

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Minyak bumi adalah salah satu energi fosil yang sifatnya tidak terbarukan. Meningkatnya jumlah penduduk Indonesia dan pertumbuhan ekonomi membuat kebutuhan energi setiap tahun di Indonesia semakin meningkat sedangkan ketersediaan minyak bumi menjadi sedikit. Peningkatan kebutuhan energi pada tahun 2000 sampai dengan tahun 2014 rata-rata setiap tahunnya mencapai 36 juta *barrel oil equivalent* (BOE) (Sa'adah *et al.*, 2018). Sehingga perlu dikembangkan potensi sumber energi alternatif terbarukan lainnya sebagai pengganti minyak bumi. Energi terbarukan merupakan sumber energi yang ramah lingkungan, karena tidak menghasilkan pencemaran lingkungan dan bukan salah satu penyebab terjadinya pemanasan global dan perubahan iklim, karena energi yang dihasilkan oleh energi terbarukan berasal dari proses alam yang berkelanjutan, seperti sinar matahari, panas bumi, air, angin dan biofuel. Potensi sumber energi terbarukan yang terdapat Indonesia, seperti energi panas bumi, energi matahari, air dan biomassa (Azhar, 2018).

Biomassa yaitu bahan biologis yang dapat dijadikan sumber energi dan merupakan salah satu contoh alternatif energi terbarukan. Potensi biomassa di Indonesia yaitu sebesar 146.7 juta ton pertahunnya. Sedangkan potensi biomassa yang terbuat dari sampah tahun 2020 diperhitungkan berpotensi sebesar 53.7 juta ton (Paduri, 2020). Jika biomassa digunakan sebagai sumber energi alternatif untuk bahan bakar minyak, potensi dari segi biayanya sangat besar, terutama untuk kebutuhan energi rumah tangga sebagai pengganti minyak tanah. Menurut (Rindayatno, 2017 dalam Ansar, 2020), penggunaan briket sebagai bahan baku akan lebih murah 65% dibandingkan menggunakan minyak tanah, gas dan kayu sebagai bahan bakar. Hal ini diungkap oleh Defianti (2016) biaya yang diperlukan untuk penggunaan 1 kg briket adalah Rp.1650 sedangkan biaya yang diperlukan untuk minyak tanah sebanyak 1 liter adalah Rp.10.000.

Biomassa merupakan suatu bahan yang dapat diperoleh dari tanaman baik secara langsung maupun tidak langsung dan digunakan sebagai sumber energi atau bahan dalam jumlah yang besar. Biomassa juga dapat digunakan secara langsung tanpa melalui pengurangan terlebih dahulu (Yokoyama, 2008 dalam Maulida, 2019). Namun penggunaan biomassa tanpa melalui proses pengurangan akan membuat pembakaran

kurang efisien dan asap yang dihasilkan akan banyak dan pekat. Sebagai contoh pada penggunaan kayu sebagai bahan bakar hanya akan memakai energi sebanyak 10%. Menurut Papilo (2018), Biomassa dapat menghasilkan energi teoritis dengan total 77.466.754 GJ/Tahun. Secara teoritis berpotensi menghasilkan energi listrik sebesar 21.518.542 MWh/Tahun. Bioarang adalah arang yang didapatkan melalui proses pembakaran tanpa udara. Pengarangan akan meningkatkan energi yang dihasilkan. Pembakaran dengan menggunakan kayu hanya akan menghasilkan energi sebanyak 2.300 kkal/g, sedangkan pembakaran menggunakan bioarang dapat mencapai 5.000 kkal/g (Setiawan, 2007 dalam Maulida, 2019).

Briket termasuk salah satu contoh bioarang yang energinya banyak namun pemanfaatan briket belum maksimal. Briket merupakan bahan bakar yang kandungan kalornya tinggi dan dapat digunakan sebagai pengganti minyak atau gas, minimal nilai kalor yang terkandung dalam briket yaitu 5000 kalori/gram menurut SNI 01-6235-2000. Dapat dikatakan bahwa briket adalah salah satu alternatif energi terbarukan yang dapat dimanfaatkan jika minyak bumi semakin menipis. Saat ini permintaan ekspor briket semakin tinggi. Tercatat dari tahun 2003 permintaan briket arang di salah satu perusahaan eksportir di Sulawesi Tengah adalah sebesar 1.800 ton per tahun. Ekspor arang briket pada tahun 2003 secara keseluruhan yaitu 26.360 ton dengan nilai US\$4.699.147 (Muhammad, *et al.*, 2004). Briket dapat terbuat dari berbagai macam bahan baku. Bahan baku yang digunakan dapat berupa residu bahan organik seperti serbuk gergaji, tempurung kelapa, sekam padi, dan ampas tebu (Pratiwi, 2019). Bahan baku yang digunakan peneliti untuk pembuatan briket adalah buah ketapang. Menurut Yuniarti (2016), briket arang dari cangkang ketapang dapat menghasilkan nilai kalor sebesar 6414.36 kal/g.

