

TINJAUAN PUSTAKA

1. Biomassa Sebagai Sumber Penghasil Energi

Pertanian dikatakan sebagai penghasil maupun pemakai energi. Melalui fotosintesa, tanaman mengkonversi energi surya ke biomassa yang memberikan hasil berupa pangan (food), makanan ternak (feed) dan serat (fibre) dan limbah pertanian yang lain. Dengan kata lain pertanian memproduksi energi. Berdasarkan pengalaman di negara-negara yang sudah maju pertaniannya, dikatakan bahwa semakin modern sistem pertanian maka semakin bersifat padat energi (energi intensif) karena semakin tingginya tambahan energi yang diperlukan dalam proses produksi. Akan tetapi makin padat energi suatu sistem pertanian akan mengakibatkan semakin berat ketergantungannya terhadap bahan bakar fosil yang tak terbarukan itu. Oleh karena itu, dalam melaksanakan pembangunan pertanian perlu dibarengi oleh pertimbangan segi pemakaian dan pengadaan energinya. (Abdullah, dkk, 1990).

Sumber- sumber energi dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Tenaga matahari
2. Fosil (tidak dapat diperbaharui) : batu bara, minyak bumi, gas
3. Nuklir : thorium
4. Energi yang langsung menghasilkan daya : angin, air
5. Nabati dan hewani (dapat diperbaharui) :

Pertanian : bagase, sekam padi, daun-daunan, jerami, kotoran hewan (biogas)

Kehutanan : kayu, arang kayu, produk gas.

(Sudiby, 1980).

Biomassa adalah bahan organik yang dihasilkan melalui proses fotosintesis, baik berupa produk maupun buangan. Contoh biomassa antara lain adalah tanaman, pepohonan, rumput, ubi, limbah pertanian dan limbah hutan, tinja dan kotoran ternak. Selain digunakan untuk tujuan primer seperti serat, bahan pangan, pakan ternak, minyak nabati, bahan bangunan dan sebagainya, biomassa juga dapat digunakan sebagai sumber energi yaitu bahan bakar. Umumnya yang digunakan sebagai bahan bakar adalah biomassa yang nilai ekonomisnya rendah atau merupakan limbah setelah diambil produk primernya (Abdullah, dkk, 1990).

Biomassa merupakan produk fotosintesis, yakni butir-butir hijau daun yang bekerja sebagai sel-sel surya, menyerap energi matahari dan mengkonversi dioksida karbon dengan air menjadi suatu senyawa karbon, hidrogen dan oksigen. Energi yang disimpan itu dapat pula dimanfaatkan dengan langsung membakar kayu itu; panas yang dihasilkan digunakan untuk memasak atau untuk keperluan lain. Sebagaimana diketahui biomassa, terutama dalam bentuk kayu bakar dan limbah pertanian, merupakan sumber daya energi yang tertua. Di negara-negara maju, dengan berkembangnya industri, peranan biomassa sebagai sumber energi makin berkurang, dan diganti dengan energi komersial mula-mula batubara kemudian minyak bumi. Berlainan halnya dengan negara-negara berkembang, secara umum dapat dikatakan bahwa di negara-negara tersebut biomassa masih merupakan komponen terbesar dalam pola pemakaian energi. Salah satu perkiraan mengatakan bahwa pemakaian energi yang berasal dari biomassa, terutama pemanfaatan kayu bakar, limbah pertanian dan tinja hewan, mencapai 60% dari seluruh konsumsi energi (Kadir, 1995).

Bagi industri kecil pedesaan pada daerah terpencil sumber energi yang banyak dipakai umumnya adalah kayu, arang kayu dan limbah pertanian di samping tenaga matahari sebagai sumber panas pengeringan (Sudiby, 1980).

