

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB II

### KAJIAN TEORI

#### A. Konsep Teoritis

##### 1. Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*)

Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) termasuk famili *Pontederiaceae*. Tanaman ini hidup di daerah tropis sampai subtropis. Eceng gondok digolongkan sebagai gulma perairan yang mampu menyesuaikan diri terhadap perubahan lingkungan dan berkembang biak secara cepat.<sup>20</sup> Daunnya berbentuk bundar dengan ujung agak meruncing, warnanya hijau cerah dan permukaannya diselimuti lapisan lilin. Bentuk tangkai daun eceng gondok mengembung karena berisi rongga udara yang berfungsi sebagai alat mengapung di air. Akarnya menggantung dan berambut, tumbuh memanjang ke dalam air.<sup>21</sup>

Tempat tumbuh yang ideal bagi tanaman eceng gondok adalah perairan yang dangkal dan berair keruh, dengan suhu berkisar antara 28<sup>0</sup>C-30<sup>0</sup>C dan kondisi pH berkisar antara 4-12. Di perairan yang dalam dan berair jernih di dataran tinggi tanaman ini sulit tumbuh. Eceng gondok mampu menghisap air dan menguapkannya ke udara melalui proses evaporasi (penguapan).<sup>22</sup>

<sup>20</sup> Anton Gerbono dan Abbas Siregar Djarijah, *Kerajinan Eceng Gondok*, (Yogyakarta: Kanisius, 2005), hlm. 13.

<sup>21</sup> Don WS, Threes Emir dan Cherry Hadibroto, *Tanaman Air*, (Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 2000), hlm. 23.

<sup>22</sup> *Ibid.*



## Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Eceng gondok memiliki kecepatan tumbuh yang pesat dan penyebarannya juga sudah melalui antar saluran air. Eceng gondok dapat tumbuh di kolam-kolam, sungai, danau tempat penampungan air serta daerah rawa. Eceng gondok memiliki kemampuan untuk beradaptasi dari perubahan ekstrim laju air, perubahan kadar nutrisi, pH (derajat keasaman tanah), temperatur dan ketinggian air. Eceng gondok dapat berkembang pesat dalam kondisi air yang mengandung nutrisi yang tinggi, terutama di daerah yang memiliki kadar nitrogen, potasium dan fosfat. Tanaman ini berkembang biak dengan cara vegetatif dengan stolon dan juga secara generatif dengan biji.<sup>23</sup>

Tanaman eceng gondok dapat tumbuh dengan cepat (3% per hari) pada permukaan air atau rawa. Pesatnya pertumbuhan eceng gondok ini mengakibatkan berbagai kesulitan seperti terganggunya transportasi, penyempitan sungai, dan masalah lain karena penyebarannya yang menutupi permukaan sungai/perairan. Masalah lain yang dapat ditimbulkan antara lain pendangkalan sungai atau danau, menurunkan produksi ikan, mempersulit saluran irigasi, dan menyebabkan penguapan air sampai 3-7 kali lebih besar daripada penguapan air di perairan terbuka.<sup>24</sup>

<sup>23</sup>Rani Asjayani, *Aplikasi Ekstrak Daun Eceng Gondok (Eichornia Crassipes) Pada Level Dan Lama Simpan Terhadap Kualitas Telur Ayam Ras*, 2014, Skripsi (Makassar: Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Makassar, 2014), hlm.10.

<sup>24</sup> Rasyidi Fachry, dkk, *Op.Cit*, hlm. 56.

## Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Klasifikasi tanaman eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) adalah sebagai berikut <sup>25</sup>

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Monocotyledoneae</i>
Suku	: <i>Pontederiaceae</i>
Marga	: <i>Eichhornia</i>
Spesies	: <i>Eichhornia crassipes</i>



**Gambar II.1 Eceng Gondok**

Eceng gondok mempunyai sifat-sifat yang baik antara lain dapat menyerap logam-logam berat, senyawa sulfida, selain itu mengandung protein lebih dari 11,5% dan mengandung selulosa yang lebih tinggi dari non selulosanya seperti lignin, abu, lemak, dan zat-zat lain. Pada tabel II.1 merupakan kandungan kimia tangkai eceng gondok tua yang segar

<sup>25</sup> Nursyakia Hajama, *Studi Pemanfaatan Eceng Gondok sebagai Bahan Pembuatan Pupuk Kompos Dengan Menggunakan Aktivator EM4 Dan Mol Serta Prospek Pengembangannya*. (Tugas Akhir Program Studi Teknik Lingkungan, 2014), hlm. II-2.

