

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Briket

Briket batubara adalah bahan bakar padat dengan bentuk dan ukuran tertentu, yang tersusun dari butiran batubara halus yang telah mengalami proses pemampatan dengan daya tekan tertentu, agar bahan bakar tersebut lebih mudah ditangani dan menghasilkan nilai tambah dalam pemanfaatan.

Syarat 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 sebagai berikut :

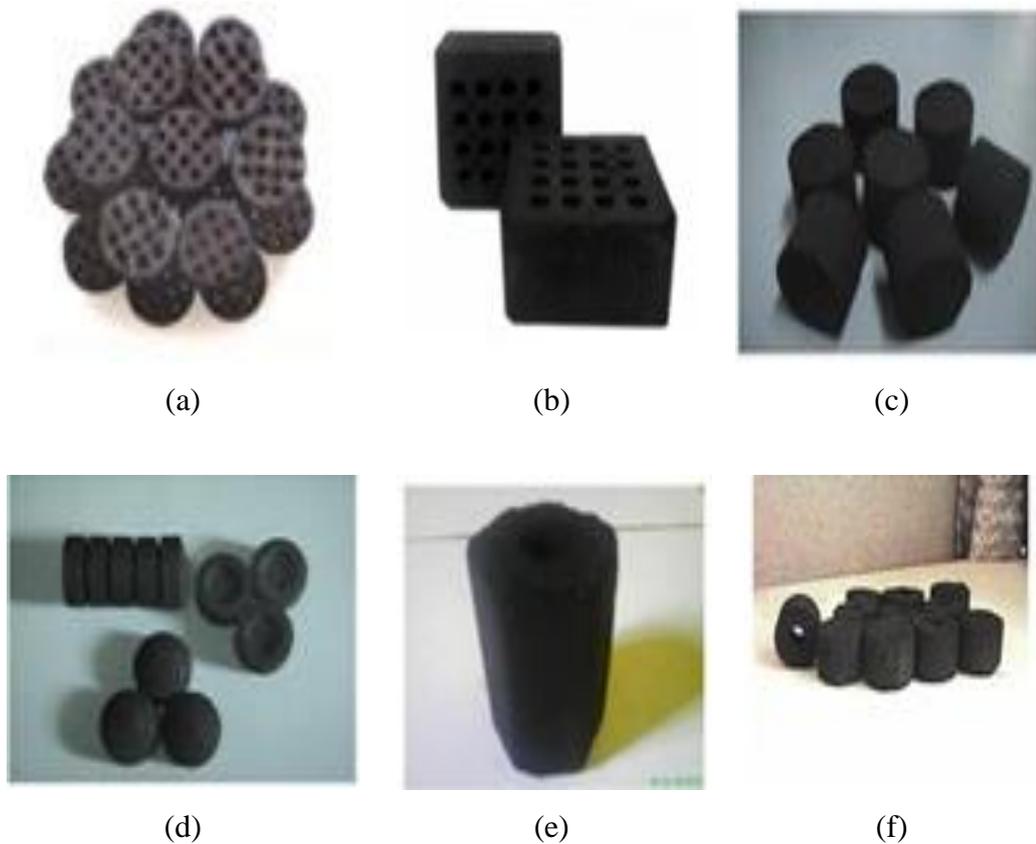
- a. Mudah dinyalakan
- b. Tidak mengeluarkan asap
- c. Emisi gas hasil pembakaran tidak mengandung racun
- d. Kedap air dan hasil pembakaran tidak berjamur bila disimpan pada waktu lama
- e. Menunjukkan upaya laju pembakaran (waktu, laju pembakaran, dan suhu pembakaran) yang baik. (Nursywan dan Nuryei, 2005)

Briket batubara memiliki keunggulan sebagai berikut:

- a. Murah
- b. Panas yang tinggi dan kontinu sehingga sangat baik untuk pembakaran yang lama
- c. Tidak beresiko meledak atau terbakar
- d. Tidak mengeluarkan suara bising serta tidak berjelaga, dan sumber batubara berlimpah.

Briket adalah teknologi yang menggunakan proses basah atau kering untuk mengkompresi bahan baku ke dalam beberapa bentuk. Proses briket kering memerlukan tekanan tinggi dan tidak memerlukan pengikat. Proses tersebut mahal dan direkomendasikan hanya untuk produksi level tinggi. Sedangkan proses basah hanya memerlukan tekanan rendah tetapi memerlukan binder (Assureira, 2002).

