari setiap kilogram biji kemiri akan dihasilkan 30% inti dan 70% cangkang.

Cangkang kemiri adalah limbah dari buah kemiri yang telah menjadi masalah baru di tengah masyarakat. Pada umumnya limbah cangkang kemiri tersebut dibakar begitu saja oleh masyarakat. Sesungguhnya cangkang kemiri dapat dimanfaatkan sebagai karbon aktif dalam penjernihan minyak goreng bekas dan dalam proses penjernihan air. Namun disadari bahwa cangkang kemiri belum dimanfaatkan secara optimal. Pengujian cangkang kemiri sebagai briket pun telah dilakukan. Di antaranya pengujian porositas briket serta pengujian kadar air, kadar abu, dan nilai kalori dari briket. Tentunya masih banyak lagi penelitian tentang briket dari limbah cangkang kemiri. Hasil-hasil penelitian tersebut menjadi penting untuk diaplikasikan kepada masyarakat pedalaman dalam upaya pencegahan penebangan hutan untuk keperluan bahan bakar.

Cangkang kemiri (*Aleurites moluccana* Wild) merupakan limbah yang dihasilkan selama proses pengolahan biji kemiri di Indonesia. Akan ada 0,3 kilogram inti dan 0,7 kilogram cangkang yang diambil dari setiap kg biji kemiri. CaO, SiO₂, Al₂O₃, MgO, H₂O, dan Fe₂O₃ semuanya dapat ditemukan dalam kulit kemiri. Produksi kemiri di dalam negeri naik dari 74.317 ton pada tahun 2009 menjadi 89.155 ton pada tahun 2010, menurut angka yang dikeluarkan oleh Kementerian Pertanian. Artinya, pasar cangkang kemiri bisa mencapai 62.408,5 ton pada 2019, naik dari perkiraan 52.021,9 ton pada 2009.

Pada hasil uji proksimasi dan uji sifat fisik, briket cangkang kemiri yang dihasilkan memiliki nilai kalor 6061 kkal/kg, kuat tekan 5,71 kg/cm², densitas

0,68g/cm³, kadar air 3,97%, kadar abu 6,6355%, kadar zat terbang 25,67%, kandungan karbon 63,72%, dan nilai kalor 0,68g/cm³. Namun secara keseluruhan, kualitas briket tersebut masih jauh dari standar SNI 01-6235-2000 untuk briket kayu. Briket memiliki kandungan karbon kurang dari 77%, dan tingkat materialnya lebih tinggi dari batas maksimum yang diperbolehkan yaitu 15%.

Secara kimiawi, cangkang kemiri mengandung berbagai senyawa penting. Berbagai senyawa tersebut dapat dilihat dari tabel 2.2 berikut:

Tabel 2. 2 Komposisi Senyawa Kimia Cangkang Kemiri

No	Senyawa	Jumlah (%)
1	Minyak Kemiri	50-60
2	Asam Oleat	15
3	Asam Linoleat	40
4	Asam Linolenat	25

Sumber:Fitriani et al. (2021);Lestari et al. (2020), dan Utami et al. (1019).

Selain itu, biji kemiri juga mengandung protein, karbohidrat, dan senyawa fenolik yang berfungsi sebagai antioksidan alami. Kandungan senyawa *toxic* seperti saponin dan flavonoid dalam bijinya juga berperan dalam melindungi tanaman dari hama dan penyakit, meskipun perlu diperhatikan jika digunakan untuk konsumsi manusia. Klasifikasi tumbuhan kemiri adalah sebagai berikut:

Divisio : *Embryophyta*

Sub Divisi : *Angiospermae*

Kelas : *Dicotyledone*

Ordo : *Geraniales*

Family : *Euphorbiaceae*

Genus : *Aleurites*

Species : *Aleurites moluccana Willd, A trisperma BLANCO, A.*

Fordii HEMSL, cordata R.BR dan A. montana WILSON.