Sampah adalah barang-barang atau benda-benda yang sudah tidak berguna lagi dan harus dibuang. Sampah kadang-kadang harus dimusnahkan (dibakar) karena dianggap mengotori dan sarang penyakit. Sampah dapat bersifat benda-benda yang alami dapat bersifat benda-benda yang alami dan yang tidak alami. Sampah alami misalnya daun-daunan, ranting-ranting kayu, ampas kelapa, dan aneka benda hayati (biomassa) lainnya. Sampah yang dapat dijadikan bahan baku bioarang adalah sampah yang bersifat alami yakni benda-benda hayati atau biomassa. Kayu termasuk benda hayati atau biomassa, tetapi kayu umumnya memiliki nilai ekonomis cukup tinggi. Selain dapat dijadikan arang, kayu dapat dijadikan benda-benda konsumsi lain yang memiliki nilai ekonomis lebih tinggi. Oleh karena itu meskipun dapat dijadikan bioarang, penggunaannya tidak disarankan, kecuali kalau kayu tersebut sudah tidak dapat digunakan untuk keperluan lain yang lebih penting. (Adan, 1998).

2. Kegunaan Tempurung (Cangkang) Kemiri Sebagai Bahan Bakar

Tanaman kemiri (*Aleuritus sp*) tersebar luas di daerah tropis dan sub tropis, dan sebelah timur Asia dan sebelah timur Asia hingga Fiji kepulauan Pasifik. Di Indonesia sendiri tanaman ini tersebar luas di hampir seluruh wilayah nusantara. Kegunaan tanaman kemiri bagi kehidupan manusia cukup banyak. Bahkan kemiri boleh disebut tanaman serbaguna karena hampir semua bagian tanaman ini bermanfaat untuk industri, kosmetika, farmasi, sampai bumbu masak (Paimin, 1997).

Tanaman kemiri merupakan tanaman industri, sebab produk yang dihasilkannya dapat dipakai untuk bahan berbagai barang industri. Biji buahnya juga dapat diambil minyaknya untuk berbagai keperluan bahan industri, misalnya untuk bahan cat, pernis, sabun, obat-obatan dan kosmetik. Kulit bijinya (cangkang atau batoknya) dapat dimanfaatkan untuk bahan obat nyamuk bakar atau arang untuk bahan bakar. Hal ini menjadikan kemiri memiliki prospek yang cerah, tidak hanya untuk kebutuhan dalam negeri tetapi juga sebagai komoditas ekspor ke negara lain (Sunanto, 1994).

Di beberapa daerah, tempurung biji kemiri sering digunakan sebagai arang aktif. Arang ini juga baik digunakan sebagai abu gosok dan bahan obat nyamuk (Paimin, 1997).

Tempurung kemiri beratnya dapat mencapai 65% - 75% dari berat biji seluruhnya dengan tebal tempurung adalah 3 – 5 mm. Persentase berat buah kemiri antara kulit dengan inti adalah 60%, berat inti dan 40% berat kulit (Sunanto, 1994).

Tempurung yang akan dijadikan arang haruslah tempurung yang bersih, selain itu bahan harus kering agar proses pembakarannya berlangsung lebih cepat dan tidak menghasilkan banyak asap. Pembakaran arang tempurung dapat dilakukan dengan menggunakan drum atau lubang (Palungkun, 1999).

3. Bioarang

Bioarang adalah arang (salah satu jenis bahan bakar) yang dibuat dari aneka macam bahan hayati atau biomassa, misalnya kayu, ranting, daun-daunan, rumput, jerami, dan limbah pertanian lainnya. Biasanya, bahan-bahan tersebut