Beberapa tipe/bentuk briket yang umum dikenal adalah, antara lain : bantal (*oval*), sarang tawon (*honey comb*), silinder (*cylinder*), telur (*egg*), dan lain-lain. Kemudian adapun faktor-faktor yang mempengaruhi sifat briket adalah berat jenis bahan bakar atau berat jenis bahan baku, kehalusan serbuk, suhu karbonisasi, dan tekanan pada saat dilakukan pencetakan. Selain itu, pencampuran formula dengan briket juga mempengaruhi sifat briket.



Gambar 1. Bentuk-bentuk Briket : (a) Sarang Tawon Bulat (b) Sarang Tawon Kotak (c) Silinder Pejal (d) Tablet (e) Hexagonal (f) Silinder Berlubang
(sumber : www.arangbriketindonesia.com)

2.2 Teknologi Pembuatan Briket

Ada tiga jenis briket batubara yang berbeda-beda komposisinya, yaitu:

- a. Briket batubara biasa (Non Karbonisasi), campuran berupa batubara mentah dan zat perekat (biasanya lempung). Sangat sederhana dan biasanya berkualitas

rendah. Jenis Non Karbonisasi (biasa), jenis yang ini tidak mengalami dikarbonisasi sebelum diproses menjadi Briket dan harganya pun lebih murah. Karena zat terbangnya masih terkandung dalam Briket Batubara maka pada penggunaannya lebih baik menggunakan tungku (bukan kompor) sehingga akan menghasilkan pembakaran yang sempurna dimana seluruh zat terbang yang muncul dari Briket akan habis terbakar oleh lidah api dipermukaan tungku. Briket ini umumnya digunakan untuk industri kecil. Pada briket jenis ini komposisi campurannya adalah batubara 80% – 95%, bahan pengikat 5% – 20%, bahan imbuhan 0% -5 %.

- b. Briket batubara terkarbonisasi, batubara yang digunakan “dikarbonisasi” (*carbonised*) terlebih dulu dengan cara membakarnya pada suhu tertentu sehingga sebagian besar zat pengotor, terutama zat terbang (*volatile matters*) hilang. Dengan bahan perekat yang baik, briket batubara yang dihasilkan akan menjadi sangat baik dan rendah emisinya.

Dengan proses karbonisasi zat – zat yang terkandung dalam Briket Batubara tersebut diturunkan serendah mungkin sehingga produk akhirnya tidak berbau dan berasap, namun biaya produksi menjadi meningkat karena pada Batubara tersebut terjadi rendemen sebesar 50%. Briket ini cocok untuk digunakan untuk keperluan rumah tangga serta lebih aman dalam penggunaannya. Bahan baku utama briket batubara terkarbonisasi adalah batubara dengan persentase antara 80 – 90%, sisanya 5 – 15% merupakan bahan pengikat dan bahan imbuhan. Bahan imbuhan yang biasa digunakan adalah kapur dengan kadar maksimum 5% yang berfungsi sebagai adsorban untuk menangkap SO_2 .

- c. Briket bio-batubara, atau dikenal dengan bio-briket, selain kapur dan zat perekat, ke dalam campuran ditambahkan bio-masa sebagai substansi untuk mengurangi emisi dan mempercepat pembakaran. Bio-masa yang biasanya digunakan berasal dari ampas industri agro (seperti bagas tebu, ampas kelapa sawit, sekam padi, dan lain-lain) atau serbuk gergaji.

Bahan baku briket bio-batubara terdiri dari : batubara, biomassa, bahan pengikat dan kapur. Komposisi campurannya adalah batubara 50% – 80%, biomas 10% – 40%, bahan pengikat 5% – 10%, bahan imbuhan (kapur) 0% – 5%.

