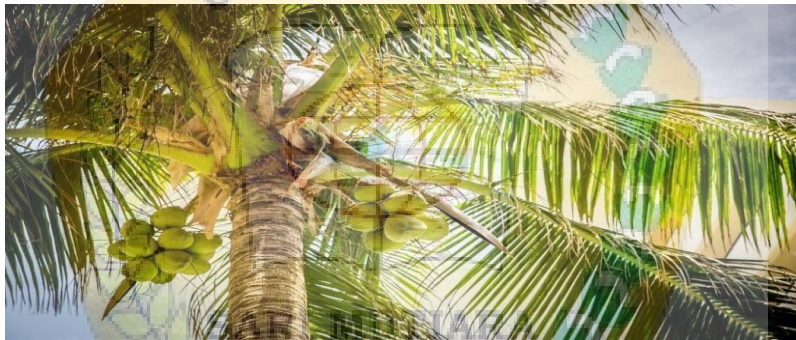


BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tempurung Kelapa

Tempurung kelapa merupakan bagian yang diperoleh dari pohon kelapa khususnya buah kelapa. Dimana tempurung kelapa adalah bagian dari buah kelapa yang berupa endokarp, bersifat keras, dan diselimuti oleh sabut kelapa biasanya tempurung kelapa digunakan sebagai bahan kerajinan, bahan bakar dan briket. Pada bagian pangkal tempurung kelapa terdapat 3 titik lubang tumbuhan (ovule) yang menunjukkan bahwa bakal buah asalnya berlubang 3 dan yang tumbuh biasanya 1 buah saja.



Gambar 2.1 Pohon Kelapa
(Sumber : <https://pixabay.com/>)

Tempurung kelapa memiliki komposisi mirip dengan kayu dimana mengandung lignin, pentosa dan selulosa. Tempurung kelapa termasuk golongan kayu keras dengan kadar air 6-9% (dihitung berdasarkan berat kering) yang tersusun dari lignin, selulosa dan hemiselulosa. Komposisi kimia yang dimiliki tempurung kelapa terdiri dari; selulosa 26,00, pentosan 27,70%, dan lignin 29,40% (Tumbel et al., 2019). Berikut data komposisi kimia dari tempurung kelapa (Suhardiyono, 2007 dalam Suryani et al., 2012) sebagai berikut :

Tabel 2.1 Komposisi Kimia Tempurung Kelapa

Komponen	Presentase (%)
Lignin	29,4
Abu	0,6
Nitrogen	0,1
Air	8,0

Tempurung kelapa yang dulunya digunakan sebagai bahan bakar, sekarang sudah merupakan bahan baku industri cukup penting. Produk-produk yang dapat dihasilkan dari tempurung kelapa agar bernilai ekonomi tinggi adalah asap cair, briket arang, dan karbon aktif (Saloko et al., 2022). Tempurung kelapa digunakan sebagai bahan dasar pembuatan arang, karena tempurung kelapa mempunyai sifat difusi termal yang baik yang diakibatkan oleh tingginya kandungan selulosa yang terdapat di dalam tempurung. Selain itu, keberadaan tempurung kelapa yang melimpah baik yang berasal limbah pertanian, industri dan rumah tangga yang belum dimanfaatkan secara maksimal (Tumbel et al., 2019). Banyaknya penggunaan buah kelapa ini menghasilkan sisa tempurung kelapa yang tidak dimanfaatkan secara maksimal sehingga bisa menjadi limbah dimasyarakat (Arkan, 2017)



Gambar 2. 2 Tempurung Kelapa
(Sumber : <https://pixabay.com/>)

Limbah tempurung kelapa yang selama ini belum dimanfaatkan secara optimal jika dimanfaatkan secara tepat akan sangat berpotensi bagi masyarakat apabila dimanfaatkan menjadi produk yang memiliki nilai jual, salah satunya menjadikan tempurung kelapa menjadi briket bioarang. Pemanfaatan tempurung kelapa sebagai briket bioarang untuk dijadikan bahan bakar pengganti gas elpiji sangatlah berpotensi sebagai energi alternatif terbarukan (Arkan, 2017).

