

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ciri-ciri umum tanaman karet

Tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) merupakan salah satu komoditi pertanian penting di lingkungan Internasional dan juga Indonesia. Di Indonesia tanaman karet dikenal sejak zaman penjajahan Belanda. Awalnya karet ditanam di Kebun Raya Bogor sebagai tanaman baru untuk dikoleksi kemudian karet dikembangkan menjadi tanaman perkebunan di beberapa daerah. Hasil devisa yang diperoleh dari karet cukup besar, dengan produksi sebanyak 1,6 ton pada tahun 1998 dengan nilai ekspor sebesar US \$ 1.101 milyar (Biro Pusat Statistik, 2000).

Karet merupakan salah satu jenis tanaman HTI (Hasil Tanaman Industri) yang cukup banyak ditanam dan berhasil dikembangkan khususnya dalam dunia industri. Di Indonesia, karet merupakan satu dari sepuluh komoditi strategis agroindustri (Utomo, dkk., 2012). Sumatera Selatan (Sumsel) merupakan salah satu dari 33 provinsi yang ada di Indonesia yang dikenal sebagai penghasil karet (lateks) dalam jumlah yang cukup banyak. Di sekitar 11 wilayah Kabupaten Sumsel, pohon karet dapat dengan mudah ditemukan, misalnya di hutan-hutan, perkebunan dan pedesaan, hanya saja keberadaannya belum terorganisir.

2.1.1 Pohon Karet

Tanaman karet memiliki sistem perakaran yang terdiri dari akar tunggang, akar lateral yang menempel pada akar tunggang dan akar serabut. Pada tanaman yang berumur 3 tahun kedalaman akar tunggang sudah mencapai 1,5 m. Apabila tanaman sudah berumur 7 tahun maka akar tunggangnya sudah mencapai kedalaman lebih dari 2,5 m. Pada konsisi tanah yang gembur akar lateral dapat berkembang sampai pada kedalaman 40 - 80 cm. Akar lateral berfungsi untuk menyerap air dan unsur hara dari tanah. Pada tanah yang subur akar serabut masih dijumpai sampai kedalaman 45 cm. Akar serabut akan mencapai jumlah yang maksimum pada musim semi dan pada musim gugur mencapai jumlah minimum (Basuki dan Tjasadihardja, 1995).



Gambar 1. Pohon Karet

Klasifikasi tanaman karet adalah sebagai berikut:

Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Euphorbiales
Family	: Euphorbiaceae
Genus	: Hevea
Spesies	: <i>Hevea brasiliensis</i> Muell Arg.

(Setyamidjaja, 1993).

Tanaman karet merupakan pohon yang tumbuh tinggi dan berbatang cukup besar. Tinggi pohon dewasa mencapai 15-25 m. Batang tanaman biasanya tumbuh lurus dan memiliki percabangan yang tinggi. Beberapa pohon karet ada kecondongan arah tumbuh agak miring. Batang tanaman ini mengandung getah yang dikenal dengan nama lateks (Setiawan dan Andoko, 2000).

Dalam sehari tanaman karet membutuhkan sinar matahari dengan intensitas yang cukup paling tinggi antara 5 – 7 jam. Angin yang bertiup kencang dapat mengakibatkan patah batang, cabang atau tumbang. Medium pertumbuhan tanaman karet yaitu jenis tanah yang sesuai dengan syarat tumbuh tanaman karet baik tanah vulkanis muda dan tua, bahkan pada tanah gambut < 2 m.



Gambar 2. Kebun Karet

Daun karet berwarna hijau. Apabila akan rontok berubah warna menjadi kuning atau merah. Daun karet terdiri dari tangkai daun utama dan tangkai anak daun. Panjang tangkai daun utama sekitar 3 - 20 cm. Panjang tangkai anak daun sekitar 3-10 cm. Biasanya terdapat 3 anak daun pada setiap helai daun karet. Anak daun karet berbentuk elips, memanjang dengan ujung yang meruncing, tepinya rata dan tidak tajam (Marsono dan Sigit, 2005).

Bunga karet terdiri dari bunga jantan dan betina yang terdapat dalam malai payung yang jarang. Pada ujungnya terdapat lima taju yang sempit. Panjang tenda bunga 4 - 8 mm. Bunga betina berambut, ukurannya sedikit lebih besar dari bunga jantan dan mengandung bakal buah beruang tiga. Kepala putik yang akan dibuahi dalam posisi duduk juga berjumlah tiga buah. Bunga jantan mempunyai sepuluh benang sari yang tersusun menjadi suatu tiang. Kepala sari terbagi dalam 2 karangan dan tersusun lebih tinggi dari yang lain (Marsono dan Sigit, 2005).

Tanaman karet dapat diperbanyak secara generatif (dengan biji) dan vegetatif (okulasi). Biji yang akan dipakai untuk bibit, terutama untuk penyediaan batang bagian bawah harus sungguh-sungguh baik (Setyamidjaja, 1993).