Tabel 1. Standar Kualitas Briket Batubara

NO	Jenis Briket Batubara	Air Lembab (%)	Zat Terbang (%)	Nilai Kalor (Kkal/kg)	Total Sulfur (%)	Beban Pecah (kg/cm ²)
1	Briket Batubara Terkarbonisasi Jenis Batubara Muda	Maks 20	Maks 15	Min 4000	Maks 1	Min 60
2	Briket Batubara Terkarbonisasi Jenis Batubara Tapi Bukan Batubara Muda	Maks 7,5	Maks 15	Min 5500	Maks 1	Min 60
3	Briket Batubara Tanpa Karbonisasi Tipe Telur	Maks 12	Sesuai Batubara Asal	Min 4400	Maks 1	Min 65
4	Briket Batubara Tanpa Karbonisasi Tipe Sarang Tawan	Maks 12	Sesuai Batubara Asal	Min 4400	Maks 1	Min 10
5	Briket Bio-Batubara	Maks 15	Sesuai Dengan Bahan Baku	Min 4400	Maks 1	Min 65

Sumber : Permen ESDM Pedoman Pembuatan Dan Pemanfaatan Briket Batubara Dan Bahan Bakar Padat Berbasis Batubara, 2006.

2.3 Pembuatan Briket

Secara umum proses pembuatan briket melalui tahap pemilihan bahan baku, pencampuran, pencetakan, pengeringan dan pengepakan.

2.2.1 Bahan Baku

Untuk melakukan proses pembuatan briket pertama harus menentukan bahan baku pembuatan briket. Umumnya bahan baku yang digunakan adalah batubara, limbah biomassa ataupun campuran antara batubara dengan limbah biomassa yang memungkinkan untuk dijadikan briket.

a. Batubara

Elliot (1981), ahli geokimia batubara, berpendapat batubara merupakan batuan sedimen yang secara kimia dan fisika adalah heterogen yang mengandung unsur-unsur karbon, hydrogen, serta oksigen sebagai komponen unsur utama dan belerang serta nitrogen sebagai unsur tambahan. Zat lain, yaitu senyawa anorganik pembentuk ash (debu), tersebar sebagai partikel zat mineral yang terpisah di seluruh senyawa batubara. Secara ringkas, batubara bisa didefinisikan sebagai batuan karbonat berbentuk padat, rapuh, berwarna cokelat tua sampai hitam, dapat terbakar, yang terjadi akibat perubahan tumbuhan secara kimia dan fisik.

Batubara berasal dari tumbuhan yang telah mati dan tertimbun dalam cekungan yang berisi air dalam waktu sangat lama, mencapai jutaan tahun. Inilah yang membedakan batubara dengan minyak bumi, karena minyak bumi berasal dari sumber hewani. Dalam proses pembentukan batubara, banyak faktor yang mempengaruhi. Sebagai contoh, besarnya temperatur dan tekanan terhadap tumbuhan mati akan mempengaruhi kondisi lapisan batubara yang terbentuk, termasuk pengayaan kandungan karbon di dalam batubara. Timbunan material ini kemudian mengalami proses pengambutan dan pematubaraan sehingga menjadi batubara.

Secara umum, batubara terdiri dari unsur karbon (C), oksigen (O), dan hydrogen (H). selain itu, pada batubara juga ditemukan unsur belerang (S), nitrogen (N), dan beberapa unsur logam pengotor yang terjebak saat pembentukan batubara. Secara kimia, batubara terdiri dari bahan penyusun batubara dan non-bahan batubara. (Arif, Irwandy. 2014)

b. Sekam Padi

Sekam padi merupakan lapisan keras yang menutupi kariopsis yang terdiri dari dua belahan yang saling bertautan yang disebut *lemma* dan *palea* (Nugraha, 2008). Berbeda dengan dedak atau bekatul yang masih mempunyai nilai ekonomis dan umumnya dimanfaatkan sebagai pakan ternak atau ikan, sekam dianggap sebagai limbah penggilingan padi. Sekam dihasilkan dari sekitar 16%-26% padi dari proses penggilingan bergantung pada model atau tipe penggilingan padi yang digunakan. Sedangkan menurut Deptan dihasilkan sekitar 20-30% sekam, dedak

8-12% dan beras giling sekitar 50-63,5% (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian, tanpa tahun). Sekam dikategorikan sebagai biomassa yang dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan seperti bahan baku industri, pakan ternak dan energi atau bahan bakar (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian, tanpa tahun).

Pemanfaatan sekam padi berbeda di setiap negara bergantung pada kebutuhan. Penelitian pemanfaatan sekam dalam bentuk briket antara lain oleh Nugraha dan Rahmat (2008), Assureira (2002), Hermawan (2006), maupun lembaga pertanian.

