

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 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. Walaupun begitu, 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). Untuk lebih jelasnya pohon bintaro dapat dilihat pada Gambar 1.



Sumber : Pranowo D. 2010

Gambar 1. Buah Bintaro (*Cerbera Odollam Gaertn*) dikebun Agro Widya Wisata Ilmiah BALITTRI, 2011)

Pohon bintaro memiliki tinggi 4 sampai 20 meter. Tanaman ini banyak tumbuh di dataran rendah sampai tepi pantai dan sangat cocok untuk daerah

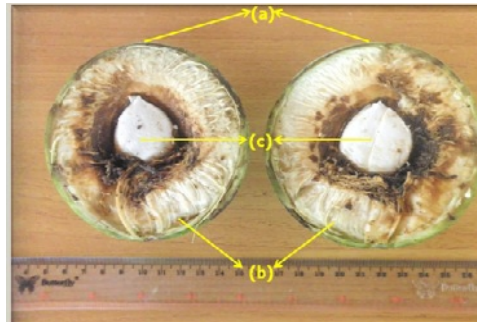
berpasir. Di beberapa tempat bintaro mampu tumbuh dengan baik pada ketinggian 450 m diatas permukaan laut seperti di areal Agro Widya Wisata Ilmiah Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri Parung-kuda – Sukabumi. Daun bintaro berbentuk bulat telur memanjang, simetris, dan menumpul pada 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). Untuk lebih jelasnya bagaimana bentuk dari daun, bunga dan buah bintaro dapat dilihat pada Gambar 2.



Sumber : Pranowo D. 2010

Gambar 2. Daun (a), Bunga (b), dan (c) Buah

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 diperas/ditekan untuk menghasilkan minyak nabati sebagai bahan baku pembuatan biodiesel (Pranowo D., 2010). Bagian-bagian dari buah bintaro dapat dilihat pada Gambar 3.



Sumber : Pranowo,2010

Gambar 3. Bagian-bagian Buah Bintaro,  
(a) kulit (*epikarp*), (b) sabut (*mesokarp*), dan 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 ini 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. Biji dari Pohon Bintaro dapat diekstrak menjadi minyak yang dapat digunakan sebagai energi alternatif (biodiesel) dan untuk membuat lilin.
3. Tanaman Bintaro merupakan penyusun hutan mangrove yang bisa menahan arus laut apabila terjadi tsunami.

4. Buahnya dapat digunakan untuk mengusir tikus (menaruh buahnya di dekat tikus lewat).
5. Ekstraks dari daun Bintaro dapat menghambat aktivitas jamur *Candida albican*.

Ampas kering buah bintaro (daging dan biji buah) dapat diolah menjadi briket arang dan pupuk kompos (Andrian, 2009).

## 2.2 Bambu

Bambu merupakan tanaman yang tidak asing lagi bagi masyarakat Indonesia. Tanaman ini sudah menyebar diseluruh 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. Tak heran jika bambu banyak dijumpai diberbagai tempat, baik sengaja ditumbuhkan maupun secara alami. Tanaman ini termasuk dalam orde *Graminales*, famili *gramineae*, dan subfamili *Bambusoideae* (Berlian, 1995).

Tanaman bambu banyak ditemukan didaerah tropis dibenua Asia, Afrika, dan Amerika. Benua Asia merupakan daerah penyebaran bambu terbesar. Tanaman bambu yang kita kenal umumnya berbentuk rumpun. Arah pertumbuhan biasanya tegak kadang-kadang memanjat, dan batangnya mengayu. Jika sudah tinggi, batang bambu ujungnya agak menjuntai dan daun-daunnya seakan melambai. 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 (McClure, 1966).

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 Pada 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 <sub>2</sub>	0.10 – 1.78

( Widya, 2006 )

### 2.3 Bambu Betung

Bambu betung (*Dendrocalamus Asper*) juga di kenal 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 sendiri 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.