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

sedangkan tabel II.2 merupakan kandungan kimia eceng gondok kering tanur.<sup>26</sup>

**Tabel II.1 Kandungan Kimia Eceng Gondok Segar**

Senyawa Kimia	Persentase (%)
Air	92,6
Abu	0,44
Serat Kasar	2,09
Karbohidrat	0,17
Lemak	0,35
Protein	0,16
Fosfor sebagai P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,52
Kalium sebagai K <sub>2</sub> O	0,42
Klorida	0,26
Alkaloid	2,22

**Tabel II.2 Kandungan Kimia Eceng Gondok Kering**

Senyawa Kimia	Persentase (%)
Selulosa	64,51
Pentosa	15,61
Lignin	7,69
Silika	5,56
Abu	12

## 2. Gambut

Gambut merupakan tanah yang terbentuk dari bahan organik pada fisiografi cekungan atau rawa, dimana akumulasi bahan organik pada kondisi jenuh air, anaerob, menyebabkan proses perombakan bahan organik berjalan sangat lambat, sehingga terjadi akumulasi bahan organik yang membentuk tanah gambut. Di dataran rendah mula-mula terbentuk gambut tipis, karena kondisi anaerobik yang dipertahankan oleh tinggi permukaan air sungai, kemudian penumpukan seresah tanaman yang

<sup>26</sup> Rasyidi Fachry, dkk, *Op.Cit*, hlm. 56.



## Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

semakin bertambah menghasilkan pembentukan hamparan gambut ombrogen yang berbentuk kubah.<sup>27</sup>



**Gambar II.2 Lahan Gambut**

Gambut merupakan tahap awal menuju ke pembentukan batu bara *moderate rank* dan ke *high rank*. Walaupun demikian bukan berarti bahwa untuk berubah dari gambut ke batu bara *moderate rank*, hanya diperlukan waktu yang singkat, namun masih dibutuhkan durasi waktu yang sangat lama (memakan waktu jutaan waktu tahun lagi). Gambut sudah semenjak lama diketahui dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi, sedang lahan gambut dapat dimanfaatkan sebagai lahan pertanian, serta sebagai media semai.<sup>28</sup>

Gambut merupakan kawasan penyerap dan penyimpan air selama musim hujan, tetapi pada saat curah hujan sedikit secara perlahan melepaskan air simpanannya. Hal ini penting artinya untuk mencegah

<sup>27</sup>Mubekti, *Studi Pewilayahan Dalam Rangka Pengelolaan Lahan Gambut Berkelanjutan Di Provinsi Riau*, Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia, Vol. 13, No. 2 (Pekanbaru: Jurusan Teknik Kimia UNRI, 2011), hlm. 89.

<sup>28</sup> Sukandarrumidi, *Op.Cit*, hlm. 15.

## Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

terjadinya banjir pada saat musim hujan besar dan kelangkaan air pada musim kemarau.<sup>29</sup>

Indonesia memiliki areal gambut terluas di zona tropis, diperkirakan mencapai 21 juta ha, mempresentasikan 70% areal gambut di Asia Tenggara dan 50% dari lahan gambut tropis di dunia. Lahan gambut Indonesia terpusat di tiga pulau besar yaitu Sumatra (35%), Kalimantan (32%), Papua (30%), dan pulau lainnya (3%).<sup>30</sup> Provinsi Riau merupakan daerah yang memiliki lahan gambut terluas di Sumatera.<sup>31</sup>

Sejauh gambut masih belum dipindahkan dari tempat asalnya proses biokimiawi masih terus berlangsung. Selama proses tersebut yang merupakan kinerja perombakan bahan organik oleh bakteri anaerob, akan terbentuk gas karbon dioksida, karbon monoksida dan gas metan. Emisi gas-gas tersebut dalam jumlah besar akan berpengaruh pada iklim global, yang mampu menimbulkan pemanasan global pula, yaitu naiknya suhu di muka bumi. Pembalakan hutan yang tidak terkendali telah mengakibatkan gambut menjadi kering dan mudah terbakar secara alami (karena mengandung gas metan yang mudah terbakar).<sup>32</sup>

Sebagai sumber daya alam gambut dapat dimanfaatkan bagi berbagai peruntukan baik sebagai lahan pertanian dan kehutanan, maupun sebagai

<sup>29</sup> Muhammad Noor, *Pertanian Lahan Gambut*, (Yogyakarta: Kanisius, 2001), hlm. 5.