2.2.2 Perekat

Pada proses pembriketan, bahan baku yang telah dilakukan pengecilan dengan ukuran tertentu kemudian akan ditambahkan bahan perekat sehingga bahan baku tersebut dapat menyatu. Perekat adalah suatu zat atau bahan yang memiliki kemampuan untuk mengikat dua benda melalui ikatan permukaan. Beberapa istilah lain dari perekat yang memiliki kekhususan meliputi *glue*, *mucilage*, *paste*, dan *cement*. *Glue* merupakan perekat yang terbuat dari protein hewani seperti kulit, kuku, urat, otot dan tulang yang digunakan dalam industri kayu. *Mucilage* adalah perekat yang dipersiapkan dari getah dan air yang diperuntukkan terutama untuk perekat kertas. *Paste* adalah perekat pati (*starch*) yang dibuat melalui pemanasan campuran pati dan air dan dipertahankan berbentuk pasta. *Cement* adalah istilah yang digunakan untuk perekat yang bahan dasarnya karet dan mengeras melalui pelepasan pelarut (Ruhendi, dkk, 2007).

Untuk merekatkan partikel-partikel zat dalam bahan baku pada proses pembuatan briket maka diperlukan zat pengikat sehingga dihasilkan briket yang kompak. Berdasarkan fungsi dari pengikat dan kualitasnya, pemilihan bahan pengikat dapat dibagi sebagai berikut :

1. Berdasarkan sifat / bahan baku perekatan briket

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

- a. Memiliki gaya *kohesi* yang baik bila dicampur dengan semikokas atau batu bara.
- b. Mudah terbakar dan tidak berasap.
- c. Mudah didapat dalam jumlah banyak dan murah harganya.
- d. Tidak mengeluarkan bau, tidak beracun dan tidak berbahaya.

2. Berdasarkan jenis

Jenis bahan baku yang umum dipakai sebagai pengikat untuk pembuatan briket, yaitu :

a. Pengikat Anorganik

Pengikat anorganik dapat menjaga ketahanan briket selama proses pembakaran sehingga dasar permeabilitas bahan bakar tidak terganggu. Pengikat anorganik ini mempunyai kelemahan yaitu adanya tambahan abu yang berasal dari bahan pengikat sehingga dapat menghambat pembakaran dan menurunkan nilai kalor. Contoh dari pengikat anorganik antara lain semen, lempung, 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.

Sifat alamiah bubuk arang cenderung saling memisah. Dengan bantuan bahan perekat atau lem, butir-butir arang dapat disatukan dan dibentuk sesuai dengan kebutuhan. Namun, permasalahannya terletak pada jenis bahan perekat yang akan dipilih. Penentuan jenis bahan perekat yang digunakan sangat berpengaruh terhadap kualitas briket ketika dinyalakan dan dibakar. Faktor harga dan ketersediaannya di pasaran harus dipertimbangkan secara seksama karena setiap bahan perekat memiliki daya lengket yang berbeda-beda karakteristiknya (Sudrajat, 1983).

Menurut Schuchart, dkk. (1996), pembuatan briket dengan menggunakan bahan perekat akan lebih baik hasilnya jika dibandingkan tanpa menggunakan bahan perekat. Disamping meningkatnya nilai kalor dari bioarang, kekuatan briket arang dari tekanan luar jauh lebih baik (tidak mudah pecah).

2.2.3 Pencetakan Briket

Pencetakan briket bertujuan untuk memperoleh bentuk yang seragam dan memudahkan dalam pengemasan serta penggunaannya. Dengan kata lain, pencetak briket akan memperbaiki penampilan dan mengangkat nilai jualnya. Oleh karena itu bentuk ketahanan briket yang diinginkan tergantung dari alat pencetak yang digunakan.

Dalam membuat briket alat yang dapat dipergunakan sebagai pengepres yaitu berupa pengepres dengan pengerak manual (tenaga manusia) dan tekanan tinggi (sistem hidrolik) yang berfungsi untuk pemadatan dari bahan baku briket tersebut.

2.2.4 Pengeringan Briket

Pengeringan adalah pemindahan air keluar dari bahan sesuai dengan yang diinginkan. Faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan pengeringan antara lain adalah luas bahan yang dikeringkan, suhu ruang pengeringan, kecepatan aliran udara, dan tekanan udara dalam ruang pengering (Supriyono, 2003). Kadar air briket sangat mempengaruhi nilai kalor atau nilai panas yang dihasilkan. Tingginya kadar air briket akan menyebabkan penurunan nilai kalor. Hal ini disebabkan karena panas yang tersimpan dalam briket terlebih dahulu digunakan untuk mengeluarkan air yang ada sebelum kemudian menghasilkan panas yang dapat dipergunakan sebagai panas pembakaran (Hendra dan Darmawan, 2000).