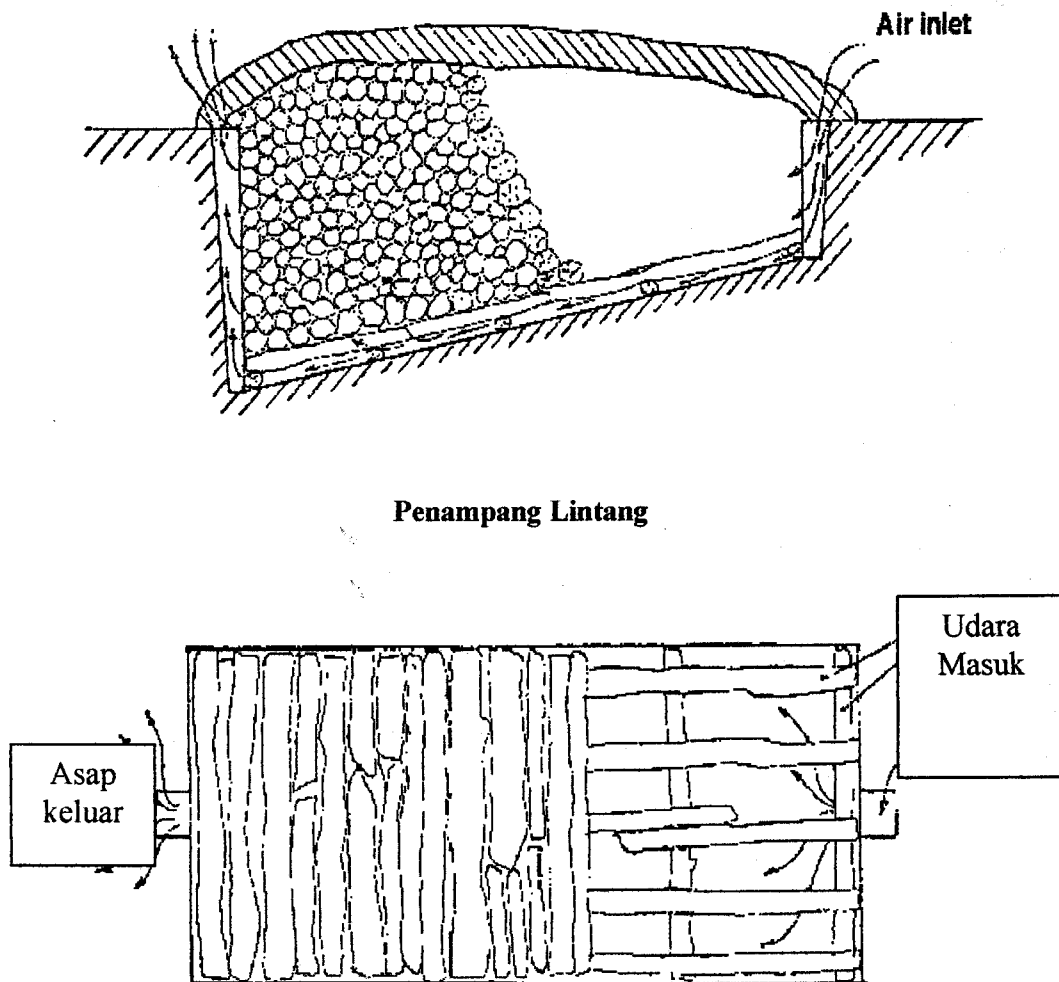
dianggap sampah yang tidak berguna hingga sering dimusnahkan dengan cara dibakar. Namun bahan tersebut sebenarnya dapat diolah menjadi arang, yang selanjutnya disebut bioarang. Bioarang ini dapat digunakan sebagai bahan bakar yang tidak kalah dari bahan bakar sejenis yang lain. Akan tetapi, untuk memaksimalkan pemanfaatannya, bioarang ini masih harus melalui sedikit proses pengolahan sehingga menjadi briket (Adan, 1998).

Bioarang yang sebenarnya termasuk bahan lunak yang dengan proses tertentu diolah menjadi bahan arang keras dengan bentuk tertentu. Kualitas bioarang ini tidak kalah dengan batubara atau bahan bakar lainnya. Selama proses pembakaran harus dijaga agar tidak ada udara yang keluar masuk drum secara leluasa. Jika udara dapat keluar masuk drum, maka pembakaran tidak akan menghasilkan arang melainkan abu (Adan, 1997).

4. Pirolisa

Pirolisa adalah penguraian biomassa (lysis) menjadi panas (pyro) pada suhu lebih dari 150 °C. Pirolisa primer terjadi pada suhu di bawah 600 °C dan hasil penguraian yang utama adalah karbon (arang). Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi pirolisa dan arang yang dihasilkan adalah : komposisi bahan baku, sifat fisik bahan baku, ukuran partikel, temperatur dan laju pemanasan.