Pemakaian bambu betung untuk bahan bangunan sudah dikerjakan dari lama, terlebih untuk tiang atau penyangga bangunan. Diluar itu, juga dipakai untuk kepentingan reng atau usuk di buat lewat cara membelahnya jadi dua. Bambu betung bisa dipakai untuk alternatif bahan baku briket arang, lantaran gampang diperoleh serta relatif murah harga nya bila dibanding memakai bahan lain. Satu diantara langkah untuk bikin briket arang yakni, bahan baku di arangkan terlebih

dulu lalu dihaluskan lewat cara ditumbuk atau digiling, lalu digabung dengan perekat (Tapioka) kemudian diciptakan lewat cara pengempaan yang tinggi supaya membuahkan briket yang berkualitas baik. Perekat yang dipakai untuk membuahkan briket yang berkualitas baik sejumlah 4% lantaran membuahkan kandungan air, kandungan abu serta nilai kalor yang penuh standard SNI 01-6235-2000. Bentuk bambu betung dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Bambu Betung

## 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 selasah, 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 adalah bahan bakar tanpa asap yang merupakan suatu jenis bahan bakar padat yang kandungan zat terbangnya dibuat cukup rendah sehingga asap yang ditimbulkan pada pemanfaatannya tidak akan mengganggu kesehatan

dari pemakai briket itu sendiri. Briket arang dapat dimanfaatkan untuk keperluan sehari-hari seperti memasak, penghangat ruang kandang, menyetrika dan lain-lain.

Briket arang 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. Berikut adalah kelebihan dan kekurangan briket arang yang tercantum pada Tabel 2.

**Tabel 2. Kelebihan dan Kekurangan Briket Arang**

Jenis Briket	Kelebihan	Kekurangan
Briket Arang Selasah	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 serbuk gergaji atau sekam	Mudah dibuat, murah, murah 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 kotoran sapi	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.

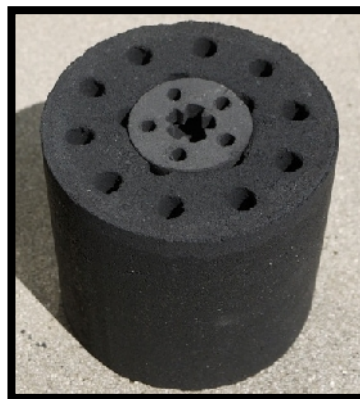
(Sumber: Surya dan Armando, 2005)

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.

Kualitas briket yang baik adalah yang memiliki kandungan karbon yang besar dan kandungan sedikit abu. Sehingga mudah terbakar, menghasilkan energi panas yang tinggi dan tahan lama. Sementara Briket kualitas rendah adalah yang berbau menyengat saat dibakar, sulit dinyalakan dan tidak tahan lama. Jumlah kalori yang baik dalam briket adalah 5000 kalori dan kandungan abunya hanya sekitar 8% (Sofyan Yusuf, 2013).

Menurut Sukandarrumidi (1995) dalam J.F. Gultom (2011) dikenal 2 jenis briket yaitu:

- (1) Tipe *Yontan* (silinder berlubang), biasanya digunakan untuk keperluan rumah tangga. Briket tipe ini berbentuk silinder dengan garis tengah 150 mm, tinggi 142 mm, berat 3,5 kg dan mempunyai lubang-lubang sebanyak 22 lubang.



(Sumber : Wikipedia, 2014)

Gambar 5. Briket Tipe *Yontan*

- (2) Tipe *Mametan* (bantal/telur), biasanya untuk keperluan industri dan rumah tangga. Jenis ini mempunyai lebar 32-39 mm, panjang 46-58 mm, dan tebal 20-24 mm.





(Sumber : Wikipedia, 2014)

Gambar 6. Briket Tipe *Mametan*

Selain itu, dikenal pula beberapa briket dengan bentuk lainnya, seperti briket bentuk kenari, bentuk sarang tawon (*honey comb*), bentuk hexagonal atau segi enam, bentuk kubus dan lain sebagainya. Adapun keuntungan dari bentuk briket yang bermacam-macam ini adalah sebagai berikut: (1) Ukuran dapat disesuaikan dengan kebutuhan, (2) porositas dapat diatur untuk memudahkan pembakaran, (3) mudah dipakai sebagai bahan bakar (Adi Chandra Brades dkk, 2007).

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 pengarangkan 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 200-1000<sup>0</sup>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, CH<sub>4</sub> dan H<sub>2</sub> yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan kalor pada proses karbonisasi.

