

Pembuatan Biobriket dari Batang Tumbuhan Gulma Siam (*Chromolaena odorata L.*) sebagai Bahan Bakar Alternatif

Karmila*, Opir Rumape, Erni Mohamad

Prodi Pendidikan Kimia, Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Gorontalo

*e-mail: karmila2013ahmad@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses pembuatan briket batang gulma siam melalui variasi tepung tapioka sebagai bahan alternatif, melalui tahapan penelitian yang meliputi pembuatan briket yaitu pengeringan, karbonisasi dan pencetakan. Karakterisasi briket meliputi uji proksimasi yakni kadar air, kadar abu, kadar senyawa volatil, kerapatan dan nilai kalor. Dari hasil uji proksimasi menunjukkan bahwa briket dari batang gulma siam memperoleh nilai rata-rata 6,564% untuk kadar air, rata-rata 9,079% untuk kadar abu, rata-rata 45,548% untuk kadar senyawa volatil, rata-rata 0,54 g/Cm³ untuk kerapatan, serta rata-rata 9698,242 kal/g untuk nilai kalor yang diperoleh dari briket batang gulma siam.

Kata kunci: Gulma siam, karakterisasi biobriket, uji proksimasi, tepung tapioka

PENDAHULUAN

Keterbatasan sumber energi dan harga energi yang berasal dari fosil cukup tinggi maka masyarakat cenderung memanfaatkan sumber energi dari kayu bakar meskipun terdapat beberapa kelemahan. Oleh karena itu perlu dilakukan pembaharuan dan modifikasi peralatan dan sumber energi dengan memperluas tanaman penghasil energi, penyempurnaan bentuk bahan baku, sehingga akan diperoleh bahan bakar yang telah dikembangkan dengan teknologi yang sederhana dan praktis seperti arang briket.

Biobriket merupakan salah satu sumber energi alternatif yang dapat digunakan untuk menggantikan sebagian dari kegunaan minyak tanah. Biobriket merupakan bahan bakar yang berwujud padat dan berasal dari sisa-sisa bahan organik. Bahan baku pembuatan arang biobriket pada umumnya berasal dari, tempurung kelapa, serbuk gergaji, dan bungkil sisa pengepresan biji-bijian.

Bahan bakar alternatif sebagai pengganti bahan bakar minyak dapat memanfaatkan energi terbarukan seperti biomassa. Salah satu tanaman yang belum dimanfaatkan yaitu gulma siam. Tanaman ini dapat ditemukan di berbagai daerah, tumbuh di daerah-daerah yang luas dan tumbuh

secara liar yang tidak diinginkan oleh masyarakat karena gulma merupakan tumbuhan pengganggu dan memiliki berbagai macam potensi yaitu salah satunya sebagai bahan bakar alternatif, karena memiliki biomasa yang tinggi, dan banyak mengandung kadar air. Tanaman Gulma ini mempunyai ciri khas daun berbentuk segi tiga mempunyai tiga tulang daun yang nyata terlihat dan bila diremas terasa bau yang sangat menyengat, percabangan berhadapan, perbungaan majemuk yang dari jauh terlihat berwarna putih kotor. Gulma ini merupakan gulma yang tangguh karena batangnya yang keras berkayu dan perakarannya kuat dan dalam. Selain itu dari gulma siam menghasilkan biji yang banyak dan mudah tersebar dengan bantuan angin karena adanya rambut palpus. Berkembang biak secara biji dan stek batang.

Gulma pada mulanya merupakan tumbuhan pengganggu yang merugikan karena mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang dibudidayakan. Salah satu gulma yang dapat digunakan adalah kirinyu atau semak bunga putih (*Chromolaena odorata*) di mana kehadirannya tidak dikehendaki dalam suatu areal tertentu karena dianggap mengganggu tanaman pertanian maupun rumput yang merupakan pakan ternak sehingga terus diupayakan pemusnahannya.