2.2 Sabut Kelapa

Sabut kelapa adalah bagian terluar dari buah kelapa yang membungkus tempurung kelapa. Ketebalan sabut kelapa berkisar 5-6 cm yang terdiri dari lapisan terluar (exocarpium) dan lapisan dalam (endocarpium). Edocarpium mengandung serta-serat halus yang dapat digunakan sebagai bahan pembuat tali, karung, pulp, karpet, sikat, keset, isolator panas dan suar, filter, bahan pengisi jok kursi/mobil dan papan hardboard. Dalam satu buah kelapa terdapat 35 persen sabut kelapa (Haq et al., 2022). Komposisi sabut dalam buah kelapa sekitar 35% berat keseluruhan buah kelapa. Sabut kelapa terdiri dari 75% serat (fiber) dan 25% gabus (pitch) yang menghubungkan satu serat dengan serta yang lainnya (Nurhilal & Suryaningsih, 2018).



Gambar 2. 3 Sabut Kelapa
Sumber : <https://pixabay.com/>)

Sabut kelapa merupakan bagian dari kelapa yang termasuk dalam famili palmae. Satu butir buah kelapa terdapat 0,4 kg sabut yang menghasilkan serat sebesar 30 % (Haq et al., 2022). Sabut kelapa memiliki nilai kalor sebesar 3942,751 kal/g (Sulistyanto, 2007). Sabut kelapa terdiri dari serat dan gabus yang menghubungkan satu serat dengan serat lainnya. Serat adalah bagian yang berharga dari sabut kelapa (Hilda Nur Haliza & Saroso, 2022). Ada dua variates yang didapatkan dari sabut kelapa. Pertama adalah serabut kecoklatan yang telah sepenuhnya matang dan dipanen dari buah kelapa. Serabut ini tebal, kuat dan memiliki ketahanan abrasi yang tinggi. Kedua serabut berwarna putih, dipanen dari kelapa sebelum mereka masak. Serat ini berwarna putih atau cokelat muda dan halus, tetapi juga lemah. Serat sabut kelapa merupakan serat alami dari kulit kelapa yang tebal dan kasar namun dapat bertahan lama (Purwanto et al., 2021). Serat sabut kelapa relatif tahan air dan resisten terhadap kerusakan yang diakibatkan oleh air asin dan degradasi mikrobial (Ray dalam Elhusna & Suwandi, 2012).



Gambar 2. 4 Serat Serabut Kelapa
(Sumber : <https://pixabay.com/>)

Meningkatnya perkembangan industri pengolahan kelapa di Indonesia sehingga banyak menghasilkan limbah biomassa yaitu sabut kelapa, dimana limbah tersebut banyak yang tidak diolah (Hilda Nur Haliza & Saroso, 2022).

Disisi lain, sabut kelapa merupakan biomassa yang belum termanfaat secara menyeluruh. Padahal sabut kelapa merupakan energi alternatif yang memiliki kandungan energi yang relatif besar, apabila sabut kelapa diolah akan menjadi satu bahan bakar padat buatan sebagai bahan bakar alternatif yang bernama biobriket (Sulistyanto, 2007). Sabut kelapa jika dimanfaatkan dengan tepat akan memberikan keuntungan dan meningkatkan nilai ekonomis sabut kelapa untuk mendapatkan suatu produk yang memiliki kualitas tinggi namun dengan bahan yang mudah didapat.

2.3 Briket

Briket adalah sebuah blok bahan bakar yang dapat digunakan sebagai bahan bakar untuk memulai dan mempertahankan nyala api (Lidyana et al., 2023). Briket yang paling umum digunakan adalah briket batu bara, briket gambut, dan briket biomassa (Saksono et al., 2022). Briket adalah sumber energi alternatif yang berasal dari biomassa yang bisa digunakan sebagai energi alternatif pengganti, minyak bumi dan energi lain yang berasal dari fosil. Briket adalah padatan yang umumnya berasal dari limbah pertanian. Sifat fisik briket yaitu kompak, keras, dan padat (Suryani et al., 2012).

Briket dapat dibuat dari bahan baku yang banyak kita temukan dalam kehidupan sehari-hari, seperti batok kelapa, sekam padi, arang sekam, serbuk kayu (serbuk gergaji), bongkol jagung, daun dan lain sebagainya. Pembuatan briket dilakukan dengan proses penekan atau pemadatan yang bertujuan untuk meningkatkan nilai kalor per satuan luas dari suatu biomassa yang akan digunakan sebagai energi alternatif, sehingga dengan ukuran biomassa yang relatif kecil akan dihasilkan energi yang besar. Dengan dilakukannya penekanan atau pemadatan terhadap briket menjadikan bentuk biomassa menjadi lebih seragam. Selain itu, tujuan dilakukan pengepresan atau penekanan terhadap bahan baku briket agar bahan baku dan perekat yang digunakan meresap kedalam pori-pori briket, sehingga briket tidak mudah pecah atau retak (Lestari et al., 2022).