2.1.2 Buah Karet

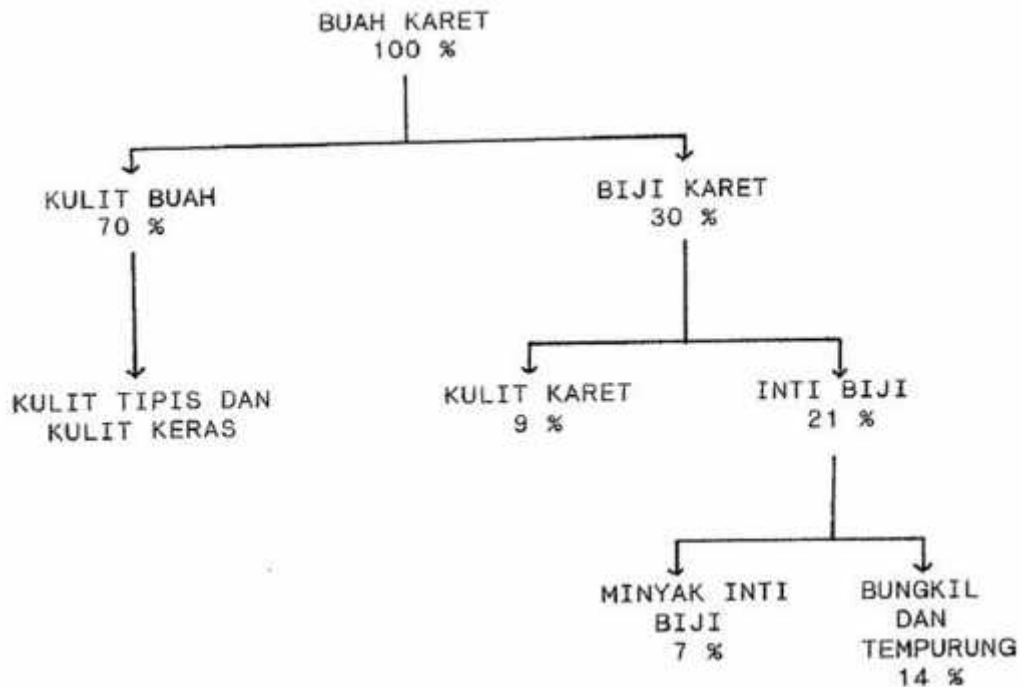
Karet merupakan tanaman berbuah polong yang sewaktu masih muda buahnya terpaut erat dengan rantingnya. Buah karet dilapisi kulit tipis berwarna hijau dan didalamnya terdapat kulit tebal yang keras dan berkotak. Tiap kotak berisi sebuah biji yang dilapisi tempurung biji. Setelah tua warna kulit buah berubah menjadi keabu-abuan dan kemudian mengering. Pada waktunya pecah dan jatuh, bijinya tercampak lepas dari kotaknya. Tiap buah tersusun atas dua sampai empat kotak biji. Pada umumnya berisi tiga kotak biji dimana setiap kotak terdapat satu biji. Tanaman karet mulai menghasilkan buah pada umur lima tahun dan semakin banyak setiap pertambahan umurnya. (Aritonang, 1983)



Gambar 3. Buah Karet

Tanaman karet mulai berbuah pada umur 5 tahun. Sebelum berbuah tanaman karet mengalami luruh daun menjelang berakhirnya musim hujan, kemudian bersemi lagi dan mulai berbunga. Masa luruh daun berbeda-beda tergantung iklim setempat. Pertumbuhan dari bunga menjadi biji tua berlangsung selama 5,5 – 6 bulan. Di pulau Jawa musim masak biji jatuh pada bulan Maret sedangkan di Sumatera Utara pada bulan Oktober sampai November (Iskandar, 1983).

Bagian buah karet dan taksiran perbandingan dapat dilihat pada Gambar 4.



Sumber : Aritonang, 1986

Gambar 4. Skema perbandingan bagian di dalam buah karet

1. Cangkang Biji Karet (Kulit buah)

Secara fisik cangkang buah karet memiliki ciri sebagai tumbuhan yang berlignin. Konstruksi cangkang yang keras mengindikasikan bahwa cangkang buah karet ini mengandung senyawa aktif berupa lignin. Selain pemanfaatannya yang masih kurang optimal, jika dibandingkan dengan bagian buah lainnya, bagian cangkang termasuk bagian yang mengandung lignin yang cukup banyak, sehingga bagian ini cukup potensial untuk diolah menjadi produk briket. Hal ini akan membuat cangkang buah karet menjadi lebih termanfaatkan.

Tabel 1. Komposisi Kimia yang Terkandung dalam Cangkang Karet

Komponen Penyusun	Persentase (%)
Selulosa	48,64
Lignin	33,54
Pentosa	16,81
Kadar Abu	1,25

Sumber: Pari dalam Esih Susi Safitri, 2003



Gambar 5. Cangkang biji karet

Setiap pohon diperkirakan dapat menghasilkan 5.000 butir biji per tahun atau satu hektar lahan dapat menghasilkan 2.253 sampai 3 juta biji per tahun. Komposisi kimia daging biji karet terdiri dari bahan kering 92,22 % atau sekitar 15 ton biji kering per cangkang atau setara dengan 9 kg bij kering lepas cangkang; protein kasar 19,20 %; lemak kasar 47,20 %; kadar air 8 %, serat kasar 6,00 %; abu 3,49 %; BETN 24,11 %; dan HCN 573,72 ppm. (Effendi, 2003).

2. Biji Karet

Biji karet atau para (*Hevea brasilliensis*) di Indonesia saat ini masih merupakan produk sampingan yang dapat dikategorikan belum dimanfaatkan secara maksimal karena baru sebagian kecil yang digunakan sebagai bibit.

Biji karet tergolong rekalsitran. Beberapa sifat-sifat biji karet diantaranya biji tidak pernah kering di pohon tetapi akan jatuh dari pohon setelah masak dengan kadar air sekitar 35 %. Biji karet tidak tahan terhadap kekeringan dan tidak mempunyai masa dormansi dan biji karet akan mati bila kadar air dibawah 12 %. Biji karet tidak dapat disimpan pada kondisi lingkungan kering karena akan mengalami kerusakan. Daya simpan biji umumnya singkat dan kisaran suhu penyimpanan biji karet yang baik adalah 7-10 °C, karena pada suhu ini belum mengalami pembekuan sel (Sembawa, 2009).

Biji karet terdiri atas 45 – 50 % kulit biji yang keras berwarna coklat dan 50 – 55 persen daging biji yang berwarna putih (Nadarajah, 1969). Biji karet segar terdiri atas 34,1 % kulit; 41,2 % isi dan 24,4 % air, sedangkan biji karet yang telah dijemur dua hari terdiri atas 41,6 % kulit; 8,0 % kadar air; 15,3 % minyak dan 35,1 % bahan kering (Nadarajapilat dan Whewantha, 1969).



Gambar 6. Biji Karet

Tabel berikut akan menyajikan kandungan proksimat biji karet.

Tabel 2. Kandungan Proksimat Biji Karet

Komposisi	Kandungan
Air (%)	3,6
Abu (%)	3,4
Protein (%)	27,0
Lemak (%)	32,3
BETN (Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen) (%)	33,7
Tiamin (μg)	450,0
Asam nikotinat (μg)	2,5
Akroten dan Tokoferol (μg)	250,0
Sianida (mg)	330,0

Sumber : Oyewusi, 2007

2.2 Amilum

Pati atau amilum adalah karbohidrat kompleks yang tidak larut dalam air, berwujud bubuk putih, tawar dan tidak berbau. Pati merupakan bahan utama yang dihasilkan oleh tumbuhan untuk menyimpan kelebihan glukosa (sebagai produk

fotosintesis) dalam jangka panjang. Hewan dan manusia juga menjadikan pati sebagai sumber energi yang penting.