Untuk mengoptimalkan penggunaan bahan bakar alternatif sebagai bahan bakar pengganti minyak tanah maka perlu adanya optimalisasi dalam meningkatkan efektifitas dan efisiensi dari bahan bakar alternatif tersebut. Maka dari itu, akan dilakukan penelitian, dari batang gulma yang mana gulma atau tumbuhan pengganggu yang akan di manfaatkan sebagai bahan bakar alternatif dan dilakukan penelitian tentang bagaimana pembuatan briket dari batang tumbuhan gulma siam bisa jadi bahan bakar dan dimanfaatkan menjadi benda yang bernilai jual rendah yaitu dengan mengubahnya menjadi energi alternatif.

Menurut Nessya Damayanti 2012 Kandungan kimia kirinyu atau gulma siam adalah fenol, terpenoid, limonene, tannin, alkaloid dan flavonoid. Daun dari tanaman ini adalah flavonoid yaitu tanin, quercetin, sinentesin, sakuranetin, padmatin, kaempferol dan salvagenini.

METODE PENELITIAN

Sampel atau bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah batang dari tumbuhan gulma siam yang sangat berlimpah yang diperoleh dari Jl. Makassar Kota Gorontalo dan belum di manfaatkan secara efektif oleh masyarakat dirubah menjadi bahan bakar yang bermanfaat dan nilai ekonomi tinggi. kimia yang digunakan pada penelitian ini adalah air (*aquadest*) dan lem dari bahan tepung tapioka. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat *bomb calorimeter*, oven, tanur, desikator, mesin pencetak briket, timbangan material, cawan porselin, pengempa manual, timbangan analitik, spatula, *stopwatch*, ayakan, wadah (loyang), pengaduk, lumpang dan alu, furnace, peralatan gelas, drum.

Pengumpulan dan pengolahan sampel, pegeringan batang gulma siam dan pencetakan briket kemudian dilakukan uji proksimasi dengan penentuan kadar air, kadar abu, kadar minyak, kadar zat menguap (volatil), kerapatan, dan nilai kalor. Pengujian fisik dan karakteristik pembakar briket pada tungku briket.

Uji Proksimasi

Kadar Air

Cawan yang sudah dibersihkan, dioven pada suhu 105°C selama 2 jam setelah itu didinginkan dalam desikator selama 30 menit, kemudian ditimbang (A gram). Sampel sebanyak 2 gram (B gram) dimasukkan dalam cawan. Memasukkan ke dalam oven pada suhu 105°C minimal 3 jam, didinginkan ke dalam desikator selama 30 menit kemudian ditimbang (C gram).

Perhitungan:

$$\% \text{ Air} = \left(\frac{B-c}{B-A} \right) \times 100$$

Keterangan:

Berat cawan kosong sebagai berat (A), berat cawan dan sampel sebelum dioven sebagai berat (B), dan berat cawan dan sampel yang sudah dioven sebagai berat (C) (Erikson, 2011).

Kadar Abu

Cawan yang sudah dibersihkan dioven pada suhu 105 °C selama 2 jam, setelah itu dimasukkan ke dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang (A gram), sebanyak 2 gram sampel (B gram) dimasukkan kedalam cawan porselin. Selanjutnya dipanaskan pada suhu 650 °C selama 3 jam, dinginkan dalam desikator selama 30 menit kemudian ditimbang (C gram).

Perhitungan:

$$\% \text{ Kadar Abu} = \frac{C-A}{B} \times 100\%$$

Ket:

Berat cawan kosong sebagai berat (A), berat cawan dan sampel sebelum di oven sebagai berat (B), dan berat cawan dan sampel yang sudah di oven sebagai berat (C) (Erikson, 2011).

