

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bambu

Bambu merupakan tanaman yang tidak asing lagi bagi masyarakat Indonesia. Tanaman ini sudah menyebar di seluruh kawasan nusantara. Dalam pertumbuhannya tanaman ini tidak terlalu banyak menuntut persyaratan. Bambu dapat tumbuh di daerah iklim basah sampai kering, dari daratan rendah hingga ke daerah pegunungan. Bambu banyak dijumpai di berbagai tempat, baik sengaja ditumbuhkan maupun secara alami. Tanaman ini termasuk dalam orde *Graminales*, famili *gramineae*, dan subfamili *Bambusoideae* (Berlian, 1995).

Tanaman bambu banyak ditemukan di daerah tropis di benua Asia, Afrika, dan Amerika. Benua Asia merupakan daerah penyebaran bambu terbesar. Tanaman bambu yang kita kenal umumnya berbetuk rumpun. Arah pertumbuhan biasanya tegak kadang-kadang memanjat, dan batangnya mengayu. Batang bambu ujungnya agak menjuntai dan daun-daunnya seakan melambai jika tanaman bambu sudah tinggi. Tinggi tanaman bambu pada umumnya sekitar 0.3 m sampai 30 m, diameter batangnya 0.25 – 25 cm dan ketebalan dindingnya sampai 25 mm. Tanaman ini dapat mencapai umur panjang dan biasanya mati tanpa berbunga (Imelda, 1996).

Secara biofisik, pohon bambu menghasilkan selulosa per ha 2 – 6 kali lebih besar dari pohon kayu pinus. Peningkatan biomassa bambu per hari 10 – 30 % dibanding 2,5 % untuk pohon kayu pinus. Bambu dapat dipanen dalam 4 tahun, lebih singkat dibanding 8 – 20 tahun untuk jenis pohon kayu pinus. Komponen kimia pada batang bambu dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kimia Bambu

Komponen	Kandungan (%)
Selulosa	42.4 – 53.6
Lignin	19.8 – 26.6
Pentosan	1.24 – 3.77
Zat ekstraktif	4.5 – 9.9
Air	15 – 20
Abu	1.24 – 3.77
SiO ₂	0.10 – 1.78

Sumber : (Widya, 2006)

2.2 Bambu Betung

Bambu betung (*Dendrocalamus Asper*) juga dikenal dengan nama *Bambusa Aspera Schultes*, *Dendrocalamus Flagelifer*, *Gigantochloa Aspera Schultes*, *Dendrocalamus Merrilianus* merupakan tanaman bambu yang memiliki dinding tebal dan kokoh serta berdiameter dapat mencapai lebih dari 20 cm. Bambu betung dapat tumbuh hingga mencapai tinggi lebih 25 meter dan terdiri dari dua jenis, yaitu betung hijau dan betung hitam. Jenis bambu ini mempunyai rumpun yang agak sedikit rapat. Warna batang hijau kekuning – kuning. Ukurannya lebih besar dan lebih tinggi dari pada jenis bambu lain. Bambu betung ini dapat dijumpai di daerah dataran rendah hingga dataran tinggi (2000 meter) dan tumbuh subur pada lahan yang basah dengan daerah penyebarannya ada di Pulau Jawa, Sumatera, Sulawesi bahkan sampai ke kawasan timur Indonesia. Di Indonesia bambu betung dikenal mempunyai nama-nama yang berbeda. Di Jawa dikenal dengan nama Pring Petung, Sunda dikenal dengan nama Awi Bitung, Bugis dikenal dengan nama Awo Petung dan di Papua dikenal dengan nama Bambu Suwanggi.



Gambar 1. Bambu Betung

2.3 Buah Bintaro

Pohon Bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn) termasuk tumbuhan *mangrove* yang berasal dari daerah tropis di Asia, Australia, Madagaskar, dan kepulauan sebelah barat Samudera Pasifik. Pohon ini memiliki nama yang berbeda di setiap daerah, seperti othalanga Maram dalam bahasa Malayalam yang digunakan di Kerala, India; arali kattu di negara bagian selatan India Tamil Nadu; famentana, kisopo, samanta atau tangena di Madagaskar; dan pong-pong, buta-butua, Bintaro atau nyan di Asia Tenggara (Gaillard *et al.* 2004).