Secara umum ada 2 tipe alat pirolisa yang dibedakan berdasarkan pada perbedaan cara pemberian energi panas. Kedua tipe tersebut adalah tipe "kiln" dan tipe "retort". Pada tipe kiln energi panas diperoleh dari pembakaran sebahagian bahan baku. Pada tipe retort energi panas diberikan dari luar sistem (Abdullah, dkk, 1997).



Gambar 1. Penampang Lintang Kiln Tipe Tanah dengan ukuran 30 m³.

Pada Gambar 1 menunjukkan kiln (genahar) dengan ukuran 30 m³. Kiln (genahar) ini dapat memuat kayu sampai 26 m³. Kemudian lempung berpasir dilapiskan pada dasarnya dengan kedalaman tertentu. Sekitar tiga orang yang diperlukan per hari untuk menggali kiln (genahar) dan menambah saluran pembakaran serta untuk menjaga api tetap hidup. Sebaiknya kiln (genahar) dimuat

dengan kayu berukuran 2,4 m atau kurang, yang mana akan lebih mudah disusun di dalam kiln (genahar). Selama memuat kayu, haruslah dilakukan dengan ketelitian dan hati-hati, agar antara kayu dan cabang pohon tidak ada jarak yang lebar yang akan menurunkan efisiensi volumetrik.

Keterangan Gambar :

1. Tutup
2. Inlet uap panas
3. Blower
4. Ruang tungku pemabakaran
5. Burner
6. Cerobong asap
7. Ruang pengarangan

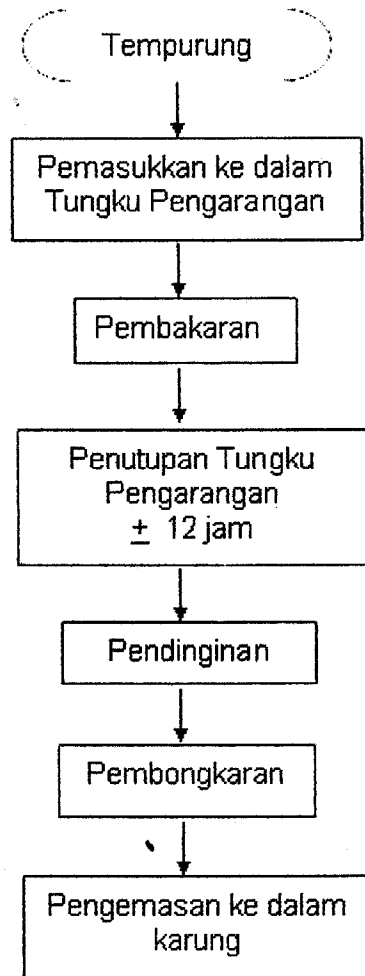
Gambar 2. Retort dengan Energi Panas Dari Burner (Sumber : Kadir, 1995)

Selama proses pengarangan dengan alur konversi pirolisis perlu diperhatikan asap yang terbentuk selama proses pirolisis tersebut :

1. Jika asap tebal dan putih, berarti bahan sedang mengering
2. Jika asap tebal dan kuning, berarti pengkarbonan sedang berlangsung. Pada fase ini sebaiknya tungku ditutup dengan maksud agar oksigen pada ruang pengarangan serendah-rendahnya sehingga diperoleh hasil arang yang baik untuk pengarangan udara di dalam tungku bisa diatur dengan melepaskan atau memasang pipa di bawah drum

3. Jika asap semakin menipis dan berwarna biru, berarti pengarangan hampir selesai kemudian drum dibalik dan proses selesai.

Tunggu sampai arang menjadi dingin, setelah dingin arang bisa dibongkar (Anonymous, 1998).



Gambar 3. Diagram Alir Proses Pengolahan Arang Tempurung

5. Briket Arang

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

Briket arang adalah arang yang diolah lebih lanjut menjadi bentuk briket (penampilan dan kemasan lebih menarik) yang dapat digunakan untuk keperluan energi sehari-hari.