Nilai Kalor

Menimbang 2 gram sampel yang sudah dipisahkan kedalam cawan besi menyiapkan rangkaian kalori meter kemudian memasukan air sebanyak 2 mL kedalam bejana kalorimeter, lalu memasukan rangkaian *bomb calorimeter* dalam bejana ditutup rapat dan diisi dengan gas dengan tekanan 130 atm, bom kalori meter di isi dengan air sebanyak 3 liter air dan memasukan kedalam kalorimeter. Selanjutnya memasukan bejana bom kedalam ember dan ditutup. Mejalankan mesin dan

melihat suhu awal, setelah 5 menit, tekan tombol pembakar selama 7 menit, dan didapat sebagai suhu akhir dan mematikan mesin. Maka nilai kalor briket dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$HHV \left(\frac{cal}{gram} \right) = \frac{(TA - TM) \times 2458}{beratcontohnya}$$

Dimana:

TM = Temperatur awal (°C)

TA = Temperatur akhir (°C)

Koefesien bom kalori meter = 2458

M = Massa briket yang diuji (g)

Kerapatan (ρ)

Pengujian dilakukan dengan cara mendeterminasi beberapa rapat massa briket melalui perbandingan beberapa rapat massa briket melalui perbandingan antara massa briket dan besarnya dimensi volumetrik gulma siam.

$$(kerapatan\ Briket)\ \rho = \frac{m}{V_{tot}}$$

$$(volume\ Briket)\ V_{tot} = \pi r^2 t$$

Dimana

ρ = kerapatan briket (gram/ cm³)

m = massa briket (g)

V tot = volume total (cm³)

r = jari- jari (cm)

t = tinggi briket (cm)

Dekomposisi Senyawa Volatil

Cawan perselin yang sudah dibersihkan dioven pad suhu 105°C selama 2 jam, mendinginkan dalam desikator selama 30 menit kemudian ditimbang (A gram), sampel sebanyak 2 gram (B gram) dimasukan kedalam cawan. selanjutnya memanaskan pada suhu 900°C selama 7 menit, didingkan dalam desikator selama 30 menit kemudian ditimbang (C gram)

Perhitungan:

$$\text{Dekomposisi senyawa volatil} = 100 \left(\frac{C-A}{B} \times 100 \right)$$

Ket:

Berat cawan kosong sebagai berat (A), berat cawan dan sampel sebelum dioven sebagai berat (B), dan berat cawan dan sampel yang sudah dioven sebagai berat (C) (Erikson, 2011).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran sifat kimia dan sifat fisika briket arang gulma siam dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Sifat fisik dan kimia briket arang gulma siam

No	Sifat fisika dan kimia	Komposisi Bahan Baku arang dan perekat			
		5:95	7:93	9:91	12:88
1	Kadar air (%)	6,76	7,63	6,18	5,67
2	Kadar Abu (%)	10,29	9,36	8,74	7,91
3	Senyawa Volatil (%)	48,28	50,05	43,09	40,95
4	Kerapatan g/cm ³	0,53	0,51	0,55	0,60
5	Nilai kalor (kal/g)	6378,65	9927,33	1206,72	10380,25

Kadar Air

Kadar air mempengaruhi kualitas dari briket arang, semakin tinggi kadar air maka semakin sulit penyalaan bahan bakar briket arang. Arang mempunyai kemampuan untuk menyerap air yang sangat besar dari udara di sekelilingnya. Kemampuan dalam menyerap air dipengaruhi oleh luas permukaan dan pori-pori arang dan dipengaruhi oleh kadar karbon terikat yang terdapat pada briket tersebut. Dengan demikian, semakin kecil kadar karbon terikat pada briket arang, kemampuan briket arang menyerap air dari udara sekelilingnya semakin besar (Earl,1974 dalam Rustini, 2004)

Kadar air briket briket diharapkan serendah mungkin agar nilai kalornya tinggi dan mudah dinyalakan. Kadar air mempengaruhi kualitas briket yang dihasilkan. Semakin rendah kadar air semakin tinggi nilai kalor dan daya pembakarannya. Sebaliknya, kadar air yang tinggi menyebabkan nilai kalor yang dihasilkan akan menurun, karena energi yang dihasilkan banyak terserap untuk menguapkan air. Data hasil pengukuran kadar air pada briket arang gulma siam dapat dilihat pada Tabel 2.