Hampir seluruh bagian tanaman Bintaro mengandung racun yang disebut “*cerberin*” yaitu racun yang mampu menghambat saluran ion kalsium manusia, sehingga mengganggu detak jantung dan dapat menyebabkan kematian. Selain itu, asap dari pembakaran kayunya dapat menyebabkan keracunan. Pohon bintaro sebenarnya dapat diolah dan dimanfaatkan untuk kepentingan manusia, seperti sebagai pembasmi tikus (meletakkan buahnya di sarang tikus), bahan baku lilin, bioinsektisida, obat luka, *deodorant*, dan minyak biji bintaro berpotensi sebagai *biodiesel* (Arurasameru. 2011). Tanaman ini banyak tumbuh di dataran rendah sampai tepi pantai dan sangat cocok untuk daerah berpasir. Di beberapa tempat Bintaro mampu tumbuh dengan baik pada ketinggian 450 m diatas permukaan laut seperti di areal Agro Widya Wisata Ilmiah Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri Parung-kuda – Sukabumi.



Gambar 2. Buah Bintaro (*Cerbera Odollam Gaertn*) dikebun Agro Wisata Ilmiah Balittri

Pohon bintaro memiliki tinggi 4 sampai 20 meter. Daun bintaro berbentuk bulat telur memanjang, simetris, dan menumpul pada bagian

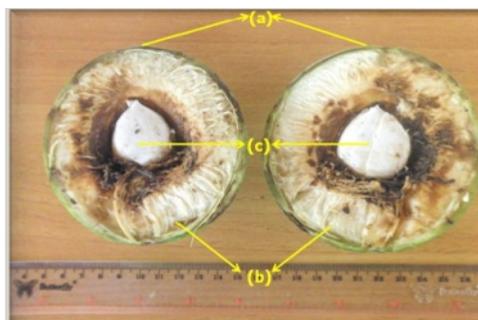
ujungnya, berwarna hijau tua mengkilap dengan ukuran panjang bervariasi rata-rata 27 cm dengan susunan daun spiral dan terkumpul pada bagian ujung rosetnya. Bunga terdapat pada bagian ujung pedikel simosa, putiknya berbau harum terdiri atas lima petal yang sama (*pentamery*) Mahkota bunga berbentuk terompet/tabung berwarna kuning pada bagian tengahnya dan pada bagian pangkalnya berwarna merah muda. Buahnya berbentuk bulat telur dengan panjang 5–10 cm, buah mudanya berwarna hijau pucat dan setelah tua berwarna merah cerah (Pranowo D. 2010).



Sumber : Pranowo D. 2010

Gambar 3. Daun (a), Bunga (b), dan Buah (c)

Buah Bintaro terdiri atas tiga lapisan, yaitu lapisan kulit terluar (*epikarp*), lapisan serat seperti sabut kelapa (*mesokarp*), dan bagian biji yang dilapisi oleh kulit biji atau tista (*endokarp*). Bagian *mesokarp* dapat diperas sebagai bahan biopestisida, sedangkan bijinya disamping untuk bahan biopestisida juga dapat diperah/ditekan untuk menghasilkan minyak nabati sebagai bahan baku pembuatan biodiesel (Pranowo D., 2010).



Sumber : Pranowo,2010

Gambar 4. Bagian-bagian Buah Bintaro,
(a) kulit (*epikarp*), (b) sabut (*mesokarp*), dan (c) biji (*endokrap*)

Kulit buah bintaro yang berserat dapat digunakan sebagai bahan baku papan partikel atau dapat dijadikan sebagai bahan bakar secara langsung atau diubah menjadi briket untuk bahan bakar tungku. Pohon bintaro sangat banyak ditemukan di Teluk Meranti. Pohon itu tidak membutuhkan pemeliharaan secara khusus. Penggunaan energi alternatif tersebut diharapkan bisa menekan penebangan hutan.

Buah bintaro terdiri atas 8% biji dan 92% daging buah. Bijinya sendiri terbagi dalam cangkang 14% dan daging biji 86%. Biji bintaro mengandung minyak antara 35-50% (bandingkan dengan biji jarak yang 14% dan kelapa sawit 20%). Semakin kering biji bintaro semakin banyak kandungan minyaknya. Minyak ini termasuk jenis minyak nonpangan, diantaranya asam palmitat (22,1%), asam stearat (6,9%), asam oleat (54,3%), dan asam linoleat (16,7%).