Ketapang (*terminalia cattapa*) adalah tanaman yang termasuk dalam kelas *combretaceae* dengan *terminalia* yang buahnya berbentuk seperti *almond*. Buah ketapang muda berwarna hijau sedangkan buah ketapang yang telah tua berwarna kecokelatan. Buahnya berukuran sekitar 4 - 5 cm (Dwingga, 2015). Menurut pengamatan peneliti tanaman ketapang sangat mudah tumbuh diberbagai tempat, sehingga tanaman ketapang banyak ditanam di perkotaan sebagai tanaman pelindung. Ketapang tidak memerlukan perhatian khusus karena ketapang dapat berbuah banyak walaupun tidak diberikan

perawatan khusus. Buah ketapang banyak tersedia di alam namun pemanfaatan buah ketapang saat ini sangat minim, bahkan buah ketapang biasanya hanya menjadi limbah yang tidak dimanfaatkan. Untuk itu perlu adanya pengolahan sumberdaya terbarukan dari ketapang berupa briket.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan peneliti di lapangan didapatkan beberapa permasalahan yaitu :

1. Pemanfaatan buah ketapang yang masih sangat sedikit sehingga buah ketapang hanya menjadi limbah yang tidak dimanfaatkan.
2. Belum adanya penetapan tekanan pengempresan terhadap kualitas briket buah ketapang yang dihasilkan.
3. Pengaruh variasi jenis perekat tepung porang dan tepung tapioka terhadap kualitas briket buah ketapang yang dihasilkan.

Berdasarkan permasalahan tersebut peneliti berusaha mengembangkan briket yang memenuhi standar SNI yang telah ditentukan seperti kadar abu, nilai kalor, kadar air, karbon terikat, kadar zat menguap dan lain lain. Selain itu kualitas briket juga ditentukan dari ketahanannya pada saat pengemasan dan transportasi. Terdapat banyak briket yang rusak atau hancur karena kurang padat. Salah satu faktor yang mempengaruhi hasil briket yang berkualitas baik adalah pemilihan jenis perekat. Pemilihan jenis perekat dan komposisi perekat menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas briket. Briket dengan daya rekat yang tinggi akan membuat struktur briket rapat sehingga nilai kalor briket tinggi. Jenis perekat yang digunakan peneliti dalam pembuatan briket buah ketapang ini yaitu tepung tapioka dan tepung porang. Tepung porang memiliki kandungan glukomanan yang lebih tinggi yaitu 64.98%. Berdasarkan sifat merekatnya, tepung porang akan lebih baik bila dibandingkan dengan bahan perekat lainnya seperti tepung beras. Pada suhu yang rendah daya rekat tepung porang tidak hilang sehingga banyak digunakan dalam industri perekat kertas (Faridah, 2011). Namun penggunaan tepung porang sebagai perekat briket belum pernah dilakukan sebelumnya. Untuk itu peneliti membandingkan antara penggunaan bahan perekat tepung porang dengan perekat tepung tapioka untuk melihat kualitas briket yang dihasilkan.

Selain itu kuat tekan yang digunakan pada saat pencetakan briket juga termasuk faktor yang membuat briket berkualitas terbaik. Variasi tekanan sangat berpengaruh

terhadap kualitas briket, semakin besar tekanan saat proses pengempresan maka porositasnya akan semakin kecil dan juga akan menaikkan nilai kalor dan kadar abu akan berkurang. Untuk melihat kuat tekan yang mampu menghasilkan briket dengan kualitas baik peneliti menggunakan tiga variasi tekanan yaitu tekanan 300 Psi, 350 Psi dan 400 Psi. Pemilihan kuat tekan dari 300 Psi sampai 400 Psi, didasari dari penelitian sebelumnya. Menurut Darvina dan Asma (2011), pemilihan kuat tekan dengan nilai tekanan dibawah 210 Psi akan mengakibatkan briket mudah rusak dan rekat di tangan. Sedangkan briket yang dicetak dengan nilai tekanan di atas 400 Psi akan mengakibatkan briket yang dihasilkan kurang bagus bentuknya karena ketinggiannya tidak merata. Berdasarkan permasalahan tersebut peneliti melakukan penelitian tentang **“Pembuatan Briket dari Ketapang (*Terminalia catappa*) dengan Variasi Tekanan dan Perekat.”**