Nilai kadar air terendah adalah 5,673 % yaitu terdapat pada briket batang gulma siam dengan perbandingan 12:88. Nilai kadar air tertinggi adalah 7,634 % yang terdapat pada briket batang gulma siam dengan dengan perbandingan 7:93 dengan nilai rata-rata 6,564%.

Tabel 2. Hasil pengukuran kadar air briket arang tumbuhan batang gulma siam

Kode sampel	Nilai rata-rata kadar air (%)
5:95	6,769%
7:93	7,634%
9:91	6,183%
12:88	5,673%
Jumlah rata-rata	6,564%

Harga ini memperlihatkan bahwa kandungan air dalam briket arang gulma siam memiliki nilai lebih tinggi dari briket Inggris (3,6) dan sudah sesuai dengan briket Jepang (6-8) dan briket Amerika (6,2) dan lebih rendah dri briket SNI (8), hal ini di sebabkan karena setiap perbandingan memiliki jumlah pori-pori yang berbeda, sehingga kemampuan menyerap airnya pun berbeda pula. Selain itu ada juga yang menunjukan bahwa faktor jenis bahan baku berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air briket arang yang dihasilkan.

Kadar Abu

Abu merupakan bagian tersisa dari proses pembakaran yang sudah tidak memiliki unsur karbon lagi. Unsur utama abu adalah silika dan pengaruhnya kurang baik terhadap nilai kalor yang dihasilkan. Semakin tinggi kadar abu maka semakin rendah kualitas briket Karena kandungan abu yang tinggi dapat menurunkan nilai kalor briket arang.

Nilai kadar abu terendah adalah (7,9113%) yang terdapat pada briket arang dengan perbandingan perekat tepung tapioka dengan bubuk arang 12:88, Sedangkan nilai kadar abu tertinggi adalah (10,299%) yang terdapat pada briket arang gulma siam dengan perbandingan perekat tepung tapioka dengan bubuk arang gulma siam 5:95. Dengan nilai rata-rata sebesar 9,079%. Nilai kandungan (kadar abu) rata-rata ini lebih tinggi dari briket Jepang, Inggris, Amerika, dan SNI.

Hasil dari pengukuran kadar abu dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil pengukuran kadar abu briket arang tumbuhan gulma siam

Kode sampel	Nilai rata-rata kadar abu (%)
5:95	10,299%
7:93	9,362%
9:91	8,7463%
12:88	7,9113%
Nilai rata-rata	9,079%

Faktor jenis bahan baku sangat berpengaruh terhadap tinggi rendahnya kadar abu briket yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan bahan baku yang digunakan memiliki komposisi kimia dan jumlah mineral yang berbeda-beda sehingga mengakibatkan kadar abu briket arang yang dihasilkan berbeda pula (Hendra, 2011).

Senyawa Volatil

Senyawa volatil adalah zat yang dapat menguap sebagai hasil dekomposisi senyawa-senyawa di dalam arang selain air. Kandungan kadar zat menguap yang tinggi di dalam briket arang akan menimbulkan asap yang lebih banyak pada saat briket dinyalakan, hal ini disebabkan oleh adanya reaksi antara karbon monoksida (CO) (Hendra dan Pari, 2000 dalam Rustini, 2004).

Menurut Hendra, (2007) dalam Erikson (2011). Tinggi rendahnya senyawa volatile yang dihasilkan dipengaruhi oleh jenis bahan baku seperti karbon monoksida, sehingga perbedaan jenis bahan baku berpengaruh terhadap nilai kadar senyawa volatil pada setiap briket arang.