Pengeringan dapat dilakukan dengan alat pengering seperti oven, atau dengan penjemuran. Suhu pengeringan dengan oven umumnya 60 °C dengan lama pengeringan 24 jam. Jika dilakukan penjemuran, lama penjemuran briket cukup tiga hari dalam kondisi cuaca yang cerah (Achmad, 1991). Keuntungan pengeringan dengan matahari adalah tidak membutuhkan alat khusus dan biaya tambahan untuk pemanas. Kerugiannya adalah membutuhkan waktu pengeringan yang lebih lama, areal penjemuran yang luas, serta sangat dipengaruhi oleh kondisi cuaca setempat. Karenanya pengeringan dengan cara ini kurang memberikan hasil yang optimal.

2.4 Parameter Kualitas Briket

Parameter kualitas briket yang akan mempengaruhi pemanfaatannya antara lain :

a. Kandungan air

Moisture yang dikandung dalam briket dapat dinyatakan dalam dua macam :

- Free moisture (uap air bebas)

Free moisture dapat hilang dengan penguapan, misalnya dengan air drying. Kandungan free moisture sangat penting dalam perencanaan coal handling dan preparation equipment.

- Inherent moisture (uap air terikat)

Kandungan inherent moisture dapat ditentukan dengan memanaskan briket antara temperature 104 °C – 110 °C selama satu jam.

b. Kandungan abu

Abu dalam hal ini merupakan bagian yang tersisa dari hasil pembakaran briket. Salah satu penyusun abu adalah silika, pengaruhnya kurang baik terhadap nilai kalor briket arang yang dihasilkan. Jika bahan pembuatan briket dikarbonisasi terlebih dahulu, maka semakin banyak penambahan bahan dalam komposisi, maka nilai kadar abu briket yang dihasilkan akan semakin rendah. Ini disebabkan kandungan yang terdapat dalam bahan banyak yang terbang pada proses karbonisasi (Santosa, tanpa tahun).

c. Kandungan zat terbang

Zat terbang terdiri dari gas-gas yang mudah terbakar seperti hidrogen, karbon monoksida (CO), dan metana (CH₄), tetapi kadang-kadang terdapat juga gas-gas yang tidak terbakar seperti CO₂ dan H₂O. Volatile matter adalah bagian dari briket dimana akan berubah menjadi produk volatile matter (produk) bila briket tersebut dipanaskan tanpa udara pada suhu lebih kurang 950°C.

d. Kerapatan

Dilakukan dengan mendeterminasi berapa rapat massa biobriket melalui perbandingan antara massa biobriket dengan besarnya dimensi volumetrik biobriket.

e. Kekuatan

Bertujuan untuk mengukur berapa energi yang dapat diserap suatu material sampai material itu patah. Pengujian ini merupakan respon terhadap beban kejut atau beban tiba-tiba. (Calliester, 2007) ukuran partikel mempengaruhi kekuatan briket yang dihasilkan karena ukuran yang lebih kecil akan menghasilkan rongga yang lebih kecil pula sehingga kuat tekan briket akan semakin besar. Sedangkan distribusi ukuran akan menentukan kemungkinan penyusunan (*packing*) yang lebih baik.

f. Nilai kalor

Nilai kalor dinyatakan sebagai heating value, merupakan suatu parameter yang penting dari suatu thermal coal. Gross calorific value diperoleh dengan membakar suatu sampel briket dalam bomb calorimeter dengan mengembalikan sistem ke ambient temperature. Net calorific value biasanya antara (93-97%) dari gross value dan tergantung dari kandungan inherent moisture serta kandungan hidrogen dalam briket.