Arang tempurung yang baik adalah yang berwarna hitam merata dan tidak mengandung kotoran. Pada bagian ujungnya pecahan arangnya bercahaya dan bila dijatuhkan di atas lantai yang keras, pecahan kepingannya menampilkan lingkaran yang terang. Bila kepingan-kepingan tersebut dibakar akan menimbulkan suara (Palungkun, 1999).

Hasil penelitian Hartoyo, dkk, (1978) menyimpulkan bahwa kualitas briket arang yang dihasilkan setaraf dengan briket arang buatan Inggris dan memenuhi persyaratan yang berlaku di Jepang karena menghasilkan kadar abu dan zat menguap yang rendah serta tingginya kadar karbon terikat dan nilai kalor.

Selain itu hasil penelitian Sudrajat (1983) yang membuat briket arang dari 8 jenis kayu dengan perekat campuran pati dan molase menyimpulkan bahwa makin tinggi berat jenis kayu, kerapatan briket arang makin tinggi juga. Kerapatan yang dihasilkan antara lain $0,45-1,03 \text{ g/cm}^3$ dan nilai kalor antara 7290-7456 kal/g (Pari, 2002).

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa nilai kalor yang dihasilkan gambut setara dengan nilai kalor biomassa, dan jauh lebih kecil dari nilai kalor batubara.

Tabel 1. Nilai Kalor Gambut, Batubara dan Biomassa.

	Nilai Kalor (Mj/Kg)	Rata-rata kadar air (%)	Berat jenis (Kg/m ³)
Gambut			
Potongan Manual (<i>Hand Cut peat</i>)	11-15	25-40	200-300
Gilling (<i>Millet peat</i>)	8-11	40-55	300-400
Briket (<i>Briquete peat</i>)	17-18	15	700-800
Batu Bara			
Bitumine (Sumatera)	27,87	10,85	-
<i>Subbitumine</i> (Kalimantan)	25,19	27,89	-
Briket	25,95	-	700-900
<i>Sub bitumine</i> (Sumatera)	23,27	20,09	-
Biomassa	13,50	-	620

Sumber: Sukandarrumidi, (1995).

Densifikasi atau pengempaan dimaksudkan sebagai salah satu cara untuk memperbaiki sifat fisik suatu bahan agar mudah dalam penanganan maupun penggunaannya. Umumnya yang diolah dengan proses ini adalah bahan yang ukuran partikelnya lebih kecil, berbentuk serbuk atau berbentuk yang lainnya. Hasil pengempaan umumnya berupa bentuk briket atau pellet. Pada pembuatan briket umumnya bahan baku dicampur dengan bahan perekat terlebih dahulu sebelum dikempa. Menurut Abdullah, dkk., (1991) beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam densifikasi (pengempaan), yaitu : kondisi bahan, perekat, tekanan pengempaan, alat/mesin pengempa, karbonisasi dan mutu briket yang dihasilkan.

Pembuatan arang briket dapat memberikan beberapa keuntungan antara lain karapatan dapat ditingkatkan sehingga volume menjadi berkurang, bentuk dan ukurannya dapat disesuaikan dengan keperluannya (Silalahi, dkk, 2000).

Keuntungan arang dalam bentuk briket antara lain bentuk menjadi lebih baik/teratur, tidak hampa, lebih padat dan memudahkan transportasi (Nurhayati, 1994).

Kualitas briket yang dihasilkan menurut standar mutu Jepang dan standar mutu Inggris (dipasarkan di Indonesia) dapat dilihat pada tabel 2. Sebagai data pembandingan, sehingga dapat diketahui kualitas briket yang dihasilkan dalam penelitian ini.

Tabel 2. Kualitas Mutu Briket Arang

No	Sifat	Briket Arang Inggris	Briket Arang Jepang
1.	Kadar Air (%)	3,59	6
2.	Kadar Abu (%)	8,26	3 – 6
3.	Nilai Kalor (Kal/gr)	7.289	6000 – 7000
4.	Kerapatan (gr/cm^3)	0,84	1 – 1,2

Sumber: Ringkuangan, 1993.