Kandungan rata-rata senyawa volatil dalam briket arang batang gulma siam adalah 45,548%, ini lebih tinggi dari nilai pada standar briket Jepang, Inggris, Amerika, dan SNI.

Semakin kecil kandungan senyawa volatile pada briket tersebut maka briket akan semakin mudah untuk terbakar dan menyala (Samsul, 2004 dalam Erikson 2011). senyawa volatil dalam bahan bakar berfungsi hanya untuk menstabilkan nyala api, mengurangi timbulnya asap dan percepatan pembakaran arang. Hasil dari pengukuran senyawa volatil dapat dilihat dalam Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil pengukuran kandungan senyawa volatil briket arang tumbuhan batang gulma siam

Kode sampel	Nilai rata-rata senyawa volatil (%)
5:95	48,2853%
7:93	50,0546%
9:91	43,098%
12:88	40,9556%
Nilai rata-rata	45,548%

Kadar senyawa volatil dipengaruhi oleh suhu dan waktu pengarangan, besar suhu dan waktu maka semakin banyak kadar senyawa volatil yang terbang selama proses pengarangan sehingga kandungan dekomposisi senyawa volatil akan semakin kecil (Gafar dkk., 1999 dalam Rustini 2004).

Menurut Hendra, (2007) dalam Erikson, (2011). Tinggi rendahnya senyawa volatil yang dihasilkan dipengaruhi oleh jenis bahan baku, sehingga perbedaan jenis bahan baku berpengaruh terhadap nilai kadar senyawa volatil pada setiap briket arang.

Kerapatan

Kerapatan berpengaruh terhadap kualitas briket arang, briket arang dengan kerapatan yang tinggi dapat meningkatkan nilai kalor bakar briket arang. Besar kecilnya kerapatan dipengaruhi oleh ukuran dan kehomogenan arang penyusun briket arang tersebut. Semakin tinggi keseragaman ukuran serbuk arang maka akan menghasilkan briket arang dengan kerapatan dan keteguhan yang semakin tinggi pula (Nurhayati, 1983 dalam Rustini, 2004). Dari data hasil pengukuran kerapatan briket pada briket arang gulma siam dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Hasil pengukuran uji kerapatan briket arang tumbuhan batang gulma siam

Kode sampel	Nilai rata-rata kerapatan (g/cm ³)
5:95	0,53 g/Cm ³
7:93	0,51 g/Cm ³
9:91	0,55 g/Cm ³
12:88	0,60 g/Cm ³
Jumlah rata-rata	0,54 g/Cm³

Uji kerapatan dapat dilihat pada Tabel 5, dimana kerapatan lebih rendah dengan rata-rata terdapat pada variasi 7:93 sebesar 0,51 g/cm³, sedangkan uji kerapatan briket gulma siam lebih tinggi dengan kerapatan terdapat pada variasi 12:88 sebesar 0,60 g/cm³, hal ini semakin banyak perekat yang digunakan maka semakin baik kerapatan briket, tetapi tergantung tekstur dari sampel yang digunakan. dan nilai rata-rata dari briket gulma siam sebesar 0,54 g/Cm³. Nilai ini lebih rendah dari briket Jepang, Amerika, dan lebih tinggi dari briket Inggris.

Nilai Kalor

Nilai kalor adalah menjadi parameter mutu paling penting bagi briket arang sebagai bahan bakar sehingga nilai kalor sangat menentukan kualitas briket arang. Semakin tinggi nilai kalor bakar briket arang, maka semakin tinggi pula kualitas briket yang dihasilkan. Nilai kalor sangat dipengaruhi oleh kadar abu briket arang. Semakin rendah kadar abu dan kadar air pada briket arang maka akan meningkatkan nilai kalor bakar briket arang yang dihasilkan. Hasil pengukuran nilai kalor pada briket gulma siam dapat dilihat pada Tabel 6.