Pembuatan briketan bertujuan untuk memperoleh bahan bakar yang berkualitas yang dapat digunakan untuk semua sektor sebagai sumber energi pengganti. Beberapa bentuk briket yang umum dikenal, antara lain: Bantal (oval), sarang tawon (honey comb), silinder (cylinder), telur (egg), dan lain-lain. Adapun keuntungan dari bentuk briket yaitu: Ukuran dapat disesuaikan dengan kebutuhan, porositas dapat diatur sebagai bahan bakar, mudah dipakai sebagai bahan bakar (Suryani et al., 2012).

Berikut ini macam-macam briket yaitu sebagai berikut (Sutikno et al., 2022):

1. Bio briket / Briket arang

Briket arang merupakan bahan bakar padat yang mengandung karbon dengan campuran sedikit perekat, mempunyai nilai kalori yang tinggi, dan dapat menyala dalam waktu yang lama.

2. Briket Bio-batu bara

Briket bio-batu bara adalah briket campuran antara batu bara dengan biomassa dan sedikit perekat.

3. Briket Batu bara

Briket batu bara adalah bahan bakar pada yang terbuat dari batu bara dengan campuran sedikit perekat. Ada dua jenis briket batu bara yakni briket batu bara ter-karbonasi melalui proses pembakaran dan briket batu bara tanpa karbonasi dilakukan tanpa proses pembakaran.

2.3.1 Standar Briket

Sebagai bahan bakar, briket juga harus memenuhi kriteria (Suryani et al., 2012) sebagai berikut :

1. Mudah dinyalakan
2. Tidak mengeluarkan asap
3. Emisi gas hasil pembakaran tidak mengandung racun
4. Kedap air dan hasil pembakaran tidak berjamur bila disimpan pada waktu lama

- Menunjukkan upaya laju pembakaran (waktu, laju pembakaran dan suhu pembakaran yang baik).

Berikut ini dapat dilihat pada tabel 2.2 Standar kualitas briket bioarang dari tempurung kelapa berdasarkan SNI No.1/6235/2000.

Tabel 2. 2 Standar SNI No. 1/6235/2000

No	Parameter	Standar SNI
1.	Kadar air (%)	≤ 8
2.	Kadar abu (%)	≤ 8
3.	Kadar zat menguap (%)	≤ 15
4.	Kadar karbon terikat (%)	≥ 77
5.	Kerapatan (gr/cm^3)	$\geq 0,44$
6.	Berat jenis ($\text{kg}/\text{m}^2 \cdot \text{s}^2$)	-
7.	Laju pembakaran (g/menit)	$\leq 0,39$
8.	Kuat tekan (N/m^2)	$\geq 0,46$
9.	Kalor (cal/g)	≥ 5000

2.3.2 Bahan Penyusun Briket

Adapun bahan penyusun dari briket dapat mencakup bahan bakar utama dan bahan pendukung (Ningsih & Hajar, 2019) yaitu :

- Bahan bakar utama

Bahan bakar utama penyusun dari briket pada umumnya terdiri dari: Biomassa seperti ampas tebu, sekam padi, serbuk gergaji, tempurung kelapa dan sabut kelapa

- Bahan pendukung

Pada pembuatan briket diperlukan bahan pendukung yang merupakan bahan penyusun dari briket tersebut. Adapun jenis bahan pendukung tersebut terdiri dari:

a. Pengikat anorganik

Pengikat anorganik dapat menjaga ketahanan briket selama proses pembakaran sehingga dasar permeabilitas bahan bakar tidak terganggu. Contoh dari pengikat anorganik antara lain semen, lempung (tanah liat), natrium silikat.

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 parafin.

2.3.3 Metode Pembuatan Briket

Menurut (Masyuroh & Rahmawati, 2022), pada umumnya proses pembuatan briket dibuat dengan Pengarangan dan penumbukan, pencampuran perekat, pembuatan adonan, pengepresan (menekan) dan mengeringkan campuran bahan menjadi blok keras. Briket dapat digunakan di industri dan rumah tangga. Adapun bahan yang digunakan untuk pembuatan briket sebaiknya yang memiliki kadar air rendah untuk mencapai nilai kalor yang tinggi. Keberadaan bahan volatile juga mempengaruhi seberapa cepat laju pembakaran briket, dimana bahan yang memiliki bahan volatile tinggikan lebih cepat habis terbakar.