Tanaman Bintaro memiliki banyak sekali manfaatnya walaupun tanaman Bintaro memiliki racun *ceberin* yang berbahaya. Berikut ini adalah kegunaan dari tanaman Bintaro antara lain :

1. Pohon Bintaro dapat dijadikan pohon penghias dan pohon penghijauan penyerap karbondioksida.
 2. Buah bintaro dapat digunakan sebagai bahan baku papan partikel atau dapat dijadikan sebagai bahan bakar secara langsung atau diubah menjadi briket untuk bahan bakar tungku.
 3. Biji dari Pohon Bintaro dapat diekstrak menjadi minyak yang dapat digunakan sebagai energi alternatif (biodiesel) dan untuk membuat lilin.
 4. Tanaman Bintaro merupakan penyusun hutan mangrove yang bisa menahan arus laut apabila terjadi tsunami.
 5. Buahnya dapat digunakan untuk mengusir tikus (menaruh buahnya di dekat tikus lewat).
 6. Ekstrak daun Bintaro dapat menghambat aktivitas jamur *Candida albicans*.
- Ampas kering buah bintaro (daging dan biji buah) dapat diolah menjadi briket arang dan pupuk kompos (Andrian, 2009).

2.4 Briket Arang

Briket adalah padatan yang umumnya berasal dari limbah pertanian. Sifat fisik briket yaitu kompak, keras, dan padat. Dalam aplikasi produk ada beragam jenis briket yaitu briket arang selasih, briket serbuk gergaji dan sekam, briket kotoran sapi, briket cangkang kopi maupun cangkang jarak pagar. (Fuad, 2008)

Briket adalah gumpalan yang terbuat dari bahan lunak yang dikeraskan. Sedangkan briket arang adalah gumpalan-gumpalan atau batangan-batangan arang yang terbuat dari bahan lunak. (Adam, 1998)

Bahan utama yang harus terdapat dalam bahan baku adalah selulosa, semakin tinggi kandungan selulosa semakin baik kualitas briket. Briket yang mengandung zat terbang yang terlalu tinggi cenderung mengeluarkan asap dan bau tidak sedap. (Johannes, H. 1991)

Briket arang bila dibakar tidak menimbulkan asap maupun bau, sehingga bagi masyarakat ekonomi lemah yang tinggal di perkotaan dimana ventilasi perumahannya kurang mencukupi, sangat praktis menggunakan briket arang. Setelah briket arang terbakar (menjadi bara) tidak perlu dilakukan pengipasan. Teknologi pembuatan briket arang sederhana dan tidak memerlukan bahan kimia lain kecuali yang terdapat dalam bahan briket itu sendiri. Peralatan yang digunakan juga sederhana, cukup dengan alat yang ada dibentuk sesuai kebutuhan dan tidak perlu mencari ditempat lain. (Soeyanto, 1982)

Setiap jenis briket memiliki keunggulan dan kelemahan masing-masing. Pembriketan terhadap suatu bahan atau campuran merupakan suatu cara untuk mendapatkan bentuk tertentu agar dapat dipergunakan untuk keperluan tertentu pula. Kelebihan dan kekurangan briket arang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kelebihan dan Kekurangan Briket Arang

Jenis Briket		Kelebihan	Kekurangan
Briket Selasah	Arang	Mudah dibuat, murah, praktis dan mudah digunakan, ringan, mudah diangkut, serta relative aman.	Berasap sehingga lebih baik digunakan di ruangan terbuka, tidak dapat dimatikan dengan cepat, pijar api tidak mudah terlihat (walaupun panas sekali)
Briket gergaji sekam	serbuk atau	Mudah dibuat, murah, mudah penggunaannya, praktis dan relative aman digunakan.	Berasap sehingga lebih baik digunakan di ruangan terbuka, tidak dapat dimatikan dengan cepat, pijar api tidak mudah terlihat(walaupun panas sekali)
Briket sapi	kotoran	Nyala api bagus (sering berwarna kebiruan), mudah dibuat, murah, praktis, mudah digunakan, aman dan ringan sehingga memudahkan dalam transportasi	Adanya kendala budaya dan pandangan negative pada kotoran sapi di beberapa daerah.

(Sumber: Surya dan Armando, 2005)

Briket arang merupakan arang (salah satu jenis bahan bakar) yang dibuat dari aneka macam bahan hayati atau biomassa misalnya kayu, ranting, daun-daunan, rumput, jerami ataupun limbah pertanian lainnya. Bioarang ini dapat digunakan dengan melalui proses pengolahan, salah satunya adalah menjadi briket bioarang. Briket arang sebenarnya termasuk bahan lunak yang dengan proses tertentu diolah menjadi bahan arang keras dengan bentuk tertentu.