Nilai kalor yang dihasilkan dari briket arang gulma siam dengan nilai tertinggi 12106,723 kal/gram, dengan nilai rata-rata sebesar 9698,242 kal/g. Nilai ini menunjukkan bahwa nilai kalor pada briket arang batang gulma siam lebih besar dari briket antara arang kayu karet dengan perekat tapioka pada briket Jepang (5000-6000). Briket Inggris (5870), briket SNI (≥5000), dan SDM (4400). (Paisal dalam Muhammad Faizal dkk 2014).

Tabel 6. Hasil pengukuran uji nilai kalor briket arang tumbuhan batang gulma siam

Kode variasi sampel	Nilai kalor
5:95	6378,654 kal/g
7:93	9927,332 kal/g
9:91	12106,723 kal/g
12:88	10380,259 kal/g
Nilai rata-rata	9698,242 kal/g

Jika dilihat nilai kalor yang diperoleh dari penelitian, maka nilai kalor dari briket arang eceng gondok adalah berkisar dari 3725,072-4181, 943

kal/g lebih rendah, dibandingkan dengan hasil kalor yang diperoleh dari briket arang gulma siam yang hanya berkisar dari 6378,654-12106,723 kal/g dengan rata-rata 9698,242 kal/g. Hal ini dipengaruhi oleh kadar air yang terkandung dalam briket arang gulma siam, serta kadar abu yang dihasilkan sehingga akan mempengaruhi nilai kalor yang ada pada briket gulma siam, juga dikarenakan tanaman gulma siam merupakan tanaman yang mengandung banyak air.

PENUTUP

Dari hasil penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa proses pembuatan briket arang gulma siam dengan bentuk briket yang dibuat selindris yaitu:

1. Proses pembuatan briket arang dari batang tumbuhan gulma siam dengan cara karbonasi, perbandingan variasi perekat dan bubuk arang, dengan menggunakan 4 perbandingan dan bentuk briket yang dibuat selindris. Maka hasil yang didapatkan dari kadar air rata – rata 6,564%, kadar abu rata–rata 9,079%, kadar senyawa volatil rata–rata 45,548%, kerapatan rata–rata 0,54 g/Cm³, dan nilai kalor rata–rata 9698,242 kal/g.
2. Pengaruh perekat pada briket gulma siam yaitu jika terlalu banyak menggunakan perekat maka tidak akan menghasilkan briket yang baik. Dalam penelitian di dapatkan nilai briket terbaik terdapat pada perbandingan 9:91%. Dengan nilai kalor 12106,723 kal/g.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar tidak menggunakan banyak perekat, yang

menyebabkan briket cetak akan sulit dibentuk menjadi bentuk cetakan yang diinginkan. Hal ini diakibatkan karena rendahnya kerapatan arang gulma siam sehingga sulit dicetak dengan menggunakan perekat.

DAFTAR PUSTAKA

- Erikson, S. 2011. Studi pemanfaatan briket kulit jambu mete dan tongkol jagung sebagai bahan bakar alternatif. *Skripsi*. Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Makassar
- Hendra, D. 2011. *Pemanfaatan eceng gondok untuk bahan baku briket sebagai bahan bakar alternatif*.
- Muhammad, F., Ismira., Andinaprawati., Puput, D.A. P. 2014. *Pengaruh komposisi arang dan perekat terhadap kualitas biobriket dari kayu karet*. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.
- Rustini. 2004. Pembuatan briket arang dari serbuk gergaji kayu pinus dengan penambahan tempurung kelapa. *Skripsi*. Jurusan Teknologi Hasil Hutan. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Nessya, D. 2012. Pertumbuhan sawi hijau (*Brassica Rapa L. Var. Paracinensis L.H. Bailey*) setelah pemberian ekstrak Kirinyuh (*Chromolaena Odorata (L). R.M. King Dan H. Rob*). *Skripsi*. Jurusan Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret, Surakarta