2.5 Pembakaran Briket

Menurut Himawanto D. A. (2005), mekanisme pembakaran biomassa terdiri dari tiga tahap yaitu pengeringan (*drying*), devolatilisasi (*devolatilization*), dan pembakaran arang (*char combustion*).

a. Pengeringan (*drying*)

Dalam proses ini bahan bakar mengalami proses kenaikan temperatur yang akan mengakibatkan menguapnya kadar air yang berada pada permukaan bahan bakar tersebut, sedangkan untuk kadar air yang berada di dalam akan menguap melalui pori-pori bahan bakar padat tersebut. (Borman dan Ragland, 1998).

b. Devolatilisasi (*devolatilization*)

Setelah proses pengeringan, bahan bakar mulai mengalami dekomposisi, yaitu pecahnya ikatan kimia secara termal dan zat terbang (*volatile matter*) akan keluar dari partikel. *Volatile matter* adalah hasil dari proses devolatilisasi.

c. Pembakaran arang (*char combustion*)

Sisa dari pirolisis adalah arang (*fixed carbon*) dan sedikit abu, kemudian partikel bahan bakar mengalami tahapan oksidasi arang yang memerlukan 70% - 80% dari total waktu pembakaran.

Faktor-faktor yang mempengaruhi pembakaran bahan bakar padat (Sulistyanto A, 2006), adalah :

a. Ukuran partikel

Salah satu faktor yang mempengaruhi pada proses pembakaran bahan bakar padat adalah ukuran partikel bahan bakar padat yang kecil. Dengan Partikel yang lebih kecil ukurannya, maka suatu bahan bakar padat akan lebih cepat terbakar.

b. Kecepatan aliran udara

Laju pembakaran biobriket akan naik dengan adanya kenaikan kecepatan aliran udara dan kenaikan temperatur.

c. Jenis bahan bakar

Jenis bahan bakar akan menentukan karakteristik bahan bakar. Karakteristik tersebut antara lain kandungan *volatile matter* (zat-zat yang mudah menguap) dan kandungan *moisture* (kadar air). Semakin banyak kandungan *volatile matter* pada suatu bahan bakar padat maka akan semakin mudah bahan bakar padat tersebut untuk terbakar dan menyala.

d. Temperatur udara pembakaran

Kenaikan temperatur udara pembakaran menyebabkan semakin pendeknya waktu pembakaran.

e. Karakteristik bahan bakar padat

yang terdiri dari kadar karbon, kadar air (*moisture*), zat-zat yang mudah menguap (*Volatile matter*), kadar abu (*ash*), nilai kalori.

Menurut Sulistyanto A. (2006), dari hasil penelitiannya didapatkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi karakteristik pembakaran briket, antara lain :

- a. Laju pembakaran biobriket paling cepat adalah pada komposisi biomassa yang memiliki banyak kandungan *volatile matter* (zat-zat yang mudah menguap). Semakin banyak kandungan *volatile matter* suatu biobriket maka semakin mudah biobriket tersebut terbakar, sehingga laju pembakaran semakin cepat.

- b. Kandungan nilai kalor yang tinggi pada suatu biobriket saat terjadinya proses pembakaran biobriket akan mempengaruhi pencapaian temperatur yang tinggi pula pada biobriket, namun pencapaian suhu optimumnya cukup lama.
- c. Semakin besar berat jenis (*bulk density*) bahan bakar maka laju pembakaran akan semakin lama. Dengan demikian biobriket yang memiliki berat jenis yang besar memiliki laju pembakaran yang lebih lama dan nilai kalor lebih tinggi dibandingkan dengan biobriket yang memiliki berat jenis yang lebih rendah. Makin tinggi berat jenis biobriket semakin tinggi pula nilai kalor yang diperolehnya.

Pada briket, uji nyala perlu dilaksanakan guna mengetahui apakah superkarbon yang dibuat dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Parameter yang diamati mencakup lama penyalaan.

Tabel 2. Beberapa Permasalahan Uji Nyala

Permasalahan	Faktor Penyebab	Cara Mengatasi
Nyala api sebentar	Bahan penyala minim	Tambahkan bahan penyala
Bara sebentar	Pengempaan minim	Tambahkan pengempaan
Superkarbon sulit menyala	Briket kurang kering benar	Pengeringan maksimal
Asap terlalu banyak	Briket masih basah	Pengeringan maksimal
Abu mudah rontok	Bahan perekat minim	Tambahkan bahan perekat