2.3.4 Kegunaan Briket

Menurut (Kette et al., 2022) Salah satu kegunaan briket dalam kehidupan sehari-hari adalah sebagai briket berfungsi sebagai bahan bakar padat yang menjadi bahan bakar alternatif pengganti minyak tanah, gas serta ramah lingkungan dan sangat ekonomis. Manfaat briket biasanya digunakan untuk memasak dan untuk melakukan proses pembakaran. Briket juga bisa digunakan untuk membuat pembangkit listrik tenaga uap. Kerena pada dasarnya briket juga dapat digunakan sebagai pengganti batubara. Briket biasanya digunakan pada

industri skala besar, home industri, rumah makan, hingga dalam sektor rumah tangga dan lainnya.

2.3.5 Keuntungan dan Kelemahan Briket Bioarang

Menurut (Firdaus & Nurdin, 2019) Kelebihan briket dibandingkan dengan bahan bakar jenis lainnya, dimana briket memiliki beberapa keunggulan seperti lebih ekonomis, bara api lebih tahan lama, panasnya sangat stabil, sirkulasi udara, baik asap yang dihasilkan sedikit dan abu dari sisa pembakarannya lebih sedikit. Selain itu, pemanfaatan briket sebagai bahan bakar juga memiliki kelemahan diantaranya pengeringan briket memerlukan waktu yang panjang (lama), briket yang sudah jadi tidak boleh terkena air, memasak dengan briket harus cepat, karena pemakaiannya harus sekali habis.

2.3.6 Pembuatan Briket dari Berbagai Bahan Baku

Dalam pembuatan briket dari berbagai bahan baku yang digunakan dalam proses pembuatan briket bisa berasal dari biomassa yang bisa digunakan sebagai energi alternatif pengganti minyak bumi dan energi lain yang berasal dari fosil. Dimana dengan dengan banyaknya sediaan jenis biomassa maka tentunya dapat diolah menjadi briket. Berikut beberapa jenis bahan baku pembuatan briket dari berbagai jenis biomassa yang tersedia yakni :

Tabel 2. 3 Bahan Baku Pembuatan Briket

No	Nama Bahan Baku	Nama Bahan Baku
1.	Tempurung Kelapa	Tempurung Kelapa
2.	Batubara	Batubara
3.	Gambut	Gambut
4.	Arang Serasah	Arang Serasah
5.	Sabut Kelapa	Sabut Kelapa
6.	Buah Durian	Buah Durian

2.4 Briket Bioarang

Briket arang adalah bahan bakar tanpa asap yang merupakan suatu jenis bahan bakar padat yang kandungan zat terbangnya dibuat cukup rendah sehingga asap yang ditimbulkan pada pemanfaatannya tidak akan mengganggu kesehatan dari pemakai briket itu sendiri. Briket arang dapat dimanfaatkan untuk keperluan sehari-hari seperti memasak, penghangat ruang kandang, menyetrika dan lain-lain. Briket arang merupakan arang (salah satu jenis bahan bakar) yang dibuat dari aneka macam bahan hayati atau biomassa misalnya kayu, ranting, daun-daunan, rumput, jerami ataupun limbah pertanian lainnya. Bioarang ini dapat digunakan dengan melalui proses pengolahan, salah satunya adalah menjadi briket bioarang. Briket arang sebenarnya termasuk bahan lunak yang dengan proses tertentu dioalah menjadi bahan arang keras dengan bentuk tertentu. Kualitas bioarang ini tidak kalah dengan batubara atau bahan bakar jenis lainnya (Suryani et al., 2012).