<sup>30</sup> Susandi, Oksana dan Ahmad Taufiq Arminudin, *Analisis Sifat Fisika Tanah Gambut Pada Hutan Gambut Di Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar Provinsi Riau*, Jurnal Agroteknologi, Vol.5, No. 2 (Pekanbaru: Jurusan Agroteknologi, 2015), hlm. 23.

<sup>31</sup> Atria Martina, Bernadeta L. Fibriarti, Rodesia, Delita Zul dan Eka P Sari, *Isolasi Dan Seleksi Kapang Ligninolitik Dari Tanah Gambut Di Desa Rimbo Panjang Kabupaten Kampar Propinsi Riau*, (Lampung: Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung, 2013), hlm. 91.

<sup>32</sup> Sukandarrumidi, *Op.Cit*, hlm. 17.

## Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

sumber energi untuk memasak dirumah sampai dengan tenaga listrik. Gambut sebagai sumber energi yang perlu dipertimbangkan antara lain nilai kalornya.<sup>33</sup> Nilai kalor gambut murni sebesar 4654 cal/gram.<sup>34</sup>

### 3. Biobriket

Biobriket adalah bahan yang berupa serbuk atau potongan-potongan kecil dari bahan alami/ limbah pertanian yang dicampur bahan perekat dan dipadatkan dengan menggunakan mesin press sehingga menjadi bentuk yang solid.<sup>35</sup> Biobriket pada dasarnya adalah kumpulan sisa-sisa tanaman yang inti sarinya telah diolah terlebih dulu guna diproses menjadi produk-produk biofuel bernilai ekonomi yang tinggi, seperti bioetanol/biodiesel.<sup>36</sup>



**Gambar II.3. Biobriket**

Pemanfaatan biobriket sebagai energi alternatif merupakan langkah tepat. Biobriket dapat menggantikan penggunaan kayu bakar yang mulai meningkat konsumsinya dan berpotensi merusak ekologi hutan. Selain itu,

<sup>33</sup> *Ibid*, hlm. 27.

<sup>34</sup> Sulistyono, *Op. Cit*, hlm. 60.

<sup>35</sup> Adhes Gamayel, *Pengaruh Pemasangan Bluff Body Terhadap Karakteristik Pembakaran Biobriket*. (Jurnal Ilmiah Semesta Teknik, Vol. 17, No. 1, 2014), hlm. 54.

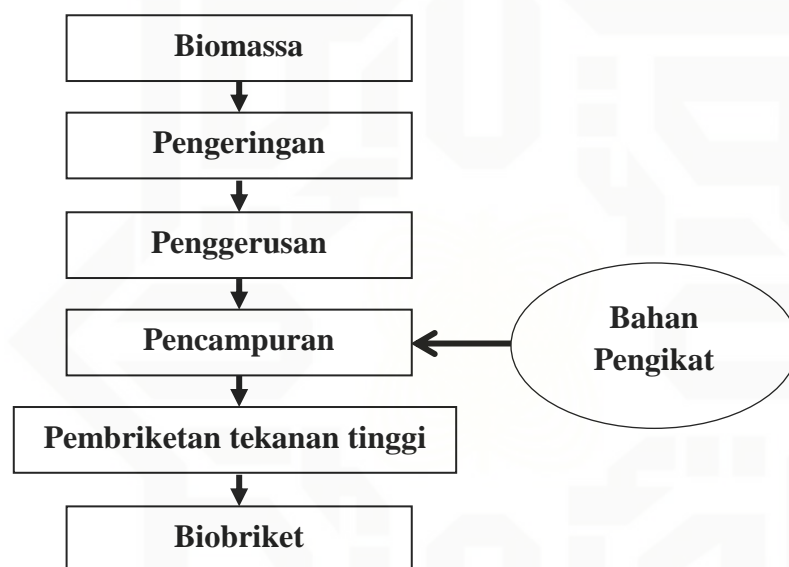
<sup>36</sup> Gan Thay Kong, *Peran Biomassa Bagi Energi Terbarukan*, (Jakarta: PT Elex Media Komputindo. 2010), hlm. 33.

## Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

harga biobriket relatif murah dan terjangkau oleh masyarakat, terutama yang berdomisili di daerah terpencil.

Pembuatan biobriket tergolong mudah, karena teknologinya sangat sederhana. Proses pembuatan biobriket meliputi empat tahap, yaitu pengeringan, penggerusan, pencampuran dan pembentukan campuran menjadi biobriket.



**Gambar II.4 Diagram proses pembuatan biobriket<sup>37</sup>**

Biomassa hasil pertanian, khususnya limbah agroindustri, merupakan bahan baku yang dapat dimanfaatkan untuk membuat biobriket. Dalam pembuatan biobriket ada beberapa hal yang dapat mempengaruhi hasil biobriket. Faktor-faktor yang mempengaruhi sifat biobriket arang adalah berat jenis bahan bakar atau berat jenis serbuk arang, kehalusan serbuk, suhu karbonisasi, dan tekanan pengempaan.

<sup>37</sup> Erliza Hambali, dkk, *Loc.Cit.*



## Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Selain itu pencampuran formula dengan briket juga mempengaruhi sifat biobriket.

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:

- a. Mudah dinyalakan
- b. Tidak mengeluarkan asap
- c. Emisi gas hasil pembakaran tidak mengandung racun
- d. Kedap air dan hasil pembakaran tidak berjamur bila disimpan pada waktu yang lama
- e. Menunjukkan upaya laju pembakaran (waktu, laju pembakaran, dan suhu pembakaran) yang baik.<sup>38</sup>

Sedangkan standar kualitas secara baku untuk briket arang Indonesia mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) dan juga mengacu pada sifat briket arang buatan Jepang, Inggris, dan USA seperti pada tabel II.3 berikut.<sup>39</sup>

<sup>38</sup> Rasyidi Fachry, dkk, *Op.Cit*, hlm. 58.

<sup>39</sup> Paisal dan Muhammad Said Karyani, *Analisa Kualitas Briket Arang Kulit Durian Dengan Campuran Kulit Pisang Pada Berbagai Komposisi Sebagai Bahan Bakar Alternatif*, (ISBN 978-602-70012-0-6, 2014), hlm. 2.

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Tabel II.3. Standarisasi sifat briket arang buatan Jepang, Inggris, USA dan Indonesia**

Sifat Arang Briket	Jepang	Inggris	Amerika	SNI
Kadar Air ( <i>moisture content</i> ) %	6-8	3,6	6,2	8
<i>Volatile Matter content</i> %	15-30	16,4	19-28	15
Kadar Abu %	3-6	5,9	8,3	8
<i>Fixed Carbon content</i> %	60-80	75,3	60	77
Nilai Kalor (cal/g)	6000-7000	7289	6230	5000

Untuk merekatkan partikel-partikel zat dalam bahan baku pada proses pembuatan briket maka diperlukan zat perekat sehingga dihasilkan briket yang kompak. Bahan perekat berfungsi untuk menarik air dan membentuk tekstur yang padat atau menggabungkan antara dua bahan yang akan direkatkan. Pemilihan dan penggunaan bahan perekat dilakukan berdasar-kan beberapa hal antara lain memiliki daya serap yang baik terhadap air, harganya relatif murah serta mudah didapatkan. Kekuatan perekat dipengaruhi oleh sifat perekat, alat dan teknik perekatan yang digunakan. Pencampuran perekat yang baik akan menghasilkan kekuatan rekat yang baik disertai kuat yang cukup. Pemberian tekanan disamping memberi kekuatan juga meratakan bahan perekat pada permukaan bahan, serta memasukkan perekat terse-but kedalam pori-pori.<sup>40</sup>

Dalam menguji kualitas briket terdapat beberapa uji yang dapat dilakukan yang disebut dengan uji kualitas biobriket. Analisa kualitas

<sup>40</sup> Kindriari Nurma Wahyusi, Retno Dewati, Rezy Putri Ragilia dan Tieka Kharisma, *Briket Arang Kulit Kacang Tanah Dengan Proses Karbonisasi*, (Jurnal Teknik Kimia, Vol. 6, No. 2, 2012), hlm. 71.