Proses karbonisasi dapat dibagi menjadi empat tahap sebagai berikut:

- 1) Penguapan air, kemudian penguraian sellulosa 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 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:

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

## 2.7 Bahan Perekat

Menurut Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, pembuatan briket membutuhkan bahan perekat agar briket tidak mudah hancur. Sudrajat (1983) menyatakan bahwa jenis perekat berpengaruh terhadap kerapatan, ketahanan tekan, nilai kalor bakar, kadar air, dan kadar abu.

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

Terdapat dua golongan perekat dalam pembuatan briket, yaitu perekat yang berasap (tar, *pitch*, *clay*, dan molases) dan perekat yang kurang berasap (pati, dekstrin, dan tepung beras). Pemakaian tar, *pitch*, *clay*, dan molases sebagai bahan perekat menghasilkan briket yang berkekuatan tinggi tetapi mengeluarkan banyak asap jika dibakar.

Asap yang terjadi pada saat pembakaran, disebabkan adanya komponen yang mudah menguap seperti air, bahan organik, dan lain-ain. Bahan perekat pati, dekstrin, dan tepung beras akan menghasilkan briket yang tidak berasap dan tahan lama dengan nilai kalor yang relatif tinggi seperti arang kayu.

Bahan perekat dari tumbuh-tumbuhan seperti pati (tapioka) memiliki keuntungan dimana jumlah perekat yang dibutuhkan untuk jenis ini jauh lebih sedikit bila dibandingkan dengan bahan perekat hidrokarbon. Namun kelemahannya adalah briket yang dihasilkan kurang tahan terhadap kelembaban. Hal ini disebabkan tapioka memiliki sifat dapat menyerap air dari udara. Kadar perekat yang digunakan untuk briket arang umumnya tidak lebih dari 5% (Hartoyo dan Roliandi 1978).

### **Tepung Beras**

Tepung beras tergolong *gluten-free* yang dibuat dari bahan baku beras yang ditumbuk dan merupakan salah satu bahan untuk keperluan industri makanan, farmasi, tekstil, perekat, dan lain-lain. Tepung beras memiliki sifat-sifat fisik yang

serupa dengan pati dari bahan baku lainnya, karena tepung beras memiliki kandungan pati yang tinggi yaitu sebesar 76-82 % sehingga penggunaannya dapat dipertukarkan. Tepung Beras sering digunakan untuk membuat makanan dan bahan perekat (Triono 2006). Komposisi kimia pada tepung beras dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Komposisi Kimia Tepung Beras per 100gr**

Komposisi Kimia	Jumlah
Kalori (kkal)	336
Protein (gr)	5,95
Lemak (gr)	1,42
Karbohidrat (gr)	80,13
Kalsium (mg)	10
Folat (mg)	4
Vitamin B-6 (mg)	0,44
Air (gr)	11,89

*Aliwati (2003)*

Pati beras terdiri dari dua fraksi utama yaitu amilosa dan amilopektin. Berdasarkan kandungan amilosanya, beras dibagi menjadi empat bagian yaitu beras ketan (1-2%), beras beramilosa rendah (9-20%), beras beramilosa sedang (20-25%) dan beras beramilosa tinggi (25-33%) (Winarno, 2008). Beras beramilosa rendah (9-20%) cocok untuk pembuatan makanan bayi, makanan sarapan dan makanan selingan, karena sifat gelnya yang lunak. Beras mempunyai stabilitas dan daya tahan untuk tetap utuh dalam pemanasan tinggi, serta mempunyai sifat retrogradasi yang kuat, sehingga setelah dingin pasta yang terbentuk menjadi kuat, tidak mudah hancur atau remuk. Beras varietas IR 64 memiliki kadar amilosa 26,58% (Supriyadi, 2012).

Pati dari tepung beras berwarna putih dan memiliki ukuran partikel yang paling kecil (2-8  $\mu\text{m}$ ) bila dibandingkan dengan pati komersial lainnya. Dengan granula pati yang kecil ini maka konsentrasi partikel dan luas permukaannya menjadi besar sehingga kemampuannya dalam menyerap produk seperti *flavour* dan *emulsifier* menjadi lebih besar (AB Ingredients, 2004).