Tabel 3. Standar Nilai Briket Batubara

Komponen	Standar Nilai
Kandungan air total	< 5%
Abu	14-18%
Zat terbang	20-24%
Karbon padat	55-60%
Nilai kalori	5.500-7000 kal/gr
Belerang	< 0.5%
Kuat tekan	> 60 kgf/pcs
Daya tahan banting	> 95%
Ukuran(PxLxT)	51x49x39 mm
Berat/butir	50 gr
Komponen kimia:	
- Karbon (C)	64-67%
- Hidrogen (H)	2.7-49%
- Oksigen (O)	11.1-13%
- Nitrogen	1-1.1%
Emisi gas:	
- Sulfur (SO ₂)	< 5 ppm
- Nitrogen dioksida (NO _x)	< 2 ppm
- Karbon monoksida (CO)	< 1000 ppm
Asap	Tidak berasap
Suhu penyalan	185 ⁰ C

(Sumber:http://internet/briket_batubara.htm)

Menurut Mahajoeno (2005), 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 dinyalakan.
- 2) Tidak mengeluarkan asap.
- 3) Emisi gas hasil pembakaran tidak mengandung racun.
- 4) Kedap air dan hasil pembakaran tidak berjamur bila disimpan pada waktu lama.
- 5) Menunjukkan upaya laju pembakaran (waktu, laju pembakaran dan suhu pembakaran) yang baik.

2.5 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 500-800⁰C, 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:

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

2.6 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 adalah menggerus bahan baku briket (bioarang) untuk mendapatkan ukuran butir tertentu.
- 2) Pencampuran/mixing adalah mencampur bahan baku briket dengan binder pada komposisi tertentu untuk mendapatkan adonan yang homogen.
- 3) Pencetakan adalah mencetak adonan briket untuk mendapatkan bentuk tertentu sesuai dengan yang diinginkan.
- 4) Pengeringan adalah proses mengeringkan briket dengan menggunakan udara panas pada temperatur tertentu untuk menurunkan kandungan air briket.
- 5) Pengepakan/packaging adalah pengemasan produk briket sesuai dengan spesifikasi kualitas dan kuantitas yang telah ditentukan (*Diana Ekawati Fajrin, 2010*).

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

- Ukuran dapat disesuaikan dengan kebutuhan.
- Porositas dapat diatur untuk memudahkan pembakaran.
- Mudah dipakai sebagai bahan bakar. (*Adi Chandra Brades dkk, 2007*)

2.7 Bahan 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:

- a) Memiliki gaya *kohesi* yang baik bila dicampur dengan semikokas atau batubara.
- 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 (tanah liat)*, natrium silikat.

Tanah liat dapat dipakai sebagai perekat karbon. Caranya adalah tanah tersebut diayak halus, seperti tepung, lalu diberi air sampai lengket. Namun, penampilan briket yang menggunakan perekat ini menjadi kurang menarik dan membutuhkan waktu lama untuk mengeringkannya. Selain itu, briket agak sulit menyala ketika dibakar. Namun, dari segi biaya pembuatan bisa dikatakan yang paling murah dan praktis karena tidak perlu dicampur dengan air panas (*Oswan Kurniawan dan Marsono, 2008*).

Tanah Liat adalah suatu zat yang terbentuk dari Kristal – Kristal yang sangat kecil. Kristal – Kristal ini terdiri dari mineral – mineral yang disebut kaolinit. Kristal – Kristal ini berbentuk segi enam dengan permukaan datar. Tanah liat termasuk hidrosilikat alumina dan dalam keadaan murni mempunyai rumus $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ dengan komposisi 47 % Oksida Silinium (SiO_2), 39 % Oksida Aluminium (Al_2O_3) dan 14 % air (H_2O) (Arganda Mulia, 2007).

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. Adapun bahan perekat organik yang umumnya digunakan dalam pembuatan briket adalah tepung tapioka dan sagu aren.

1. Tepung Jagung

Dalam pembuatan briket bioarang diperlukan perekat ataupun pengikat yang berfungsi untuk merekatkan partikel-partikel zat dalam bahan baku (bioarang) pada proses pembuatan briket. Tepung jagung termasuk dalam klasifikasi sebagai bahan perekat organik. Adapun komposisi dari tepung jagung terdapat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. Komposisi Tepung Jagung

Komponen	Jumlah (%)
Air	11,5
Karbohidrat	83,8
Protein	1,0
Lemak	0,9
Serat	2,1
Abu	0,7

Sumber : Depirin, 1989 (dalam Hambali, Erliza, dkk, 2007)

2. Sagu Aren

Sagu Aren merupakan salah satu pengikat organik selain tepung jagung, sagu aren memiliki kadar karbohidrat cukup tinggi dan ketersediaannya cukup melimpah khususnya didaerah yang memiliki usaha perkebunan aren. Sebagai sumber karbohidrat, sagu aren juga memiliki pati dari amilosa dan amilopektin

yang menjadikannya mampu mengikat karbon-karbon dalam briket arang seperti halnya tepung jagung. Adapun tabel berikut menunjukkan komposisi proksimat sagu yang terbuat dari sari pohon aren (sagu aren).