6. Pengayakan dan Penggunaan Bahan Perekat

Tujuan pengayakan adalah menerima umpan yang dari campuran partikel-partikel yang ukurannya bermacam ragam dan memisahkannya menjadi dua fraksi yaitu satu tumpukan yang halus melewati ayakan dan didapati juga tumpukan atas yang tahan oleh ayakan (Henderson dan Perry, 1976).

Pengayakan adalah sistem yang paling terkenal dan yang paling banyak dilaksanakan dalam memisahkan campuran padat-padat. Sistem pemisahan, didasarkan atas perbedaan dalam ukuran dari bagian-bagian yang akan dipisahkan. Ukuran besar lubang ayak (dinamakan lebar lubang-kasa) dari medium ayak dipilih sedemikian rupa, sehingga bagian yang kasar tertinggal diayakan dan bagian yang lebih halus jatuh melalui lubang (Bergeiyk dan Liedekerken, 1981).

Proses absorpsi adalah suatu proses penyerapan air dari bahan tanpa mempengaruhi sifat kimia dari bahan. Luas permukaan yang sangat besar (kerapatan yang tinggi) yang disajikan oleh sejumlah materi koloid tertentu memungkinkan terjadinya daya absorpsi sejumlah besar zat-zat dengan dipengaruhi oleh gaya adhesi (tarik-menarik antara molekul yang tidak sejenis) sehingga di dalam material terbentuk suatu emulsi (pencampuran) zat cair dan bahan yang terdapat pada material (Keenan, dkk., 1990).

Ayakan biasanya berupa anyaman dengan mata jala (mesh) yang berbentuk bujur sangkar atau empat persegi panjang, berupa pelat yang berlubang-lubang bulat atau bulat panjang atau juga berupa kisi. Menurut Bernasconi, dkk., (1995) Ciri ayakan antara lain adalah:

1. ukuran dalam mata jala
2. jumlah mata jala (mesh) per satuan panjang, misalnya per cm atau per inci (sering sama dengan nomor ayakan)
3. jumlah mata jala per satuan luas, umumnya cm^2 .

Suatu dasar yang logis untuk suatu susunan ayakan adalah bahwa setiap berukuran yang berkaitan dengan yang berikutnya yaitu dimulai dengan yang lebih besar dan yang berikutnya adalah yang lebih kecil (Earle, 1969).

Penggunaan bahan perekat adalah untuk menarik air dan membentuk tekstur yang padat atau mengikat antara dua substrat yang akan direkat. Dalam pemilihan dan penggunaan bahan perekat dilakukan beberapa faktor antara lain mempunyai daya serap terhadap air, harganya relatif murah, mudah diperoleh di pasar, tidak mengganggu kesehatan, mempunyai kekuatan perekatan yang baik dan asap yang timbul pada penggunaannya relatif sedikit (Nasution, dkk., 1989).

Salah satu persyaratan yang perlu untuk memilih ekstender perekat adalah bahan harus memiliki daya rekat yang kuat. Bahan yang memiliki daya rekat yang cukup kuat biasanya yang mengandung protein dan pati khususnya amylopektin yang cukup tinggi, seperti terigu, tapioka, maizena, sagu dan sebagainya. Bila dibandingkan dengan terigu, daya rekat aci sagu memang lebih rendah, sebab kandungan protein aci sagu yang jauh lebih rendah daripada terigu. Penelitian pemakaian aci sagu sebagai ekstender perekat kayu lapis telah dilakukan BPP teknologi bekerjasama dengan Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan (Puslitbang Hasil Hutan), Departemen Kehutanan. Hasilnya menunjukkan bahwa semakin besar ekstender yang digunakan, daya rekat yang dihasilkan semakin berkurang. Hasil penelitian tersebut di atas menunjukkan bahwa pemakaian aci sagu sebanyak 10% sebagai ekstender perekat masih memenuhi syarat Standard Industri Indonesia (SII) dan tidak berbeda dengan pemakaian terigu sebanyak 20% (Haryanto dan Pangloli, 1992).