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

biobriket bertujuan untuk menentukan kandungan *moisture (M)*, *Ash (A)*, *Volatile matter (VM)*, *fixed carbon (FC)* dan nilai kalor dari briket.

a. Kandungan Air (*Moisture*)

Moisture yang dianalisa merupakan kandungan free moisture dari briket. Free moisture dapat hilang dengan penguapan misalnya dengan air drying. Pengurangan berat briket setelah dipanaskan merupakan free moisture dari briket tersebut.

Air yang terkandung dalam bahan bakar menyebabkan penurunan mutu bahan bakar karena :

- (1) menurunkan nilai kalor dan memerlukan sejumlah kalor untuk penguapan
- (2) menurunkan titik nyala
- (3) memperlambat proses pembakaran, dan menambah volume gas buang.<sup>41</sup>

b. Kandungan Abu (*Ash*)

Abu adalah zat anorganik sebagai berat yang tinggal apabila briket dibakar secara sempurna. Briket dengan kandungan abu tinggi sangat tidak menguntungkan karena akan membentuk kerak.<sup>42</sup>

c. Kandungan Zat Terbang (*Volatile Matter*)

*Volatile Matter* ditentukan dengan kehilangan berat yang terjadi bila briket dipanaskan tanpa kontak dengan udara pada suhu lebih

<sup>41</sup> M Yusuf Thoah dan Diana Ekawati Fajrin, *Pembuatan Briket Arang Dari Daun Jati Dengan Sagu Aren Sebagai Pengikat*, Jurnal Teknik Kimia, No. 1, Vol. 17 (Palembang: Jurusan Teknik Kimia Universitas Sriwijaya, 2010), hlm. 37.

<sup>42</sup> *Ibid.*

## Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

kurang 950<sup>o</sup>C dengan laju pemanasan tertentu. Kehilangan berat ini merupakan hilangnya kandungan gas H<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, dan uap serta sebagian kecil tar.

Kandungan zat terbang mempengaruhi kesempurnaan pembakaran dan intensitas nyala api. Kandungan zat terbang yang tinggi akan lebih mempercepat pembakaran bahan karbon dan sebaliknya. Rasio antara kandungan karbon tertambat dengan kandungan zat terbang dinyatakan sebagai fuel ratio. Semakin tinggi fuel ratio maka jumlah karbon yang tidak terbakar semakin banyak.<sup>43</sup>

## d. Nilai Kalor

Nilai kalor dinyatakan sebagai *heating value* yang diperoleh dengan membakar suatu sampel briket didalam bomb calorimeter dengan mengembalikan sistem ke ambient temperatur. *Net calorific value* biasanya antara 93-97 % dari *gross value* dan tergantung dari kandungan *inherent moisture* serta kandungan hidrogen dalam briket.<sup>44</sup>

Nilai kalor merupakan penjumlahan panas pembakaran dari unsur-unsur yang dapat terbakar dalam briket (seperti karbon, hydrogen dan sulfur) dikurangi dengan panas peruraian zat carbonaceous dan ditambah atau dikurangi dengan reaksi eksotermis atau endotermis dari pembakaran zat pengotor dalam briket.

<sup>43</sup> *Ibid*, hlm. 38.

<sup>44</sup> Rasyidi Fachry, dkk, *Op.Cit*, hlm. 60.



## Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

#### 4. Karbonisasi

Karbonisasi biomassa atau yang lebih dikenal dengan pengarang 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 bagian dari proses pirolisis, yaitu pembakaran biomassa pada kondisi tanpa oksigen. Tujuannya adalah melepaskan zat terbang (volatile matter) yang terkandung pada biomassa. Secara umum kandungan zat terbang dalam biomassa cukup tinggi. Produk proses pirolisis ini berbentuk cair, gas, dan padat. Produk padat dari proses ini berupa arang (char) yang kemudian disebut karbonisasi.

Prinsip proses karbonisasi adalah pembakaran biomassa tanpa adanya kehadiran oksigen. Sehingga yang terlepas hanya bagian volatile matter, sedangkan karbonnya tetap tinggal di dalamnya. Temperatur karbonisasi akan sangat berpengaruh terhadap arang yang dihasilkan sehingga penentuan temperatur yang tepat akan menentukan kualitas arang.<sup>45</sup>

#### 5. Bomb Calorimeter

Kalorimeter bom adalah alat yang digunakan untuk mengukur jumlah kalor (nilai kalori) yang dibebaskan pada pembakaran sempurna (dalam O<sub>2</sub> berlebih) suatu senyawa, bahan makanan, bahan bakar atau khusus digunakan untuk menentukan kalor dari reaksi-reaksi pembakaran.