Bioarang merupakan arang (salah satu jenis bahan bakar) dari aneka macam bahan hayati atau biomassa, misalnya kayu, ranting, rumput, jerami, dan limbah pertanian lainnya. Pembuatan bioarang dapat dilakukan dengan cara pirolisis ataupun dengan cara pembakaran melalui drum tertutup (Warokka & Sirun, 2018)



Gambar 2.5 Briket Bioarang
(Sumber : anugeraharang.files.wordpress.com)

Bioarang adalah arang yang diperoleh dengan membakar tanpa udara (pirolisa), biomassa kering dalam bejana bermulut sempit. Bahan baku bioarang terdiri atas : Dedaunan (aneka jenis daun, tumbuhan apa saja), rantingan (ranting dari tumbuhan apa saja dapat digunakan sebagai bahan pembuatan arang), gulma (semua jenis gulma dapat dipergunakan sebagai bahan baku bioarang), abu ketel sisa pembakaran bahan bakar bioler di pabrik gula juga termasuk salah bioarang. Selain itu, ada juga beberapa jenis bioarang halus baik dari sumber bahan baku seperti disebutkan diatas maupun dari kotoran ternak, misalnya: sekam padi, serbuk gergaji kayu, kotoran sapi, kotoran kerbau dan lain-lain (Raharjo, 2013)

2.4.1 Manfaat Briket Bioarang

Beberapa manfaat yang dapat kita ambil dengan pembuatan briket bioarang ini diantaranya adalah :

1. Sebagai energi alternatif pengganti kayu bakar dan minyak tanah untuk memasak.
2. Membersihkan lingkungan sekitar dari sampah biomassa atau sampah pekarangan.
3. Memanfaatkan sumber daya alam yang masih tersedia dan melimpah, serta menghemat sumber daya alam yang sudah menipis.
4. Mendapatkan energi dengan biaya murah untuk memasak dan bebas polusi.

2.4.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Sifat Briket Bioarang

Adapun faktor-faktor yang dapat mempengaruhi sifat briket bioarang (Hidayah et al., 2014) sebagai berikut :

1. Berat jenis bahan bakar atau berat jenis serbuk arang
2. Kehalusan serbuk
3. Suhu karbonisasi
4. Tekanan pengempaan
5. Pencampuran formula dengan briket proses

2.4.3 Proses Pembuatan Briket bioarang

Menurut (Warokka & Sirun, 2018) proses pembuatan briket bioarang berbahan tempurung kelapa hasil proses pirolisis yakni:

1. Mempersiapkan bahan tempurung kelapa dan sabut kelapa yang telah dibakar dengan proses pembakaran pirolisis dalam reaktor sebagai bahan baku briket.
2. Tempurung dan sabut kelapa hasil pirolisis di atas selanjutnya digiling sampai halus, setelah itu kemudian diayak menggunakan alat ayakan untuk mendapatkan serbuk halus.
3. Langkah selanjutnya arang tempurung kelapa dan sabut kelapa yang sudah dihaluskan dicampurkan dengan tepung tapioka sebagai bahan perekat dengan macam-macam perbandingan.
4. Selanjutnya, campuran tersebut dipanaskan didalam wajan dan dituangkan air secukupnya.
5. Setelah dipanaskan arang tempurung dan sabut kelapa dicampurkan dengan perekat yang digunakan. Selanjutnya hasil pencampuran ini dimasukkan kedalam alat pencetak briket dan ditekan (pressing) dengan waktu yang ditentukan supaya adonan yang sudah dicampurkan dengan perekat bisa menyatu dan juga padat.
6. Setelah proses pengepresan selesai, adonan yang sudah dipres dan sudah jadi berupa briket dikeluarkan dari alat pencetak untuk dijemur dibawah terik matahari memakan waktu selama satu hari sampai betul-betul kering.

2.4.4 Kelebihan dan Kekurangan Briket Bioarang

Menurut (Hidayah et al., 2014) kelebihan dari briket bioarang antara lain:

1. Panas yang dihasilkan oleh briket bioarang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan kayu biasa dan nilai kalor dapat mencapai 5.000 kalori.

2. Briket bioarang bila dibakar tidak menimbulkan asap maupun bau, sehingga bagi masyarakat ekonomi lemah yang tinggal di kota-kota dengan ventilasi perumahannya kurang mencukupi, sangat praktis menggunakan briket bioarang.
3. Setelah briket bioarang terbakar (menjadi bara) tidak perlu dilakukan pengipasan atau diberi udara.
4. Teknologi pembuatan briket bioarang sederhana dan tidak memerlukan bahan kimia lain kecuali yang terdapat dalam bahan briket itu sendiri.
5. Peralatan yang digunakan juga sederhana, cukup dengan alat yang ada dibentuk sesuai kebutuhan.