Pati tersusun dari dua macam karbohidrat, amilosa dan amilopektin, dalam komposisi yang berbeda-beda. Amilosa memberikan sifat keras (*pera*) sedangkan amilopektin menyebabkan sifat lengket. Amilosa memberikan warna ungu pekat pada tes iodine sedangkan amilopektin tidak bereaksi. Penjelasan untuk gejala ini belum pernah bisa tuntas dijelaskan

2.2.1 Sumber Amilum

Pati yang diperdagangkan dapat diperoleh dari berbagai bagian tanaman, misalnya endosperma biji tanaman gandum, jagung dan padi ; dari umbi kentang ; umbi akar *Manihot esculenta* (pati tapioka); batang Metroxylon sagu (pati sagu); dan rizom umbi tumbuhan bersitamina yang meliputi *Canna edulis*, *Maranta arundinacea*, dan *Curcuma angustifolia* (pati umbi larut)

Tanaman dengan kandungan amilum yang digunakan di bidang farmasi adalah *Zea mays* (jagung), *Oryza sativa* (beras), *Solanum tuberosum* (kentang), *Triticum aestivum* (gandum), *Maranta arundinacea* (garut), Ipomoea batatas (ketela rambat), *Manihot utilissima* (ketela pohon).

2.2.2 Sifat Amilum

Amilum adalah karbohidrat kompleks yang tidak larut dalam air, berwujud bubuk putih, tawar dan tidak berbau yang mempunyai Rumus Molekul $(C_6H_{10}O_5)_n$, Densitas 1.5 g/cm³. Dalam air dingin amilum tidak akan larut tetapi apabila suspensi dalam air dipanaskan akan terjadi suatu larutan koloid yang kental, memberikan warna ungu pekat pada tes iodine dan dapat dihidrolisis dengan menggunakan asam sehingga menghasilkan glukosa.

Pati merupakan bahan utama yang dihasilkan oleh tumbuhan untuk menyimpan kelebihan glukosa (sebagai produk fotosintesis) dalam jangka panjang. Hewan dan manusia juga menjadikan pati sebagai sumber energi yang penting. Kandungan pati tersusun dari dua macam karbohidrat, amilosa dan amilopektin, dalam komposisi yang berbeda-beda.

Amilosa memberikan sifat keras (pera) sedangkan amilopektin menyebabkan sifat lengket. Pati digunakan sebagai bahan untuk memekatkan makanan cair seperti sup dan sebagainya. Dalam industri, pati dipakai sebagai komponen perekat, campuran kertas dan tekstil, dan pada industri kosmetika.

2.2.3 Kegunaan Amilum

Pati digunakan sebagai bahan yang digunakan untuk memekatkan makanan cair seperti sup dan sebagainya. Dalam industri, pati dipakai sebagai komponen perekat, campuran kertas dan tekstil, dan pada industri kosmetika.

2.2.4 Tepung Tapioka

Tepung tapioka atau aci adalah tepung yang diperoleh dari umbi akar ketela pohon atau yang lebih populer disebut singkong. Masyarakat mengenal dua jenis tapioka, yaitu tapioka kasar dan tapioka halus. Tapioka kasar masih mengandung gumpalan dan butiran ubi kayu yang masih kasar, sedangkan tapioka halus merupakan hasil pengolahan lebih lanjut dan tidak mengandung gumpalan lagi. Kualitas tapioka sangat ditentukan oleh 4 faktor menurut (Esti, dkk., 2000) yaitu :

1. Warna tepung, tepung tapioka yang baik berwarna putih.
2. Kandungan air, tepung harus dijemur sampai kering benar sehingga kandungan airnya rendah.
3. Banyaknya serat dan kotoran. Banyaknya serat dan kayu dipengaruhi oleh umur panen ubi kayu. Ubi kayu yang baik umumnya umurnya kurang dari 1 tahun karena serat dan zat kayunya masih sedikit dan zat patinya masih banyak.
4. Tingkat kekentalan. Parameter ini umumnya dihubungkan dengan daya rekat tapioka. Untuk menghasilkan daya rekat yang tinggi diupayakan dihindari penggunaan air yang berlebih dalam proses produksi.

Komposisi kimia tepung tapioka per 100 gram bahan ditunjukkan sebagaimana Tabel 3. Syarat Mutu Tapioka Tabel 4.

Tabel 3. Komposisi Kimia Tepung Tapioka per 100 gram Bahan

Komponen	Jumlah
Kalori (kal)	358
Protein (g)	0,19
Lemak (g)	0,002
Karbohidrat (g)	88,69
Kalsium (mg)	20
Fosfor (mg)	7
Besi (mg)	1,58
Vitamin A (IU)	0
Vitamin C (mg)	0,0
Air (g)	10,92

Sumber : USDA.2014

Tabel 4. Syarat Mutu Tapioka

No Persyaratan	Kriteria Uji	Satuan
1 Keadaan		
a. Bentuk	-	Serbuk halus
b. Bau	-	Normal
c. Warna	-	Putih, khas tapioka
2 Kadar air (b/b)	%	Maks. 14
3 Abu (b/b)	%	Maks. 0,5
4 Serat kasar (b/b)	%	Maks. 0,4
5 Kadar pati (b/b)	%	Min. 75
6 Derajat putih (MgO = 100)	-	Min. 91
7 Derajat asam	ml NAOH 1 N/100 g	Maks. 4
8 Cemarkan logam		
a. Cadmium (Cd)	Mg/kg	Maks. 0,2
b. Timbal (Pb)	Mg/kg	Maks. 0,25
c. Timah (Sn)	Mg/kg	Maks. 40
d. Merkuri (Hg)	Mg/kg	Maks. 0,05
9 Cemarkan arsen (As)	Mg/kg	Maks. 0,5
10 Cemarkan mikroba		
a. Angka lempeng total (35°C, 48 jam)	Koloni/g	Maks. 1×10^6
b. <i>Escherichia coli</i>	APM/g	Maks. 10
c. <i>Basillus cereus</i>	Koloni/g	$< 1 \times 10^4$
d. Kapang	Koloni/g	Maks. 1×10^4

Sumber : SNI. 3451:2011

2.3 Limbah Budidaya Karet

Limbah pertanian pada umumnya terbagi menjadi limbah pra panen, saat panen, pasca panen dan pasca pengolahan. Begitu juga yang terjadi pada kegiatan budidaya dan industri pengolahan tanaman karet (*Hevea brasiliensis*). Budidaya karet berarti rantai produksi lateks dan kayu karet yang tentunya menghasilkan limbah, dimana limbah tersebut dibagi menjadi limbah pra panen, saat panen dan pasca panen. Sedangkan industri pengolahan karet juga memiliki rantai produksi yang nantinya akan menghasilkan limbah yang disebut limbah pasca pengolahan. Limbah-limbah tersebut memang sengaja tersegmentasi atau dipisah-pisahkan menurut asal dari rantai produksi mana dihasilkan. Hal ini dilakukan untuk mempermudah kegiatan penanganan dan pengolahan selanjutnya.