<sup>45</sup> M Yusuf Thoha dan Diana Ekawati Fajrin, *Op. Cit*, hlm. 39.

## Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar II.5 Bom Kalorimeter

Reaksi pembakaran yang terjadi di dalam bom, akan menghasilkan kalor dan diserap oleh air dan bom. Oleh karena tidak ada kalor yang terbuang ke lingkungan, maka:

$$q_{\text{reaksi}} = -(q_{\text{air}} + q_{\text{bom}})$$

Jumlah kalor yang diserap oleh air dapat dihitung dengan rumus :

$$q_{\text{air}} = m \times c \times \Delta T$$

dengan :

$m$  = massa air dalam kalorimeter (g)

$c$  = kalor jenis air dalam kalorimeter ( $\text{J/kg}^{\circ}\text{C}$ ) atau ( $\text{J/kg.K}$ )

$\Delta T$  = Perubahan suhu ( $^{\circ}\text{C}$  atau  $\text{K}$ )

Jumlah kalor yang diserap oleh bom dapat dihitung dengan rumus :

$$q_{\text{bom}} = C_{\text{bom}} \times \Delta T$$

dengan :

$C_{\text{bom}}$  = kapasitas kalor bomb ( $\text{J/g}^{\circ}\text{C}$ ) atau ( $\text{J/K}$ )

$\Delta T$  = perubahan suhu ( $^{\circ}\text{C}$  atau  $\text{K}$ )<sup>46</sup>.

<sup>46</sup> Imam Tazi dan Sulistiana, *Uji Kalor Bahan Bakar Campuran Bioetanol dan Minyak Goreng Bekas*, (Jurnal Neutrino, Vol. 3, No.2, 2011), hlm. 166.

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## 6. Sumber Belajar

Belajar adalah suatu proses yang kompleks yang terjadi karena adanya interaksi antara seseorang dengan lingkungannya. Oleh karena itu, belajar dapat terjadi kapan saja dan dimana saja.<sup>47</sup> Salah satu komponen yang penting dalam proses pembelajaran adalah sumber belajar. Sumber belajar adalah segala sesuatu atau daya yang dapat dimanfaatkan oleh guru, baik secara terpisah maupun dalam bentuk gabungan, untuk kepentingan belajar mengajar dengan tujuan meningkatkan efektifitas dan efisiensi tujuan pembelajaran.<sup>48</sup>

AECT (*Association of Education Communication Technologi*) melalui karyanya *The Definition of Educational Technology* (1977) mengklasifikasikan sumber belajar menjadi 6 macam:

- a. *Message* (pesan), yaitu informasi/ajaran yang diteruskan oleh komponen lain dalam bentuk gagasan, fakta, arti, dan data. Termasuk dalam kelompok pesan adalah semua bidang studi/mata kuliah atau bahan pengajaran yang diajarkan kepada peserta didik, dan sebagainya.
- b. *People* (orang), yakni manusia yang bertindak sebagai penyimpanan, pengolah, dan penyaji pesan. Termasuk kelompok ini misalnya, guru/dosen, tutor, peserta didik, dan sebagainya.
- c. *Materials* (bahan), yaitu perangkat lunak yang mengandung pesan untuk disajikan melalui penggunaan alat/perangkat keras ataupun oleh dirinya sendiri. Berbagai program media termasuk kategori material,

<sup>47</sup> Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran*, (Jakarta: Rajawali Pers, 2014), hlm. 1.

<sup>48</sup> Nunu Mahnun, *Media dan Sumber Belajar*, (Yogyakarta: Aswaja Pressindo, 2014), hlm. 20.



#### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

seperti transportasi, slide, film, audio, video, modul, majalah, buku, dan sebagainya.