Tabel 5. Komposisi Proksimat Sagu Aren

Komponen	Persentase
Kadar Air	17,82
Kadar Protein	0,11
Kadar Lemak	0,04
Kadar Abu	0,258
Kadar Karbohidrat	81,772

Sumber : Pandisurya, 1983 (dalam Diana Ekawati Fajrin, 2009)

2.8 Cacat yang terdapat pada Briket

2.8.1 *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:

a) 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.

b) 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.

c) 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.

d) 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.

e) 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.

f) Kedudukan *punch* yang tidak rata

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

2.8.2 *Laminating*

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

2.8.3 *Pickling dan Sticking*

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

- a) Jumlah air yang terlalu berlebihan
- b) Permukaan *punch/die* yang kasar
- c) Jumlah bahan pengikat yang tidak tepat

2.9 Analisa Proksimat Briket

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

1) Kandungan Air (*moisture*)

Menurut Eko Budi Kuncoro, air merupakan suatu senyawa kimia sederhana yang terdiri atas dua atom hidrogen dan satu atom oksigen yang memiliki

ikatan hidrogen bersatu padu untuk menentang kekuatan dari luar yang akan memecah ikatan-ikatan tersebut. Moisture yang dikandung dalam briket dapat dinyatakan dalam dua macam :

(a) *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.

(b) *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*)

Abu merupakan residu anorganik yang didapat dengan cara mengabukan komponen-komponen organik dalam bahan (Winarno, 1992). 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) 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 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.

2.10 Faktor-Faktor yang Memengaruhi Kualitas Briket

Dalam pemakaian briket diperlukan kualitas briket untuk dapat menghasilkan pembakaran yang baik dan bersih dari emisi juga tidak mudah hancur. Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas briket adalah sebagai berikut :

- Ukuran butir memengaruhi proses pembakaran karena ukuran butir semakin halus akan semakin memperbesar bidang sentuh pada permukaan sehingga kontak langsung dengan udara, maka akan semakin baik dan reaksi berlangsung dengan cepat.
- Kuat tekan dan perekatan yang rendah akan menyebabkan briket mudah hancur dalam proses pemindahan dari satu tempat ke tempat lain atau juga dalam proses bongkar muat.
- Bahan imbuhan yang baik dan seimbang akan menurunkan pencemaran/emisi seperti kadar belerang dalam pembakaran batu bara. Di samping itu dengan adonan yang baik dan bahan tambahan dengan jumlah yang tepat, akan meningkatkan kualitas briket seperti pembakaran dan kekuatan tekan sehingga briket tidak mudah hancur.

2.11 Standar Kualitas Briket Arang

Briket arang yang baik untuk di jadikan bahan bakar harus memenuhi persyaratan umum yaitu mempunyai kadar zat terbang berkisar 15-30 % (Sudrajat, 1982). Menurut standar SNI (Standar Nasional Indonesia) no. SNI 01-6235-2000 dengan syarat mutu briket pada tabel 5 berikut ini :

Tabel 6. Standar Kualitas Briket Arang SNI

Standar Nasional Indonesia	Syarat Mutu
Kadar air	8 %
Kadar abu	8 %
Kalori	5000 kal/g

Sumber : Diana Ekawati Fajrin, 2010

Standar kualitas briket arang dari berbagai negara maju dapat di lihat pada tabel 6 berikut ini :

Tabel 7. Standar Penilaian Kualitas Briket Arang dari berbagai negara

Sifat	Standar		
	Jepang	Inggris	USA
Kadar air (%)	6-8	3-4	6
Kadar abu (%)	3-6	8-10	18
Kadar zat terbang (%)	15-30	16	19
Karbon sisa (%)	60-80	75	58
Kerapatan (gr/cm ³)	1-2	0,84	1
Nilai kalor (kal/gr)	6000-7000	7300	6500

Sumber : Noor Mirad Sari dkk. Hutan Tropis Volume 11 No. 29, Edisi Maret 2010