Limbah pra panen berarti limbah yang dihasilkan selama budidaya tanaman karet sampai sebelum panen. Limbah pra panen biasanya berupa bagian generatif dan vegetatif tanaman karet yang sudah berguguran misalnya dedaunan dan ranting tanaman karet. Limbah pra panen tersebut biasanya dimanfaatkan sebagai pupuk kompos. Dedaunan dan ranting tanaman karet sengaja dikomposkan untuk dijadikan pupuk kompos. Prinsip pengolahan limbah pra panen karet untuk dijadikan pupuk hijau pada dasarnya sama dengan pembuatan pupuk kompos pada umumnya yakni pengomposan dengan menggunakan bantuan mikroorganisme pengurai yakni EM-4.

Limbah selanjutnya adalah limbah saat panen dan pasca panen tanaman karet. Tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) merupakan tanaman yang saat panennya berkala dengan rentang waktu pemanenan yang cukup panjang jika tanaman karet tersebut memang benar-benar masuk di periodik panennya. Menurut Tim Penulis PS (2008), tanaman karet baru bisa menghasilkan lateks setelah berumur 5-6 tahun dengan masa produksi 25-35 tahun. Pasca panen karet disini mencakup kegiatan pemindahan lateks dari kebun ke pengepul, transportasi dan penyimpan oleh pengepul. Selama proses panen lateks dan kayu karet sampai pasca panen pasti akan menghasilkan limbah.

Limbah-limbah tersebut diantaranya:

1. Lateks yang berceceran dan menempel di dinding mangkok

Lateks merupakan merupakan cairan yang berbentuk koloid berwarna putih kekuning-kuningan yang dihasilkan oleh pohon karet (Oktaviana, 2009). Tidak semua lateks dapat tertampung dengan baik pada mangkuk penyadapan. Hal ini disebabkan oleh letak mangkuk sadapan, dan keterampilan penyadap maupun aspek kecurangan penyadap. Jika prosedur penyadapan tidak dilakukan dengan baik, maka tidak jarang ditemukan lateks yang berceceran baik di tanah maupun di sekita pohon karetnya. Limbah lateks yang berceceran tersebut nantinya akan dipungut oleh penyadap-penyadap nakal guna dijual kembali dengan harga yang lebih murah. Pengolahan limbah karet saat panen sejenis ini biasanya berupa pengolahan karet *sheet* bermutu rendah.

2. Kulit kayu, cangkang biji, dan daun

Kulit kayu sisa penyadapan dapat dikombinasi bersama daun dan ranting pohon karet yang didapat dari hasil pra panen karet untuk dijadikan pupuk kompos. Cangkang karet dapat dimanfaatkan sebagai briket.

Berdasarkan informasi yang diperoleh dari Direktorat Jenderal Industri dan Kimia Departemen Perindustrian mengenai pemanfaatan pohon karet (Suroso, dkk., 2012), diketahui bahwa cangkang buah karet belum termanfaatkan secara optimal bahkan kadangkala menjadi suatu limbah yang tidak memiliki nilai jual.

2.4 Proses Karbonisasi

Karbonisasi biomassa atau yang lebih dikenal dengan pengarangan adalah suatu proses untuk menaikkan nilai kalor biomassa dan dihasilkan pembakaran yang bersih dengan sedikit asap. Hasil karbonisasi adalah berupa arang yang tersusun atas karbon dan berwarna hitam.

Proses karbonisasi merupakan salah satu tahap yang penting dalam pembuatan briket arang. Pada umumnya proses ini dilakukan pada temperatur

500 – 800 °C, kandungan zat yang mudah menguap akan hilang sehingga akan terbentuk struktur pori awal (Widowati, 2003).

Menurut Hasani (1996), proses karbonisasi merupakan suatu proses pembakaran tidak sempurna dari bahan-bahan organik dengan jumlah oksigen yang sangat terbatas, yang menghasilkan arang serta menyebabkan penguraian senyawa organik yang menyusun struktur bahan membentuk uap air, *methanol*, uap-uap asam asetat dan hidrokarbon.

Karbonisasi merupakan suatu proses untuk mengkonversi bahan organik menjadi arang. Pada proses karbonisasi akan melepaskan zat yang mudah terbakar seperti CO, CH₄ dan H₂ yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan kalor pada proses karbonisasi.

Proses karbonisasi dapat dibagi menjadi empat tahap sebagai berikut:

1. Penguapan air, kemudian penguraian selulosa menjadi distilat yang sebagian besar mengandung asam-asam dan *methanol*.
2. Penguraian selulosa secara intensif hingga menghasilkan gas serta sedikit air.
3. Penguraian senyawa lignin menghasilkan lebih banyak tar yang akan bertambah jumlahnya pada waktu yang lama dan suhu tinggi.
4. Pembentukan gas hidrogen merupakan proses pemurnian arang yang terbentuk

Proses pengarangan atau karbonisasi terdiri dari beberapa metode, yaitu (Putri, 2012) :

1. Pengarangan Terbuka

Metode Pengarangan terbuka artinya pengarangan tidak di dalam ruangan sebagaimana mestinya. Risiko kegagalannya lebih besar karena udara bebas langsung kontak dengan bahan baku. Metode pengarangan ini paling murah dan paling cepat, tetapi bagian yang menjadi abu juga yang paling banyak, terutama jika selama proses pengarangan tidak ditunggu dan dijaga. Selain itu, bahan baku harus dibolak-balik agar arang yang diperoleh seragam dan merata warnanya.