Gambar 2. 3 Cangkang Kemiri
 Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2025

2.4 Tepung Tapioka

Tepung tapioka adalah produk turunan dari pati singkong (*Manihot esculenta*) yang banyak digunakan dalam industri makanan, farmasi, dan bahkan dalam aplikasi biomaterial. Secara kimiawi, tepung ini didominasi oleh karbohidrat dalam bentuk pati dengan komponen utama berupa amilosa dan amilopektin. Komposisi umumnya terdiri dari sekitar 80–90% pati, dengan kandungan protein, lemak, dan serat yang sangat rendah, sering kali di bawah 1% masing-masing. Struktur pati dalam tepung tapioka terdiri dari granula berbentuk bulat atau oval dengan ukuran rata-rata sekitar 5–35 mikrometer. Kandungan amilosa dalam tapioka cenderung lebih rendah dibandingkan dengan pati dari sumber lain seperti kentang atau jagung, yang memberikan karakteristik unik berupa transparansi tinggi dan viskositas yang lebih stabil saat dipanaskan.

Dari segi komposisi unsur kimia, pati dalam tepung tapioka tersusun dari rantai panjang glukosa yang terikat melalui ikatan glikosidik α -1,4 dan α -1,6. Selain itu, tepung ini juga mengandung mineral dalam jumlah kecil seperti kalsium (Ca), fosfor (P), dan sedikit natrium (Na). Dalam industri, tepung tapioka sering mengalami modifikasi, seperti perlakuan panas atau kombinasi dengan bahan lain untuk meningkatkan sifat fungsionalnya. Contohnya, penelitian menunjukkan bahwa perlakuan panas dan kelembaban tertentu dapat mengubah titik gelatinisasi dan daya serap air pati tapioka, yang berpengaruh pada penggunaannya dalam berbagai produk.

Tepung tapioka digunakan sebagai bahan perekat yang dimaksudkan untuk menarik air dan membentuk tekstur yang padat atau mengikat dua substrat yang akan direkatkan. Adanya perekat dapat membuat susunan partikel akan semakin

baik, teratur dan lebih padat sehingga dalam proses pengempaan keteguhan tekanan dari arang briket akan semakin baik. Pembuatan briket dengan menggunakan perekat akan lebih baik hasilnya jika dibandingkan tanpa menggunakan bahan perekat. Bahan perekat selain dapat meningkatkan nilai bakar dari bioarang, kekuatan briket arang dari tekanan luar juga lebih baik sehingga tidak mudah pecah.

Jenis perekat dari pati seperti tapioka memiliki kelebihan yaitu jumlah perekat yang dibutuhkan untuk jenis yang ini jauh lebih sedikit apabila dibandingkan dengan bahan perekat hidrokarbon. Kekurangan dari kadar perekat tepung tapioka yaitu briket yang dihasilkan kurang tahan terhadap kelembaban. Hal tersebut disebabkan jenis perekat tapioka memiliki sifat dapat menyerap air dari udara atau higroskopis. Molases memiliki sifat yang relatif tahan terhadap kelembaban. Jenis perekat yang digunakan dalam pembuatan briket arang berpengaruh terhadap kerapatan, keteguhan tekan, nilai kalor bakar, kadar air dan kadar abu.

Ada beberapa jenis perekat yang digunakan untuk pembuatan briket salah satunya yaitu perekat aci/tapioka. Perekat aci merupakan perekat yang terbuat dari tepung tapioka yang mudah dibeli. Perekat jenis ini biasa digunakan untuk mengelem prangko dan kertas. Pembuatan perekat dengan tapioka sangat mudah dengan mencampurkan tepung tapioka dengan air kemudian dimasak di atas kompor. Selama pemanasan tepung diaduk terus-menerus agar tidak menggumpal. Warna tepung yang semula putih akan berubah menjadi transparan setelah beberapa menit dipanaskan dan terasa lengkat ditangan.

Menurut Dinda, dkk (2024) kandungan unsur kimia dalam tepung tapioka dapat dilihat pada tabel 2.3 berikut:

Tabel 2. 3 Komposisi Unsur Kimia Tepung Tapioka

No	Unsur Kimia	Jumlah (%)
1	Kadar Air	14,15
2	Kadar Abu	0,63
3	Kadar Pati	85,13
4	Amilosa	11,80

5 Amilopektin 73,33

Sumber: Dinda, dkk 2024



Gambar 2. 4 Tepung Tapioka

Sumber: Food Detik.com, 2024