### **1.2 Tujuan**

Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu :

1. Dihasilkannya briket dengan bahan baku buah ketapang.
2. Diperoleh nilai kuat tekan yang menghasilkan briket dengan kualitas terbaik.
3. Diperoleh jenis perekat yang menghasilkan briket dengan kualitas terbaik.
4. Menguji kadar zat menguap, kadar air, nilai kalor dan kadar abu briket.

### **1.3 Manfaat**

Manfaat dilakukannya penelitian ini yaitu :

1. Dapat dihasilkannya briket dengan bahan baku buah ketapang.
2. Dapat mengetahui nilai tekanan pengempresan yang menghasilkan briket dengan kualitas terbaik.
3. Dapat mengetahui jenis perekat yang menghasilkan briket dengan kualitas terbaik.
4. Dapat mengetahui komposisi briket yang sesuai dengan standar SNI.

### **1.4 Ruang Lingkup Penelitian**

Penelitian ini berfokus pada pembuatan briket berbahan baku ketapang dengan variasi jenis perekat dan tekanan pengempresan pada saat pembuatan briket. Jenis perekat yang digunakan yaitu tepung tapioka dan tepung porang, sedangkan variasi tekanan yang digunakan 300 Psi, 350 Psi, dan 400 Psi.





## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tumbuhan Ketapang (*Terminalia catappa* L.)

#### 2.1.1 Klasifikasi Tumbuhan Ketapang (*Terminalia catappa* L.)

Tanaman Ketapang (*Terminalia catappa* L.) termasuk dalam golongan *Combretaceae* familia. Tanaman Ketapang (*Terminalia catappa* L.) memiliki klasifikasi sebagai berikut:

- Kingdom : *Plantae*  
Divisio : *Magnoliophyta*  
Classis : *Magnoliopsida*  
Ordo : *Myrtales*  
Familia : *Combretaceae*  
Genus : *Terminalia*  
Species : *Terminalia catappa* L

Gambar pohon ketapang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pohon Ketapang

#### 2.1.2 Morfologi Tumbuhan Ketapang (*Terminalia catappa* L.)

Warna tanaman *Terminalia catappa* L. gelap dan batangnya tumbuh secara horizontal dan berlapis. Daunnya tersebar, sebagian besar tertimbun di ujung cabang, batang pendek. Daun lonjong terbalik, panjang 8-38 cm, lebar 5-19 cm, ujung lebar dan pangkal sempit, letak daun di pangkal berbentuk hati, di bagian bawah pangkal daun terdapat kelenjar di sisi kiri dan kanan tulang daun. Bunganya kecil, bergerombol di dekat ujung cabang, panjang 4-8 Buah ketapang berwarna hijau, tetapi setelah tua berubah warna menjadi merah kecoklatan, dan ukuran buah sekitar 4-5,5 cm. Kulit luar biji halus dan tertutup ijuk di sekeliling biji (Syamsuhidayat *et al.*, 1991).

Tinggi pohon *Terminalia catappa* L. mencapai 40 m, dan batangnya berkisar antara abu-abu hingga abu-abu kecoklatan. Daunnya bulat, ujung berwarna hijau tua, yang menguning dan merah pada saat gugur (Alfaida, 2013).

## 2.2 Arang

Arang adalah residu dalam bentuk padat, berupa ampas yang berasal dari karbonisasi bahan yang mengandung karbon dalam keadaan tertutup (Masturin, 2002 dalam Darvina dan Asma, 2011). Menurut Sembiring dalam Darvina dan Asma (2011), arang merupakan padatan berpori yang mengandung 85-95% karbon dan terbuat dari bahan yang mengandung karbon dengan cara dipanaskan pada suhu tinggi. Saat memanaskan, kondisi udara tidak bocor di ruang pemanas, sehingga bahan berkarbon hanya berkarbonisasi dan tidak teroksidasi.