Cara pembuatannya adalah terlebih dahulu sedikit bara api dari arang kayu atau batok kelapa, lalu ditaburi bahan baku sedikit demi sedikit sampai membentuk gundukan. Apabila muncul asap putih pada salah satu sisi, gundukan

segera ditutup dengan bahan yang belum terbakar. Begitulah seterusnya sampai semua permukaan bahan berwarna hitam. Apabila proses pengarangan selesai, pembakaran dihentikan dengan cara penyiraman air ke atas tumpukan.

2. Pengarangan di Dalam Drum

Drum bekas aspal atau oli yang masih baik bisa digunakan untuk membuat arang. Sebelumnya, bagian alas drum dilubangi kecil-kecil dengan paku atau bor besi dengan jarak 1 cm x 1 cm. Sementara itu, bagian tengah drum dipasang pipa besi ukuran 2-3 inci yang berlubang di bagian sisi-sisinya untuk jalan keluar asap dan masuk oksigen.

Kegiatan selanjutnya, bahan baku dimasukkan ke dalam drum sampai penuh, lalu api dinyalakan lewat bawah drum yang berlubang. Apabila asap mulai keluar dari pipa, berarti pembakaran bahan baku telah berlangsung.

Metode pengarangan dalam drum cukup praktis karena bahan baku tidak perlu ditunggu terus-menerus sampai menjadi arang. Hal ini karena waktu pembakaran yang dibutuhkan sekitar 8 jam untuk bahan baku sebanyak 100 kg. Jika waktu pengarangan dirasa terlalu lambat, sebaiknya drum yang digunakan lebih banyak. Biasanya arang yang dihasilkan lebih hitam jika dibandingkan dengan pengarangan terbuka dan rendemen yang dicapai mendekati angka 50 - 60 % dari berat semula.

3. Pengarangan di dalam Silo

Sistem pengarangan silo dapat diterapkan untuk produksi arang dalam jumlah banyak. Dinding dalam silo terbuat dari batu bata tahan api. Sementara itu, dinding luarnya di semen dan dipasang besi beton sedikitnya 4 buah tiang yang jaraknya disesuaikan dengan keliling silo. Sebaiknya sisi bawah silo diberi pintu yang berfungsi untuk mempermudah pengeluaran arang yang sudah jadi. Karena kapasitasnya besar, pipa besi yang digunakan sedikitnya 5 buah. Pipa besi dipasang merata di dalam silo dengan formasi empat buah ditempatkan di sudut dan sebuah lagi di tengah. Hal yang penting dalam metode ini adalah menyediakan air yang banyak untuk memadamkan bara.

4. Pengarangan Semimodern

Sumber bara api berasal dari plat yang dipanasi atau batu bara yang dibakar. Akibatnya adalah udara disekeliling bara ikut menjadi panas dan memuai ke seluruh ruangan pembakaran. Panas yang dihembus oleh blower atau kipas angin. Bertenaga listrik. Dengan demikian, proses pengarangan menjadi lebih cepat meskipun jumlah bahan bakunya banyak. Konstruksi ruang karbonisasi horizontal menyebabkan penanganannya tidak terlalu sulit. Adapun lama pengarangan berlangsung sekitar 4 - 5 jam untuk bahan baku sebanyak 1000 kg.

5. Pengarangan Supercepat

Berbeda dengan metode pengarangan konvensional, tipe pengarangan supercepat membutuhkan waktu pengarangan hanya dalam hitungan menit. Hal yang paling menarik dan unik dalam metode ini adalah penerapan roda berjalan. Bahan baku dalam metode ini bergerak melewati lorong besi yang sangat panas dengan suhu mendekati 700 °C. Saat sampai di elemen pemanas, warna bahan baku berubah menjadi hitam. Ketika keluar dari lorong, bahan baku sudah berbentuk serpihan arang. Namun piranti keras dan pendukungnya masih jarang ditemui di pasaran.

2.5 Arang

Arang adalah hasil pembakaran bahan yang mengandung karbon yang berbentuk padat dan berpori (*Sudrajat & Soleh, 1994*). Sebagian besar porinya masih tertutup oleh hidrogen, tar, dan senyawa organik lain yang komponennya terdiri dari abu, air, nitrogen, dan sulfur. Proses pembuatan arang sangat menentukan kualitas arang yang dihasilkan (*Sudrajat & Soleh, 1994*).

Arang merupakan salah satu komoditi ekspor non migas yang cukup potensial bagi beberapa daerah di Indonesia. Dalam kehidupan sehari-hari arang banyak dipergunakan sebagai bahan bakar baik dalam keperluan rumah tangga dan sektor industri (*Gusmailina dkk. (2003)*).

Kayu atau limbah pertanian sebagai bahan bakar kurang menguntungkan dilihat dari nilai pembakarannya, karena mempunyai kadar air yang tinggi, kotor,

berasap, kurang efisien, dan tidak praktis. Oleh karena itu masyarakat perkotaan dan industri enggan untuk mempergunakan. Agar praktis sebagai bahan bakar, kayu atau limbah pertanian diubah dalam bentuk arang dan briket arang. Sampai saat ini arang masih digunakan sebagai bahan bakar dan bahan reduktor pada pengolahan biji logam dan tanur.

Berdasarkan kegunaannya arang dikelompokkan menjadi (*Gusmailina dkk. (2003)*):

1. Keperluan rumah tangga dan bahan bakar khusus

Dalam hal ini arang banyak digunakan dalam pengawetan daging, ikan dan tembakau. Selain itu juga digunakan dalam peleburan timah, timbal, “*inceneration*” dan binatu.

2. Keperluan metalurgi

Digunakan dalam industri alumunium, pelat baja, “*case hardening*”, cobalt, tembaga, nikel, serbuk besi, baja, campuran logam khusus, *foundry mold* dan pertambangan.

3. Keperluan industri pertanian

Digunakan dalam industri arang aktif, karbon monoksida, elektroda, gelas, campuran resin, obat-obatan, makanan ternak, karet serbuk hitam, karbon disulfida, katalisator, pupuk, perekat, magnesium, plastik, dan lain lain (*Suryani 1986*).