Sumber : Kurniawan dan Marsono, 2008

Pada pembakaran briket diperlukan suatu kompor. Kompor dengan bahan bakar briket batubara atau bahan bakar padat berbasis batubara dirancang untuk melakukan pembakaran yang memenuhi persyaratan pembakaran sempurna. Berdasarkan Peraturan Menteri Energi Sumber Daya Mineral dalam pedoman pembuatan kompor dengan bahan bakar briket batubara dan kompor dengan bahan bakar padat berbasis batubara untuk industri kecil dan rumah tangga, prinsip pembakaran dalam kompor harus memenuhi kriteria sebagai berikut:

- a. Pencampuran kontak aliran udara dengan bahan bakar dalam ruang bakar kompor harus baik sehingga dapat membakar bahan bakar dengan pasokan udara cukup.
- b. Suhu dalam ruang bakar harus cukup tinggi selama berlangsungnya pembakaran. (Suhu pembakaran zat terbang dimulai pada suhu 200 °C hingga suhu 400°C, suhu pembakaran sisa karbon dimulai pada suhu di atas 400 °C).
- c. Waktu yang tersedia cukup untuk membakar bahan bakar secara sempurna.

2.6 Alat Pencetak Briket Hidrolik

Hidrolik berasal dari bahasa Yunani, yang terdiri dari 2 kata Hydra dan Aulos. Hydra berarti air, dan aulos untuk pipa, gambaran yang menunjukkan bahwa fluida adalah air walaupun minyak lebih sering digunakan. Dari keterangan tersebut dapat disimpulkan bahwa sistem hidrolik merupakan sistem berbasis fluida yang menggunakan cairan sebagai media transmisi.

Aliran fluida pada sistem hidrolik digerakkan dengan menggunakan pompa hidrolik, dimana sebuah pompa mengambil minyak dari sebuah tangki dan mengirimkannya kebagian bagian lain sirkuit hidrolik. Dengan melakukan itu, pompa menaikkan minyak ketinggian yang dibutuhkan.

Pada alat ini untuk mencetak briket mempergunakan sistem hidrolik dengan memanfaatkan tekanan fluida oli (minyak pelumas) yang dialirkan dari pompa oli dengan tekanan sebesar 15 bar dengan kapasitas produksi sebesar 250 kg/hari.

2.5.1 Pengertian Sistem Hidrolik

Dalam sistem hidrolik fluida cair berfungsi sebagai penerus gaya. Minyak mineral adalah jenis fluida yang sering dipakai. Perinsip dasar dari sistem hidrolik adalah karena sifatnya yang sangat sederhana. zat cair tidak mempunyai bentuk yang tetap, zat cair hanya dapat membuat bentuk menyesuaikan dengan yang ditempatinya. Zat cair pada prakteknya mempunyai sifat yang tidak dapat dikompresi, beda dengan fluida gas yang sangat mudah sekali dikompresi. Karena zat cair yang digunakan harus bertekanan tertentu, diteruskan ke segala arah secara merata, memberikan arah gerakan yang sangat halus. Hal ini sangat didukung oleh

sifatnya yang selalu menyesuaikan bentuk yang ditempatinya dan tidak dapat dikompresi.

Sistem hidrolik merupakan suatu bentuk perubahan atau pemindahan daya dengan menggunakan media penghantar berupa fluida cair untuk memperoleh daya yang lebih besar dari daya awal yang dikeluarkan. Dimana fluida penghantar ini dinaikkan tekanannya oleh pompa pembangkit tekanan yang kemudian diteruskan kesilinder kerja melalui pipa-pipa saluran dan katupkatup. Gerakan translasi batang piston dari silinder kerja yang diakibatkan oleh tekanan fluida pada ruang silinder dimanfaatkan untuk gerak maju dan mundur maupun naik dan turun sesuai dengan pemasangan silinder yaitu arah horizontal maupun vertikal.

2.5.2 Keuntungan dan Kerugian Sistem Hidrolik

Keuntungan-keuntungan sistem hidrolik antara lain:

1. Dalam sistem hidrolik, gaya yang sangat kecil dapat digunakan untuk menggerakkan atau mengangkat beban yang sangat berat dengan cara mengubah sistem perbandingan luas penampang silinder.
2. Sistem hidrolik menggunakan minyak mineral sebagai media pemindah gayanya. Pada sistem ini bagian-bagian yang bergesekan terselimuti oleh lapisan minyak (oli). Sehingga pada bagian-bagian tersebut dengan sendirinya akan terlumasi.