Arang yang digunakan untuk pembuatan briket harus memenuhi persyaratan fisik yang ditentukan SNI 01-6235-2000, berupa 8% kadar abu maksimal, 8% kadar air maksimal, serta maksimal 15% zat yang menguap dalam suhu 950°C. Menurut Hendra dalam Darvina dan Asma (2011), Bahan baku yang digunakan untuk pembuatan briket dipanaskan hingga suhu besar dari 500°C.

## 2.3 Karbonisasi

Proses karbonisasi merupakan proses dimana bahan organik yang mengalami pembakaran tidak sempurna dengan menggunakan sedikit oksigen dan akan memproduksi arang serta menyebabkan senyawa organik mengurai, sehingga terbentuk metanol, hidrokarbon, uap air dan uap asam asetat. Proses karbonisasi dipengaruhi oleh 2 faktor yaitu tekanan dan kecepatan pemanasan. Kecepatan pemanasan mengakibatkan sulitnya dalam mengamati berbagai proses seperti rendahnya rendemen arang dan proses karbonisasi. Menurut Masturin dalam Darvina dan Asma (2011) Serta untuk peningkatan produksi arang digunakan tekanan yang tinggi.

Menurut Widowati dalam darvina dan Asma (2011), saat melakukan produksi briket salah satu tahapan terpenting yaitu proses karbonisasi. Biasanya proses karbonisasi dilakukan pada suhu 500°C-800°C. Susunan pori awal bahan baku akan terbentuk dan menyebabkan kandungan zat mudah menguap dalam bahan baku akan hilang. Menurut penelitian Singh dalam Darvina dan Asma (2011), proses karbonisasi akan menghilangkan zat-zat yang mudah terbakar seperti H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, formik, formaldehida, asam

asetat, CO, dan metana, juga zat-zat yang tidak mudah terbakar seperti tar cair, H<sub>2</sub>O, dan CO<sub>2</sub>. Nilai kalor yang dilepaskan dalam proses ini sangat tinggi sehingga dapat melengkapi keperluan kalor dari proses karbonisasi.

Apabila proses akhir dari pembakaran menghasilkan abu berwarna keputihan dan semua energi yang terkandung pada bahan organik dilepaskan ke udara terbuka, proses pembakaran dianggap sempurna. Namun, pada arang, energi dalam material akan perlahan dilepaskan. Jika proses pembakaran tiba-tiba terhenti saat bahan masih terbakar maka akan menghasilkan arang hitam. Dalam bahan ini ada energi yang bisa digunakan untuk berbagai kebutuhan. Dibandingkan dengan pembakaran yang langsung menjadi abu, bahan baku yang telah berubah arang akan menghasilkan asap yang lebih sedikit (Kumiawan, 2008 dalam Darvina dan Asma, 2011). Lamanya waktu pengarangan tergantung dari jumlah oksigen yang masuk ke ruang bakar, kepadatan bahan, ukuran parsial bahan, volume bahan organik, kekeringan bahan dan jumlah asap yang keluar.

#### **2.4 Briket**

Biomassa merupakan limbah padat yang dapat digunakan kembali sebagai bahan bakar. Biomassa berasal dari makhluk hidup, termasuk tanaman, hewan dan mikroba. Contoh biomassa seperti pohon, tanaman produksi dan residu serat-serat tanaman, limbah hewan, limbah industri dan limbah lainnya dan komponen organik rumah tangga. Briket didefinisikan sebagai bahan bakar padat dan turunan dari residu bahan organik setelah proses kompresi dengan tekanan tertentu. Briket bisa menggantikan kayu bakar dan konsumsi batu bara yang mulai meningkat. Apalagi harga briketnya relatif murah terjangkau oleh masyarakat (Hambali et al., 2007).

Ciri-ciri briket yang berkualitas adalah briket dengan permukaan yang halus dan tidak meninggalkan bekas hitam pada tangan. Selain itu, briket sebagai bahan bakar juga harus memenuhi standar sebagai berikut: tidak sukar menyala, tidak berasap ketika dinyalakan, gas yang dihasilkan dari pembakaran tidak beracun, tidak mudah berjamur jika disimpan dengan waktu yang lama (Miskah, 2014).