Menurut *Gusmailina dkk. (2003)* manfaat arang dibidang pertanian dan peternakan meliputi:

Untuk pertanian

1. Dapat memperbaiki kondisi tanah (struktur, tekstur pH tanah), sehingga memacu pertumbuhan akar tanaman;
2. Mampu meningkatkan perkembangan mikroorganisme tanah);
3. Dapat meningkatkan kemampuan tanah menahan air atau menjaga kelembaban tanah;
4. Menyerap residu pestisida serta kelebihan pupuk di dalam tanah;
5. Mampu meningkatkan rasa buah dan produksi.

Untuk peternakan

1. Bahan pembuat silase;
2. Membantu proses penguraian serta membantu pencernaan ternak;
3. Mengurangi dan menghilangkan bau kotoran ternak (dapat dipakai sebagai alat lapisan tempat pembuangan kotoran ternak unggas)
4. Meningkatkan produksi dan kualitas daging dan telur.

2.6 Perekat

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

1. Berdasarkan sifat / bahan baku perekatan briket

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

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

2. Berdasarkan jenis

Menurut *Kurniawan dan Marsono (2008)*, ada beberapa jenis perekat yang digunakan untuk briket arang yaitu :

1. Perekat Aci

Perekat aci terbuat dari tepung tapioka yang mudah dibeli dari toko makanan dan di pasar. Perekat ini biasa digunakan untuk mengelem prangko dan kertas. Cara membuatnya sangat mudah yaitu cukup mencampurkan tepung tapioka dengan air, lalu dididihkan 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 lengket di tangan.

Tepung tapioka adalah pati yang diperoleh dari umbi tanaman ubi kayu (*Manihot utilissima pohl*). Pati merupakan polisakarida yang tersusun oleh molekul glukosa yang terdiri dari molekul amilosa dan amilo pektin. Pati berbentuk makromolekul, tidak bermuatan, berbentuk granula yang padat dan tidak larut dalam air dingin, jika dipanaskan akan mengalami gelatinasi dalam keadaan kering berwarna putih.

Pati tapioka juga dipergunakan untuk keperluan industri kertas sebagai *sizing agent* (bahan penghalus kertas), industri kayu sebagai perekat dan lem, industri kimia sebagai alkohol dan dekstrin industri tekstil sebagai *sizing agen* (bahan penghalus kain) (Hasbullah. 2000).

Pati tersusun dari dua macam karbohidrat, yaitu amilosa dan amilopektin, dalam komposisi yang berbeda-beda. Amilosa memberikan sifat keras sedangkan amilopektin menyebabkan sifat lengket. Komponen lain pada pati dapat berupa protein dan lemak. Umumnya pati mengandung 15 – 30 % amilosa, 70 – 85 % amilopektin dan 5 – 10 % material antara (Banks dan Greenwood, 1975).

Tabel 5. Komposisi Ubi Kayu dan Tepung Ubi Kayu (Tepung Tapioka)

Komponen	Jumlah	
	Ubi Kayu (%) ^(a)	Tepung Ubi Kayu (%) ^(b)
Air	62 – 65	11,5
Karbohidrat	32 – 35	83,8 ^{*)}
Protein	0,7 – 2,6	1,0
Lemak	0,2 – 0,5	0,9
Serat	0,8 – 1,3	2,1
Abu	0,3 – 1,3	0,7

Sumber : a.Kay, 1973, b.Deprin, 1989 (dalam Hambali, Erliza, dkk, 2007)

Keterangan : ^{*)} terukur sebagai pati

2. Perekat Tanah Liat

Perekat tanah liat bisa digunakan sebagai perekat karbon dengan cara tanah liat diayak halus seperti tepung, lalu diberi air sampai lengket. Namun penampilan briket arang yang menggunakan bahan perekat ini menjadi kurang menarik dan

membutuhkan waktu lama untuk mengeringkannya serta agak sulit menyala ketika dibakar.

3. Perekat Getah Karet

Daya lekat getah karet lebih kuat dibandingkan dengan lem aci maupun tanah liat. Ongkos produksinya relatif mahal dan agak sulit mendapatkannya. Briket arang yang menggunakan perekat ini akan menghasilkan asap tebal berwarna hitam dan beraroma kurang sedap ketika dibakar.

4. Perekat Getah Pinus

Briket arang menggunakan perekat ini hampir mirip dengan briket arang dengan menggunakan perekat karet. Namun, keunggulannya terletak pada daya benturan briket yang kuat meskipun dijatuhkan dari tempat yang tinggi (briket tetap utuh).

5. Perekat Pabrik

Perekat pabrik adalah lem khusus yang diproduksi oleh pabrik yang berhubungan langsung dengan industri pengolahan kayu. Lem-lem tersebut mempunyai daya lekat yang sangat kuat tetapi kurang ekonomis jika diterapkan pada briket bioarang.

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 arang 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*).

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).

2.7 Teknologi Pembriketan

Proses pembriketan adalah proses pengolahan karbon hasil karbonisasi yang mengalami perlakuan penggerusan, pencampuran bahan baku, pencetakan dan pengeringan pada kondisi tertentu, sehingga diperoleh briket yang mempunyai bentuk, ukuran fisik, dan sifat kimia tertentu.

Secara umum tahap – tahap proses pembriketan adalah:

1. Penggerusan/*crushing*

Penggerusan adalah menggerus bahan baku briket (bioarang) untuk mendapatkan ukuran butir tertentu. Menurut *Agus Triono (2006)*, ukuran serbuk arang yang halus untuk bahan baku briket arang akan mempengaruhi keteguhan tekan dan kerapatan briket arang. Semakin halus maka kerapatannya semakin meningkat. Makin halus ukuran partikel, makin baik briket yang dihasilkan, Akan tetapi untuk menghasilkan briket yang lebih baik maka ukuran partikel sebaiknya seragam. Ukuran partikel yang terlalu besar akan sukar pada waktu dilakukan perekatan, sehingga mengurangi keteguhan tekan briket yang dihasilkan.

Ada baiknya arang dikeringkan terlebih dahulu sebelum digiling supaya lancar saat disaring halus. Arang yang masih basah akan menyulitkan proses penggilingan karena tertahan pada saringan dan bisa merontokkan mesin. (*Kurniawan dan Marsono, 2008*).