Selain itu, menurut (Fitriana & Febrina, 2021) Kelebihan briket bioarang adalah bersifat renewable, bahan baku murah, ramah lingkungan, kemudahan dalam pengepakan, kebersihan dalam proses produksi dan efisien dalam pengangkutan.

Adapun kelemahan dari briket bioarang menurut (Fitriana & Febrina, 2021) yakni briket bioarang ini keberadaannya masih kurang populer dan masih membutuhkan tungku pembakaran serta nilai kalor yang fluktuatif.

2.5 Metode Pirolisis

Pirolisis adalah proses dekomposisi kimia material dengan pemanasan tanpa adanya oksigen atau sedikit oksigen. Pirolisis merupakan teknologi alternatif untuk mengubah limbah organik menjadi biomassa yang bisa dijadikan sebagai bahan bakar alternatif. Dengan teknologi pirolisis ini kita dapat mengatasi limbah organik, menjadikan lingkungan lebih sehat sehingga menjadi aktivitas yang zero waste dan menjadikannya produk akhir yang bernilai tambah. Semua produk dari pirolisis bisa dimanfaatkan sebagai bahan bakar yang ramah lingkungan (Arman et al., 2017).

Pirolisis atau devolatilisasi adalah proses fraksinasi material oleh suhu. Proses pirolisis dimulai pada temperatur sekitar 230°C, ketika komponen yang tidak stabil secara termal dan volatile matters menguap (Wicaksono & Arijanto,

2017). Proses pirolisis dapat dilakukan dengan dan tanpa katalis. Keuntungan pada pirolisis dengan katalis yaitu katalis menurunkan fraksi cair dan meningkatkan fraksi gas (Naimah & Aidha, 2017). Reaksi pirolisis biasanya dijalankan pada suhu kurang lebih 200°C , pada saat molekul mulai berubah secara thermal dan volatile matters sampah botol plastik dipecah dan berubah menjadi fase gas dengan molekul lainnya. Hasil pirolisis terdapat 3 (tiga) macam, yaitu fase gas (H_2 , CO , H_2O , dan CH_4), fase cair berupa cairan hasil pirolisis (pyrolytic oil) dan fase padat yang berupa residu (karbon). Cairan hasil pirolisis yang berupa fase cair umumnya berisi tar dan polyaromatic hydrocarbon (Dhaniswara & Fahrhani, 2021).



Gambar 2. 6 Alat Pirolisis
(Sumber : <https://jurnal.unimus.ac.id>)

2.6 Perekat

Menurut (Sulistyanto, 2007) perekat adalah bahan yang dapat merekatkan dua buah benda berdasarkan ikatan permukaan. Proses pembuatan briket bioarang dibutuhkan perekat untuk menyatukan partikel-partikel di dalam bahan baku. Perekat berfungsi untuk menyatukan butir-butir arang dan mudah dibentuk. Perekat dalam pembuatan briket bioarang berpengaruh pada kualitas briket tersebut. Apabila jumlah perekat tidak sesuai dengan komposisi biomassa maka ketika briket tersebut dicetak hasil cetakan akan terlalu kering dan mudah hancur. Pencampuran perekat yang tidak merata menyebabkan cetakan patah-patah ketika

keluar dari cetakan briket. Pemilihan perekat dengan konsentrasi yang tepat akan membantu menaikkan kalor dari briket bioarang (Muzi & Mulasari, 2014). Terdapat beberapa jenis bahan baku yang umum dipakai sebagai pengikat untuk pembuatan briket (Ristianingsih, Ulfa, & Syafitri K.S, 2015) yaitu :

a) Perekat anorganik

Pengikat anorganik dapat menjaga ketahanan briket selama proses pembakaran sehingga permeabilitas bahan bakar tidak terganggu. Contoh dari pengikat anorganik antara lain semen, lempung, natrium

b) Perekat organik

Pengikat organik menghasilkan abu yang relatif sedikit setelah pembakaran briket dan umumnya bahan perekat yang relatif. Contoh dari pengikat organik di antaranya kanji, tar, aspal, amilum, molase dan parafin.

Adapun karakteristik bahan baku perekatan untuk pembuatan briket adalah sebagai berikut :

- a) Memiliki gaya kohesi yang baik bila dicampur dengan semikokas atau batubara
- b) Mudah terbakar dan tidak berasap
- c) Mudah didapatkan dalam jumlah banyak dan murah harganya
- d) Tidak mengeluarkan bau, tidak beracun dan tidak berbahaya