Tahapan-tahapan dalam pembuatan briket yaitu pengeringan bahan baku, karbonisasi, pembuatan serbuk arang, pengayakan, pembuatan perekat, pencampuran perekat dengan bahan baku, percetakan briket, pengempaan dan pengeringan. Faktor-faktor yang mempengaruhi sifat briket adalah berat jenis serbuk arang atau bahan bakar, kehalusan



serbuk, suhu proses karbonisasi, tekanan saat pengempaan, dan pencampuran perekat dengan briket (Darvina dan Asma, 2011).

Menurut studi literatur yang dilakukan peneliti tujuan pemadatan dalam produksi briket adalah untuk meningkatkan berat jenis. Pemadatan membentuk bahan bubuk hingga bahan padat yang kuat, dan membuat briket tahan terhadap benturan. Pemadatan bahan bubuk dengan memakai alat kempa hidrolis. Metode ini merupakan pemadatan sederhana yang telah digunakan banyak peneliti dalam mengembangkan pembuatan briket di laboratorium. Dalam metode ini dapat dilihat tekanan yang diperlukan, yang bisa menciptakan berbagai macam padatan briket.

Beberapa faktor yang mempengaruhi briket adalah ukuran partikel dan kekerasan briket (Brades, 2007 dalam Darvina dan Asma, 2011). Besar kecilnya partikel akan berpengaruh pada kekuatan briket, karena briket yang berukuran kecil akan mempunyai rongga yang juga kecil, sehingga dapat menghasilkan nilai kuat tekan briket yang besar. Tingkat kekerasan material tergantung pada tekanan yang diterapkan. Semakin tinggi tekanannya, semakin tinggi kepadatan dan kekerasan briket. Teguh (2008) menunjukkan bahwa peningkatan tekanan pengepresan akan meningkatkan nilai kalori briket. Briket dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Briket  
sumber: WordPress.com

Beberapa penelitian terdahulu telah dilakukan tentang briket. Penelitian-penelitian tersebut menggunakan berbagai macam bahan baku briket. Bahan-bahan yang pernah dijadikan bahan baku briket yaitu kelapa, tandan kosong kelapa sawit dan lain-lain. Penelitian oleh Fariandhie (2009) yaitu tentang perbandingan briket tempurung kelapa dan ampas tebu, jerami dan batu bara, didapatkan nilai kalor briket tempurung kelapa sebesar 5655 kal/g. Pada penelitian Aljarwi *et al* (2020) tentang uji laju pembakaran dan

nilai kalor briket wafer sekam padi dengan variasi tekanan didapatkan nilai kalor briket wafer sekam padi sebesar 5266 kal/g. Penelitian Putra *et al* (2013) tentang studi kualitas briket dari tandan kosong kelapa sawit dengan perekat limbah nasi didapatkan nilai kalor briket tandan kelapa sawit sebesar 5914 kal/g. Pada penelitian Alimu *et al* (2014) tentang analisa kalor dan laju pembakaran pada briket campuran biji nyamplung (*Chalophyllum Inophyllum*) dan abu sekam padi didapatkan nilai kalor briket sebesar 4792 kal/g. Penelitian Abdullah *et al* (2016) tentang pengaruh penambahan tandan kosong kelapa sawit terhadap kualitas briket berbahan utama limbah kulit singkong didapatkan nilai kalor briket sebesar 4020 kal/g. Kualitas mutu briket berdasarkan SNI dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. SNI briket

Parameter	SNI Briket no 01-6235-2000
Kadar Air	≤ 8%
Kadar Zat Menguap	≤ 15%
Kadar Abu	≤ 8%
Nilai Kalor	5000 kal/g

Sumber : Pratiwi (2019)

## 2.5 Bahan Perekat

Briket dengan kualitas terbaik adalah briket yang tidak mudah rusak atau pecah agar pada saat proses transportasi briket tidak mengalami kerusakan. Oleh karena itu pada saat pembuatan briket ditambahkan bahan perekat agar briket memiliki tekstur yang padat (Darvina dan Asma, 2011). Perekat yaitu suatu zat atau bahan yang mampu mengikat dua permukaan dengan ikatan yang kuat dan permanen.

Perekat memiliki berbagai definisi lain dengan fungsi khusus, antara lain *paste*, *glue*, *cement* dan *mucilage*. *Paste* atau perekat pati dibuat dengan memanaskan air dan senyawa pati hingga membentuk adonan. Industri yang sering menggunakan *glue* untuk perekat adalah industri pengerjaan kayu, *glue* adalah perekat yang dibuat dari protein. *Cement* kalimat yang biasa disebut untuk perekat yang mengeras dan berasal dari karet melalui pelepasan pelarut. *Mucilage* merupakan perekat yang digunakan untuk merekatkan kertas, *mucilage* terbuat dari getah dan air (Ruhendi, 2007).