Sagu adalah satu jenis pati-patian yang dapat diolah menjadi bahan makanan. Sagu ini diperoleh dari isi batang pohon sagu. Kandungan amilosanya mempunyai korelasi yang positif dengan jumlah penyerapan dan pengembangan selama pemanasan. Kandungan amilopektin mempunyai korelasi terhadap sifat-sifat rekat (adhesion) (Nasution, dkk., 1989).

Tabel 3. Sifat Pati Sagu dan Beberapa Jenis Pati Lainnya

Jenis Pati	Bentuk granula	Ukuran granula (mikron)	Kandungan amilosa/amilopektin (%)	Range suhu gelatinasi (°C)
Sagu	Elips agak terpotong	20 - 60	27/73	60 - 72
Beras	Polygonal	3 - 8	17/83	61 - 78
Jagung	Polygonal	5 - 25	26/74	62 - 74
Kentang	Bundar	15 - 100	24/76	56 - 64
Tapioka	Oval	5 - 35	17/83	52 - 64
Gandum	Elips	2 - 35	25/75	52 - 64
Ubi jalar	Polygonal	16 - 25	18/82	58 - 74

Sumber : Haryanto dan Pangloli, 1992.

Produk utama hasil pengolahan ubi kayu antara lain adalah tepung tapioka, tepung gapek dan ampas tapioka. Tepung tapioka juga dibutuhkan dalam industri lem dan tekstil serta industri kimia (Rukmana, 1997).

Pati sagu mengandung sekitar 27 persen amilosa dan sekitar 73 persen amilopektin (Wirakartakusumah, dkk., 1986). Rasio amilosa dan amilopektin mempengaruhi sifat pati itu sendiri, apabila kadar amilosa tinggi maka pati akan bersifat kering, kurang lekat dan cenderung meresap air lebih banyak (higroskopis). (Haryanto dan Pangloli, 1992).

Tabel 4. Analisa Laboratorium Berbagai Jenis Pati-patian

No	Jenis tepung	Air (%)	Abu (%)	Lemak (%)	Protein (%)	Serat kasar (%)	Karbohidrat (%)
1	Tepung jagung	10,52	1,27	4,89	8,48	1,04	73,8
2	Tepung beras	7,18	0,68	4,53	9,89	0,82	76,9
3	Tepung terigu	10,70	0,86	2,00	11,50	0,64	74,2
4	Tepung tapioka	9,84	0,36	1,50	2,21	0,69	85,4
5	Tepung sagu	14,10	0,67	1,03	1,12	0,36	82,7

Sumber : Nasution, dkk., 1989.

Pembuatan briket arang yang digunakan sekarang adalah bahan baku yang digunakan adalah sudah langsung dalam bentuk arang serbuk sehingga proses penggilingan dan pengayakan bahan baku yang dilakukan sebelumnya dapat dihilangkan. Proses selanjutnya adalah penambahan perekat tapioka dan pengepresan. (Pari, 2002).

7. Kadar Air

Tingginya kandungan air berpengaruh pada proses pembakaran, dimana briket yang mempunyai kadar air yang rendah maka proses pembakarannya dapat berlangsung cepat, sedang briket yang mengandung kadar air yang tinggi akan menimbulkan proses pembakaran yang lambat (Silalahi, dkk., 2000).

Kadar air yang dimaksud adalah air bebas yang terdapat dalam arang. Menurut (Azah dan Rudyanto, 1983) kadar air dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar air} = \frac{(a - b)}{a} \times 100\%$$

Keterangan : a = berat arang mula-mula (gram)

b = berat arang setelah dikeringkan (gram).

8. Nilai Kalor Pembakaran (Kualitas Nilai Bakar)

Nilai kalor pembakaran adalah salah satu panas yang dihasilkan dari proses oksidasi suatu bahan. Satuannya dinyatakan dalam kalori per gram atau joule per gram. Pembakaran ini ditentukan dengan pembakaran suatu sampel yang dimasukkan ke dalam Oxygen Bomb Calorimeter secara adiabatik. (Ginting, dkk., 1985).