- d. *Device* (alat), yakni sesuatu (perangkat keras) yang digunakan untuk menyampaikan pesan yang tersimpan dalam bahan. Misalnya, *overhead projector*, *slide*, *video tape/recorder*, pesawat radio/TV, dan sebagainya.
- e. *Technique* (teknik), yaitu prosedur atau acuan yang dipersiapkan untuk penggunaan bahan, peralatan, orang, lingkungan untuk menyampaikan pesan. Misalnya, pengajaran berprogram/modul, simulasi, demonstrasi, Tanya jawab, CBSA, dan sebagainya.
- f. *Setting* (lingkungan), yaitu situasi atau suasana sekitar di mana pesan disampaikan. Baik lingkungan fisik, ruang kelas, gedung sekolah, perpustakaan, laboratorium, taman, lapangan, dan sebagainya. Juga lingkungan nonfisik; misalnya suasana belajar itu sendiri, tenang, ramai, lelah dan sebagainya.<sup>49</sup>

## 7. Ilmu Kimia dan Penerapannya

Ilmu kimia mengkaji sifat zat dan secara khusus, reaksi yang mentransformasi menjadi zat lain. Kimia menyediakan pedoman untuk menyesuaikan sifat-sifat zat yang ada agar dapat memenuhi beberapa kebutuhan atau penerapan khusus dan menciptakan bahan yang benar-benar baru yang dirancang sejak awal agar memiliki sifat tertentu yang diinginkan. Melalui semua keberhasilan itu, kimia telah memberi andil

<sup>49</sup> *Ibid*, hlm. 22.



## Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

yang luar biasa dalam perbaikan produk pertanian, pengendalian penyebaran penyakit, peningkatan efisiensi produk energi, dan penurunan pencemaran lingkungan.<sup>50</sup>

Sebagian besar ilmu kimia merupakan ilmu percobaan, dan sebagian besar pengetahuannya diperoleh dari penelitian di laboratorium. Kimiawan juga berpartisipasi dalam pengembangan obat-obatan baru dan penelitian di bidang pertanian. Disamping itu, mereka mencari solusi untuk masalah pencemaran lingkungan, juga mencari sumber energi baru. Dan sebagian besar industri, apapun produknya, mempunyai dasar ilmu kimia. Sebagai contoh, kimiawan mengembangkan polimer yang dikembangkan oleh berbagai perusahaan untuk membuat berbagai barang, seperti pakaian, peralatan masak, organ buatan, dan mainan. Dan memang karena penerapannya yang luas, kimia sering disebut sebagai ilmu inti.<sup>51</sup>

## B. Penelitian Yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh penulis adalah penelitian yang dilakukan oleh:

1. Muhammad Arief Karim, Eko Ariyanto dan Agung Firmansyah (2015) tentang “Studi Biobriket Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) sebagai bahan bakar energi terbarukan”. Hasil menunjukkan bahwa pembuatan biobriket arang eceng gondok mampu meningkatkan nilai kalor arang eceng gondok yang hanya 3300 cal/g menjadi 4341 cal/g, namun belum

<sup>50</sup> Oxtoby Gillis, *Prinsip-prinsip Kimia Modern*, (Jakarta: Erlangga, 2001), hlm. 4.

<sup>51</sup> Raymond Chang, *Op.Cit.*, hlm.4.

## Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

mampu mencapai nilai kalor seperti biobriket batubara dengan nilai kalor mencapai 6000 cal/g.

2. Rasyidi Fachry, Tuti Indah Sari, Arco Yudha Dipura dan Jasril Najamudin (2010) tentang “Mencari Suhu Optimal Proses Karbonisasi dan Pengaruh Campuran Batu Bara Terhadap Kualitas Briket Eceng Gondok”. Hasil menunjukkan bahwa suhu optimal proses karbonisasi untuk briket bioarang dari eceng gondok adalah 400<sup>0</sup>C karena pada suhu ini briket eceng gondok mempunyai nilai kalor yang lebih tinggi dibandingkan dengan suhu lainnya, hal ini terjadi karena pada suhu tersebut eceng gondok sudah terkarbonisasi secara sempurna dan memiliki kadar abu yang tidak terlalu tinggi.
3. Sulistyono tentang “Briket gambut dengan serbuk kayu kemungkinan sebagai energi alternatif”. Hasil menunjukkan bahwa briket yang berasal dari gambut dapat menghasilkan nilai kalor sebesar 4654 cal/gram, sedangkan briket yang berasal dari campuran gambut dan serbuk kayu menghasilkan nilai kalor sebesar 4724 cal/gram. Selain itu pembriketan dilakukan dengan menggunakan alat cetak dengan tekanan hidrolik manual dengan tekanan 30 kg/cm<sup>2</sup> sedangkan waktu pembriketan adalah 5 detik.