Penggunaan perekat dapat membuat tekanan akan lebih berkurang dibandingkan dengan briket tanpa perekat. Ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan pengikat, ikatan antar partikel menjadi lebih kuat dan partikel arang akan saling menempel sehingga menyebabkan air terikat pada pori-pori arang (Josep 1981 dalam Darvina, 2011). Menurut Schuchart dalam Darvina dan Asma (2011), Arang dengan perekat akan lebih tahan terhadap tekanan dari luar dan tidak mudah pecah.

### **2.5.1 Tepung Tapioka**

Tepung tapioka atau tepung singkong yang terbuat dari olahan ubi kayu biasa digunakan dalam industri perekat. Dibandingkan dengan perekat lainnya, penggunaan tepung tapioka sebagai perekat akan menghasilkan asap lebih sedikit (Sudrajat dan Soleh, 1994). Bagian terbesar yang terkandung dalam tepung tapioka pati yang terdiri atas 2 karbohidrat, yaitu amilosa dan amilopektin. Tepung tapioka memiliki 72% amilopektin dan 28% amilosa, yang akan menjadi perekat apabila dicampur dengan air (Hasanto, 1989). Amilopektin memberikan lengket dan amilosa menyebabkan sifat keras.

### **2.4.2 Tepung Porang**

Tepung porang adalah hasil buatan dari umbi porang (*Amorphophallus muelleri*) dengan umur simpan yang panjang dan mempunyai potensi lebih besar untuk pengembangan di industri pangan. Tepung porang memiliki kandungan glukomanan lebih besar yaitu 64.98%. Glukomanan merupakan serabut pangan larut air yang sifat hidrokoloidnya rendah kalori dan kuat (Faridah, 2011), lemak dan vitamin yang cukup rendah, 3.4-5.3% abu, 10-30% pati, 5-14% protein, 2-5% serat kasar, 3-5% gula reduksi (Johnson 2007 dalam Mulyono 2010). Tepung porang yang memiliki kandungan glukomanan yang tinggi membuat tepung porang memiliki daya perekat yang cukup kuat sehingga pada bidang industri biasanya tepung porang digunakan sebagai perekat kertas (lem).

## **2.6 Karakteristik Briket**

### **2.6.1 Nilai Kalor**

Nilai kalor merupakan parameter penting *thermal coal*, *Gross calorific value* didapatkan dari membakar beberapa sampel briket dalam *bomb calorimeter* dengan

membalikkan sistem ke temperatur lingkungan. Nilai *Net calorific value* dipengaruhi dari nilai kandungan *inherent moisture* berkisar 93-97% dari *gross value* dan kandungan hidrogen. Nilai kalori yang dihasilkan per briket berguna untuk efisiensi yang berarti ketika jumlah kalori briket rendah maka jumlah briket yang akan digunakan untuk proses pembakaran akan lebih banyak, sebaliknya apabila jumlah kalori per briket tinggi maka jumlah briket yang digunakan akan lebih sedikit. Maka dari itu, jumlah kalori yang dihasilkan oleh briket mendorong peningkatan jumlah briket yang digunakan untuk setiap kebutuhan (Ringkuangan, 1993 dalam Darvina dan Asma, 2011). Berdasarkan SNI 01-6235-2000 nilai kalor briket minimal 5000 kal/g.

### 2.6.2 Kadar Air

Kadar air adalah jumlah air yang terkandung dalam suatu benda, seperti tanah (kelembapan tanah), bahan pertanian, bebatuan dan sebagainya (Kristina 2018 dalam prasetyo 2019). *Free moisture* dapat hilang dengan penguapan. Kandungan *free moisture* sangat penting dalam perencanaan *coal handling* dan *preperation equipment*. *Inherent moisture* (uap air terikat) memanaskan briket dengan temperatur 104°C-110°C selama satu jam dapat menghasilkan nilai kandungan *inherent moisture*. Briket yang mengandung tingginya kadar air akan membuat proses pembakaran yang lambat dan nilai kalori yang dihasilkan akan rendah. Sebaliknya briket yang memiliki nilai kadar air yang rendah proses pembakarannya akan cepat dan kalori yang didapatkan akan tinggi. Oleh karena itu tinggi rendahnya nilai kadar air yang dikandung briket akan berpengaruh pada proses pembakaran dan nilai kalori yang dihasilkan. Lama waktu pengeringan briket adalah salah satu faktor yang mempengaruhi nilai kadar air yang terkandung dalam briket. Berdasarkan SNI 01-6235-2000 nilai kadar air briket adalah maksimal 8% (Darvina dan Asma, 2011).