Menurut Rangkuti, 1996 rumus yang digunakan dalam menghitung nilai pembakaran adalah :

$$\text{Temperatur air pendingin sebelum penyalaan} = T_1$$

$$\text{Temperatur air pendingin setelah penyalaan} = T_2$$

$$\text{Dimana } T_2 > T_1$$

$$\text{Panas Jenis Bomb Kalorimeter, } C_v = 73529,6 \text{ (Joule/g } ^\circ\text{C)}$$

$$\text{Kenaikan temperatur akibat kawat penyala} = 0,05 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\text{Kenaikan temperatur adalah : } (T_2 - T_1 - 0,05) \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\text{Nilai panas (HHV)} = (T_2 - T_1 - 0,05) \times C_v \times 1000 \text{ (KJ/kg)}$$

$$\text{HHV} = \frac{\sum \text{HHV}_i}{3} \text{ (KJ/kg)}$$

$$\text{LHV} = \text{HHV} - 3240 \text{ (KJ/kg)}$$

$$\text{LHV} = \text{Low Heating Value}$$

HHV = High Heating Value

$\sum HHV_i$ = Jumlah pengukuran nilai kalor sebanyak ulangnya.

9. Kadar Abu

Bahan yang memiliki kadar air tinggi sebelum pengabuan harus dikeringkan terlebih dahulu, karena jika kadar air tinggi, maka kadar abunya pun akan tinggi juga. Salah satu unsur utama abu adalah silika dan pengaruhnya kurang baik terhadap nilai kalor yang dihasilkan. Semakin rendah kadar abu maka semakin baik arang yang dihasilkan karena pengaruhnya kurang baik terhadap nilai kalor yang dihasilkan (Hendra dan Darmawan, 2000).

Menurut Sudarmadji, dkk., (1989), kandungan abu dan komposisinya tergantung pada macam bahan dan cara pengabuannya. Kadar abu juga ada hubungannya dengan mineral suatu bahan. Bahan yang memiliki kadar air yang tinggi sebelum pengabuan harus dikeringkan terlebih dahulu, karena jika kadar air tinggi, maka kadar abunya akan tinggi pula.

Jika bahan dengan kandungan abunya yang besar atau berkandungan air yang lebih tinggi juga tidak disukai karena hal-hal tersebut akan menurunkan suhu nyala disamping juga membutuhkan excess air yang lebih besar

(Sukandarrumidi, 1995).

Untuk mendapatkan kadar abu dapat dipakai rumus (Ringkuangan, dkk., 1993) sebagai berikut:

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{D_1 - D_2}{C} \times 100\%$$

Dimana: D_1 = berat cawan + contoh sebelum dipijar (g)

D_2 = berat cawan + contoh sesudah dipijar (g)

C = berat contoh (g)

10. Kerapatan

Kerapatan dari briket ini gunanya untuk transformasi dan pengepakan, artinya bila kerapatan briket yang cukup tinggi maka briket dapat diangkut dalam jarak yang jauh karena briket tidak mudah hancur/patah dan proses pengepakan akan lebih mudah (Silalahi, dkk., 2000).

Menurut Nadra U (2003) ukuran partikel juga mempengaruhi kekerasan dan kerapatan briket arang, semakin kecil ukuran partikel maka semakin luas permukaan partikel sehingga memperluas bidang ikatan antara satu partikel dengan partikel lainnya. Hal ini membuat porositas briket yang semakin kecil dengan kerapatan yang tinggi

Penentuan kerapatan dilakukan bersamaan dengan penentuan kadar air, sehingga contoh ujinya sama. Briket yang akan ditentukan kerapatannya terlebih dahulu harus diukur dimensinya dan ditimbang beratnya.

Menurut (Ringkuangan, dkk., 1993) kerapatan dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Kerapatan (g/cm}^3\text{)} = \frac{G_1}{\pi/4 \times D^2 \times t}$$

dimana G_1 = berat contoh sesudah dikeringkan (g)

D = diameter briket (cm)

t = tinggi briket (cm)