2. Pencampuran/*mixing*

Pencampuran adalah mencampur bahan baku briket dengan binder pada komposisi tertentu untuk mendapatkan adonan yang homogen. Perekat adalah suatu bahan yang mampu menggabungkan bahan dengan cara perputatan antara permukaan yang dapat diterangkan dengan prinsip kohesi dan adhesi. Tujuan pemberian perekat (bahan pengikat) adalah untuk memberikan lapisan tipis dari perekat pada permukaan briket sebagai upaya memperbaiki konsistensi atau kerapatan dari briket yang dihasilkan. Dengan pemakaian

perekat maka tekanan yang diperlukan akan jauh lebih kecil dibandingkan briket tanpa memakai bahan perekat (*Kurniawan dan Marsono, 2008*).

3. Pencetakan

Pencetakan adalah mencetak adonan briket untuk mendapatkan bentuk tertentu sesuai dengan yang diinginkan. Pencetakan bertujuan memperoleh bentuk yang seragam dan memudahkan dalam pengemasan serta penggunaannya. Pencetakan briket akan memperbaiki penampilan dan menambah nilai ekonomisnya. Ada berbagai macam alat pencetak yang dapat dipilih, tergantung tujuan penggunaannya. Setiap cetakan menghendaki kekerasan atau kekuatan pengempaan tertentu (*Kurniawan dan Marsono, 2008*).

Pengempaan merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kualitas biomassa sebagai sumber energi. Pengempaan briket bertujuan untuk meningkatkan kerapatan, memperbaiki sifat fisik briket, dan menurunkan masalah penanganan seperti penyimpanan dan pengangkutan (*Kurniawan dan Marsono, 2008*).

4. Pengeringan

Pengeringan adalah proses mengeringkan briket dengan menggunakan udara panas pada temperatur tertentu untuk menurunkan kandungan air briket. Menurut *Kurniawan dan Marsono (2008)*, briket hasil cetakan masih memiliki kadar air yang sangat tinggi sehingga perlu dikeringkan. Pengeringan bertujuan mengurangi kadar air dan menggeraskan hingga aman dari gangguan jamur dan benturan fisik. Berdasarkan caranya ada 2 metode pengeringan, yakni pengeringan alami dan pengeringan buatan (*Kurniawan dan Marsono, 2008*).

- Pengeringan Alami

Briket dapat dikeringkan dengan penggunaan sinar matahari atau penjemuran hasil cetakan disusun dalam tampah atau keranjang kawat yang berlubang, lalu dihamparkan di tempat terbuka sehingga sinar

matahari bebas masuk. Selama penjemuran, briket dibolak-balik agar panasnya merata.

- Pengeringan Buatan

Salah satu sarana pengeringan buatan adalah dengan menggunakan oven. Pengeringan oven diterapkan untuk menurunkan kadar air karbon dengan cepat tanpa terhalang oleh faktor iklim dan cuaca. Oven menggunakan elemen pemanas sebagai komponen utamanya.

5. Pengemasan/packaging adalah pengemasan produk briket sesuai dengan spesifikasi kualitas dan kuantitas yang telah ditentukan (Fajrin, 2010).

2.8 Briket

Briket adalah bahan bakar padat yang dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif yang mempunyai bentuk tertentu. Kandungan air pada pembriketan antara 10 – 20 % berat. Ukuran briket bervariasi dari 20 – 100 gram. Pemilihan proses pembriketan tentunya harus mengacu pada segmen pasar agar dicapai nilai ekonomi, teknis dan lingkungan yang optimal. Pembriketan bertujuan untuk memperoleh suatu bahan bakar yang berkualitas yang dapat digunakan untuk semua sektor sebagai sumber energi pengganti.

Bahan utama yang harus terdapat dalam bahan baku pembuatan biobriket adalah selulosa, semakin tinggi kandungan selulosa semakin baik kualitas briket, briket yang mengandung zat terbang terlalu tinggi cenderung mengeluarkan asap dan bau tidak sedap (*Sastri 2009*).

2.8.1 Syarat Briket yang Baik

Menurut *Mahajoeno (2005)* dalam *Liza Magdalena Sastri (2009)*, 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 :

1. Mudah menyala

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

2.8.2 Faktor yang Perlu Diperhatikan dalam Pembuatan Briket

Menurut *Mahajoeno (2005)*, faktor-faktor yang perlu diperhatikan didalam pembuatan briket antara lain :

1. Bahan Baku

Briket dapat dibuat dari bermacam-macam bahan baku, seperti ampas tebu, sekam padi, serbuk gergaji, dan lain-lain. Bahan utama yang harus terdapat didalam bahan baku adalah selulosa, karena semakin tinggi kandungan selulosa semakin baik kualitas briket.

2. Bahan Perekat

Untuk merekatkan partikel-partikel zat dalam bahan baku pada proses pembuatan briket maka diperlukan zat perekat sehingga dihasilkan briket yang kompak.

2.8.3 Macam-Macam Tipe Briket

Beberapa tipe / bentuk briket yang umum dikenal, antara lain : bantal (*oval*), sarang tawon (*honey comb*), silinder (*cylinder*), telur (*egg*), dan lain-lain.

1. Tipe Yontan (Silinder)

Tipe ini dikenal sangat populer untuk keperluan rumah tangga, nama Yontan diambil dari nama lokal. Pada umumnya, briket ini berbentuk silinder dengan garis tengah 150 mm, tinggi 142 mm, berat 3,5 kg dan memiliki lubang-lubang sebanyak 1-20 lubang.

Ciri-ciri briket berbentuk silinder adalah sebagai berikut :

1. Permukaan atas dan bawah rata.
2. Sisi-sisinya membentuk lingkaran.

3. Bagian tengah berlubang.
4. Paling mudah dicetak.



Sumber : Fuad, 2013

Gambar 7. Briket Tipe Yontan (Silinder)

2. Tipe Egg (Telur/Bantal/Kenari)

Briket ini paling banyak digunakan oleh industri. Tipe ini juga digunakan sebagai bahan bakar pada industri-industri kecil seperti pembakaran kapur, bata, genteng, gerabah dan pandai besi dan juga digunakan untuk keperluan rumah tangga. Jenis ini umumnya memiliki lebar 32 – 39 mm, panjang 46 – 58 mm dan tebal 20-24 mm (*Sukandarrumidi, 1995*).



Sumber : Fuad, 2013

Gambar 8. Briket Tipe Egg (Telur/Bantal/Kenari)

3. Tipe Sarang Tawon (Kubus dan Silinder)

Standar ukuran briket tipe sarang tawon yaitu untuk yang berbentuk kubus lebar 125 mm, panjang 125 mm, dan ukurannya 75 – 100 mm (3-4 inc).