Kerugian sistem hidrolik antara lain:

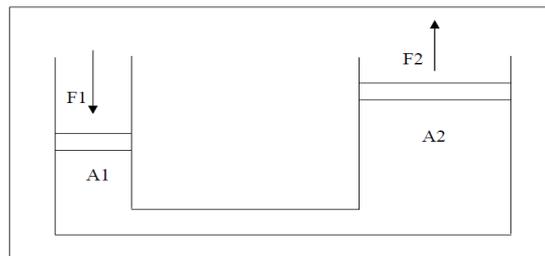
1. Sistem hidrolik membutuhkan suatu lingkungan yang betul-betul bersih. Komponen-komponennya sangat peka terhadap kerusakan-kerusakan yang diakibatkan oleh debu, korosi, dan kotoran-kotoran lain, serta panas yang mempengaruhi sifat-sifat minyak hidrolik. Karena kotoran akan ikut minyak hidrolik yang kemudian akan bergesekan dengan bidang-bidang gesek komponen hidrolik, sehingga kebocoran-kebocoran akan timbul sehingga akan menurunkan efisiensi dari mesin tersebut.
2. Berbagai hal yang dapat mengakibatkan penurunan efisiensi tersebut, maka sistem hidrolik membutuhkan perawatan yang intensif. Hal ini akan sangat

menonjol sekali bila dibandingkan dengan sistem transmisi mekanik, atau sistem-sistem lain.

2.5.3 Dasar Sistem Hidrolik

Perinsip dasar dari sistem hidrolik berasal dari hukum Pascal, pada dasarnya menyatakan dalam suatu bejana tertutup yang ujungnya terdapat beberapa lubang yang sama maka akan dipancarkan kesegala arah dengan tekanan dan jumlah aliran yang sama. (Giles Ranald, 1986)

Gambar di bawah memperlihatkan dua buah silinder berisi cairan yang dihubungkan dan mempunyai diameter yang berbeda. Apabila beban F diletakkan disilinder kecil, tekanan P yang dihasilkan akan diteruskan ke silinder besar ($P = F/A$, beban dibagi luas penampang silinder) menurut hukum ini, pertambahan tekanan dengan luas rasio penampang silinder kecil dan silinder besar, atau $F = P.A$



Gambar 3. Fluida dalam pipa menurut Hukum Pascal

(Sumber: Giles Ranald, 1986)

Gambar diatas sesuai dengan hukum pascal, dapat diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$P_1 = P_2 \quad \dots(1)$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \quad \dots(2)$$

$$F_2 = \frac{F_1 \times A_2}{A_1} \quad \dots(3)$$

$$F_2 = \frac{m \times a \times A_2}{A_1} \quad \dots(4)$$

$$F_2 = \frac{\rho \times V \times a \times A_2}{A_1} \quad \dots(5)$$

$$F_2 = \frac{\rho \times A \times h \times a \times A_2}{A_1} \quad \dots(6)$$

$$F_2 = \rho \times h \times a \times A_2 \quad \dots (7)$$

$$F_2 = \rho \times h \times a \times (\pi \cdot r_2^2) \quad \dots (8)$$

Dimana:

F_1	= Gaya masuk	(Newton)
F_2	= Gaya keluar	(Newton)
ρ	= Massa jenis zat cair	(Kg/m ³ atau g/cm ³)
h	= jarak ke permukaan	(m atau cm)
a	= percepatan	(m/s ² atau cm/s ²)
r	= jari-jari	(m atau cm)

Dalam sistem hidrolik, hal ini dimanfaatkan untuk merubah gaya tekan fluida yang dihasilkan oleh pompa hidrolik untuk menggeserkan silinder kerja maju dan mundur maupun naik/turun sesuai letak dari silinder. Gaya yang dihasilkan silinder kerja hidrolik, lebih besar dari daya yang dikeluarkan oleh pompa. Besar kecilnya daya yang dihasilkan oleh silinder hidrolik dipengaruhi besar kecilnya luas penampang silinder kerja hidrolik.

2.5.4 Kapasitas Kerja Alat

Kapasitas alat pengepres ditentukan oleh berat briket yang dihasilkan per satuan waktu. Kapasitas pengepresan dihitung dengan menggunakan rumus (Ndraha, 2010) :

$$K_p = B_b / t \quad \dots (9)$$

dengan :

K_p	= kapasitas pengepresan (kg/jam)
B_b	= berat briket yang dihasilkan (kg)
T	= waktu pengepresan (jam)