### 2.6.3 Kadar Abu

Kadar abu yang nilainya tinggi akan mengakibatkan nilai kalori yang rendah dan saat pembakaran akan membutuhkan briket yang lebih banyak. Briket yang nilai kadar airnya rendah maka akan memiliki kadar abu yang rendah. Berdasarkan SNI 01-6235-2000 kadar abu briket adalah maksimal 8% (Darvina dan Asma, 2011).

### 2.6.4 Kandungan Zat Menguap (*Volatile matter*)



Zat yang dapat menguap sebagai hasil dekomposisi senyawa-senyawa yang terdapat pada briket selain air, abu, dan karbon terikat disebut zat menguap atau *Volatile matter* (Yuliah, 2017). Gas-gas yang mudah terbakar seperti hidrogen, karbon monoksida (CO), dan metana (CH<sub>4</sub>) adalah termasuk zat menguap, tetapi kadang terdapat juga gas-gas yang sukar terbakar seperti CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O. Kadar zat menguap dengan nilai 40% pada saat pembakaran akan memperoleh nyala yang panjang serta asap yang banyak. Sedangkan kadar zat menguap yang rendah antara 15%-25% akan menghasilkan asap yang sedikit. Berdasarkan SNI 01-6235-2000 kadar zat menguap briket adalah maksimal 15% (Darvina dan Asma, 2011).

### 2.6.5 Karbon Terikat

Kandungan karbon terikat pada briket berpengaruh pada nilai kalor. Briket yang nilai karbon terikatnya tinggi akan membuat nilai kalor yang dihasilkan tinggi. Sebaliknya briket dengan nilai karbon terikat yang sedikit akan menghasilkan nilai kalor yang sedikit. (Darvina dan Asma, 2011).

### 2.6.6 Kerapatan

Jumlah perekat dan tekanan mempengaruhi besarnya kerapatan pada suatu briket. Tekanan yang tinggi dan daya rekat yang tinggi akan membuat struktur briket padat. Salah satu faktor yang membuat nilai kalor briket tinggi adalah kerapatan briket. Briket yang memiliki kerapatan yang tinggi akan meningkatkan nilai kalor. Briket yang memiliki kerapatan yang tinggi akan tidak mudah hancur atau pecah.

## 2.7 Kempa Hidrolik

Sistem Hidrolik merupakan suatu sistem transmisi tenaga yang menggunakan zat cair atau fluida sebagai perantara. Dimana pompa pembangkit tekanan menaikkan tekanan fluida penghantar yang akan diteruskan ke silinder kerja melalui pipa-pipa dan katup-katup. Gerak maju dan mundur memanfaatkan tekanan fluida pada ruang silinder mengakibatkan gerakan pada translasi batang piston dan silinder kerja. Mesin tekan hidrolik adalah mesin tekan yang bekerja menurut teori hukum pascal yakni menggunakan tekanan yang dibuat pada cairan untuk menekan atau membentuk.

Komponen utama pada mesin ini adalah pipa hidrolik, silinder, piston, beberapa komponen pendukung lainnya.

Prinsip dasar dari sistem hidrolik didasarkan pada hukum Pascal yang mendefinisikan gaya di dalam cairan di ruang tertutup, cairan akan terus mengalir sama di segala arah. Jika gaya bekerja pada fluida tertutup di suatu daerah, maka tekanan dihasilkan di dalam fluida. Tekanan kerja menurut besarnya gaya yang diterapkan tegak lurus terhadap luas permukaan (Sugihartono, 1988 dalam Mannani, 2018). Keuntungan sistem hidrolik yaitu untuk memindahkan atau mengangkat benda yang memiliki beban sangat berat dapat digunakan gaya lebih kecil yaitu dengan merubah luas pembanding sistem dengan penampang silinder. Pada bagian ini akan diselimuti dengan minyak (oli) pada bagian yang bergesekan sehingga akan mengakibatkan bagian ini akan dilumasi dengan sendirinya (Mannani, 2018).