## 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 akibat menempelnya 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), *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 :

#### (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*)

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 (CH<sub>4</sub>), tetapi kadang-kadang terdapat juga gas-gas yang tidak terbakar seperti CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O. *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 Standar Kualitas Briket Arang

Kualitas briket arang dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya, bahan baku dan bahan tambahan yang digunakan, kerapatan briket, serta kemampuan daya tahan terhadap tekanan (Fahmi Azrai N., 2011). Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan briket dapat mempengaruhi kualitas dari briket tersebut karena semakin kering bahan yang digunakan, maka kadar air yang terkandung dalam briket akan kecil sehingga akan mampu memberikan nilai kalor yang tinggi (Amin Sulistyanto, 2006). Bahan tambahan yang digunakan untuk pembuatan briket, juga berperan dalam menentukan kualitas dari pembakaran briket tersebut. Kerapatan briket juga dapat mempengaruhi hasil dari briket yang



dibuat. Kerapatan merupakan perbandingan antara berat dengan volume, bentuk struktur dari arang yang digunakan mempengaruhi kerapatan dari briket itu sendiri. Semakin halus arang yang digunakan, maka nilai kerapatannya akan tinggi karena ikatan-ikatan antar partikelnya semakin baik. Kerapatan yang semakin tinggi, akan menyebabkan berkurangnya rongga udara yang ada dalam briket, sehingga briket mampu menghasilkan hasil bakar yang maksimal dan memiliki daya tahan terhadap tekanan yang semakin baik pula (M. Samsiro, 2008).

Pada umumnya, untuk mengetahui kualitas dari briket arang dapat dilihat dari sifat-sifat fisik yang dimilikinya. Sebuah briket arang dapat dikatakan memiliki kualitas yang baik apabila memiliki sifat fisik seperti, memiliki permukaannya halus dan rata, briket tersebut tidak meninggalkan bekas hitam di tangan bila digenggam, mudah dinyalakan, tidak mengeluarkan asap bila dibakar, emisi gas hasil pembakaran yang dihasilkan tidak mengandung racun, memiliki sifat kedap air dan hasil pembakaran tidak berjamur bila disimpan pada waktu lama, serta tidak mengeluarkan bau, tidak beracun dan tidak berbahaya (D.A. Himawanto, 2003).

Selain itu, digunakan pula standar-standar kualitas mutu untuk mengetahui kualitas dari sebuah briket arang. Di setiap negara-negara yang memproduksi briket biasanya memiliki standarisasi dalam menentukan kualitas dari briket yang telah diproduksi. Hal-hal yang menjadi acuan dari penentuan standar kualitas briket tersebut biasanya meliputi nilai kalor, kadar air, kadar abu, kadar zat menguap, kadar karbon terikat, daya tahan tekanan, dan kerapatan briket. Untuk standar kualitas mutu briket secara internasional di tiga negara yaitu Jepang, Amerika dan Inggris serta Indonesia dapat dilihat di Tabel 4.

**Tabel 4. Standar Mutu Briket di negara Jepang, Inggris, dan Amerika**

<b>Sifat Briket Arang</b>	<b>Jepang</b>	<b>Inggris</b>	<b>Amerika</b>	<b>Indonesia</b>
Kandungan air (%)	6 – 8	3.6	6.2	8
Kadar zat menguap (%)	15 – 30	16.4	19 – 24	15
Kadar abu (%)	3 – 6	5.9	8.3	8
Kadar karbon terikat (%)	60 – 80	75.3	60	77
Kerapatan (g/cm <sup>3</sup> )	1 – 1.2	0.46	1	-
Keteguhan tekan (kg/cm <sup>2</sup> )	60 – 65	12.7	62	-
Nilai kalor (cal/g)	6000 – 7000	7289	6230	5000

(Sumber : Hendra, 1999)

Di Indonesia, briket arang daun dan rerumputan belum memiliki standar yang bertaraf nasional maupun internasional. Tetapi briket arang kayu untuk bahan baku kayu, kulit keras dan batok kelapa telah memiliki standar yaitu SNI (Standar Nasional Indonesia) dengan nomor SNI 01-6235-2000 dengan syarat mutu yang dapat dilihat di Tabel 5.

**Tabel 5. Mutu briket berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI)**

<b>Parameter</b>	<b>Standar Mutu Briket Arang Kayu (SNI No. 01-6235-2000)</b>
Kadar Air (%)	8
Kadar Abu (%)	8
Bagian yang hilang pada pemanasan 950 °C (%)	15
Nilai Kalor (kal/g)	5000

(Sumber : Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, 2000)