Sedangkan yang berbentuk silinder diameternya 125 mm dan ukurannya 75 - 100 mm (3 - 4 inc).



Sumber : Fuad, 2013

Gambar 9. Briket Tipe Sarang Tawon (Kubus dan Silinder)

4. Tipe Heksagonal

Briket dengan tipe heksagonal memiliki diameter 4 cm, lubang dalam 1 cm, panjang 8 cm. Ciri-ciri briket berbentuk heksagonal adalah :

1. Bentuknya paling unik.
2. Sisi-sisinya membentuk segi enam sama panjang.
3. Biasanya diproduksi untuk ekspor.
4. Jarang ditemui dipasaran.
5. Bagian tengah berlubang.



Sumber : Fuad, 2013

Gambar 10. Briket Tipe Heksagonal

2.9 Cacat yang terdapat pada Briket

2.9.1 *Capping*

Capping adalah terpisahnya sebagian atau keseluruhan permukaan atas atau bawah kompakan yang terjadi setelah pencetakan atau beberapa waktu setelah itu. Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya cacat ini antara lain:

1. Jenis dan jumlah bahan pengikat yang tidak tepat

Pemilihan bahan pengikat perlu disesuaikan dengan bahan yang akan dicetak. Misalnya bahan yang bersifat hidrofobik memerlukan bahan pengikat yang mempunyai daya ikat cukup kuat dibanding bahan yang bersifat hidrofilik. Jumlah bahan pengikat akan menentukan daya kohesif antar butiran. Kekurangan bahan pengikat akan menyebabkan daya kohesif ini kecil.

2. Jumlah butiran sangat halus berlebihan

Jika ukuran partikel yang dipergunakan untuk pembuatan briket terlalu halus akan menyebabkan besarnya luas permukaan partikel, sehingga rongga-rongga antar partikel semakin banyak. Pada saat tekanan dihilangkan, udara ini akan mendesak keluar dari dalam briket.

3. Kadar air terlalu besar / kecil

Jika kadar air yang terdapat dalam bahan cetak mampu mengikat terlalu banyak dapat menyebabkan bagian-bagian permukaan kompakan melekat pada permukaan cetakan, sedangkan apabila kadar air terlalu sedikit (butiran sangat kering), fungsi untuk mengaktifkan bahan pengikat sehingga daya *adhesive* yang membuat antar butiran saling berikatan menjadi kecil.

4. Gaya tekan terlalu kecil

Setiap material mempunyai kemampuan menerima tekanan pada suatu harga tertentu, tergantung pada jenis material tersebut. Apabila batas tekanan tersebut dilampaui akan menyebabkan terjadinya tegangan briket, yang mana pada saat tekanan dihilangkan akan mendesak keluar.

5. Kehalusan permukaan *punch*

Jika permukaan *punch*nya terlalu kasar maka dapat menyebabkan adanya butiran yang masuk kedalam lubang-lubang *punch* tersebut, sehingga briket yang dihasilkan kasar pada permukaannya.

6. Kedudukan *punch* yang tidak rata

Jika kedudukan *punch* tidak rata, maka tekanan yang diterima oleh kompakan tidak merata.

2.9.2 *Laminating*

Laminating yaitu terpisahnya kompakan menjadi dua lapisan atau lebih. Penyebabnya hampir sama dengan *capping*.

2.9.3 *Pickling dan Sticking*

Pickling dan sticking adalah terkelupasnya permukaan kompakan akibat menempelnya bagian kompakan pada permukaan cetakan. Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya hal ini:

1. Jumlah air yang terlalu berlebihan
2. Permukaan *punch/die* yang kasar
3. Jumlah bahan pengikat yang tidak tepat

2.10 Analisa Proksimat Briket

Analisa Proksimat bertujuan untuk menentukan kandungan *moisture* (M), *ash* (A), *volatile matter* (VM), *fixed carbon* (FC), dan nilai kalor dari briket.

1. Kandungan Air (*moisture*)

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 preperation equipment*.

- *Inherent moisture* (uap air terikat)

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

2. Kandungan Abu (*ash*)

Semua briket mempunyai kandungan zat anorganik yang dapat ditentukan jumlahnya sebagai berat yang tinggal apabila briket dibakar secara sempurna. Zat yang tinggal ini disebut abu. Abu briket berasal dari *clay*, pasir

dan bermacam-macam zat mineral lainnya. Briket dengan kandungan abu yang tinggi sangat tidak menguntungkan karena akan membentuk kerak.

3. Kandungan Zat Terbang (*Volatile matter*)

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 *volatile matter* (produk) bila briket tersebut dipanaskan tanpa udara pada suhu lebih kurang 950 °C. Untuk kadar *volatile matter* ± 40 % pada pembakaran akan memperoleh nyala yang panjang dan akan memberikan asap yang banyak. Sedangkan untuk kadar *volatile matter* rendah antara 15 – 25% lebih disenangi dalam pemakaian karena asap yang dihasilkan sedikit.

4. Kadar Karbon Tetap (*Fixed Carbon*)

Kadar karbon tetap diperoleh melalui pengurangan angka 100 dengan jumlah kadar air (kelembaban), kadar abu, dan jumlah zat terbang. Kadar karbon dan jumlah zat terbang digunakan sebagai perhitungan untuk menilai kualitas bahan bakar, yaitu berupa nilai *fuel ratio*.

5. Nilai Kalor (*Heating Value*)

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

2.11 Standar Kualitas Briket Arang

Briket arang kayu untuk bahan baku kayu, kulit keras dan batok kelapa telah memiliki standar yaitu SNI (Standar Nasional Indonesia) no. SNI 01-6235-2000 dengan syarat mutu meliputi kadar air: maksimal 8 % b/b; bagian yang hilang pada pemanasan 950 °C : maksimal 15 %; kadar abu : maksimal 8 %; kalori (atas dasar berat kering) : minimal 5000 kal/g (Fajrin, 2010).

Tabel 6. Mutu Biobriket Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI)

Parameter	Standar Mutu Briket Arang Kayu (SNI No. 01/6235/2000)
Kadar Air (%)	8
Kadar Abu (%)	8
Kadar Karbon Tetap (%)	77
Kadar Zat Terbang (%)	15
Nilai Kalor (kal/g)	5000

(Sumber : Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, 2000)