

PENENTUAN NILAI KALORI DETRITUS HUTAN MANGROVE DENGAN MENGGUNAKAN BOMB CALORIMETER

Pos Andi, Sugianto, Tengku Emrinaldi

**Program Studi S1 Fisika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau
Kampus Bina Widya Pekanbaru, 28293, Indonesia
Posandy89@gmail.com**

ABSTRACT

A research has been conducted to determine a calorie quality of mangrove detritus using Bomb Calorimeter. The measurements were carried out in order to measure the physical parameters, such as water content, concentration of ash, amount of sulfur, and calorie content. Each sampel was treated on the same pressure and volume. The samples were taken from Dumai city on five different regions. Quality test to the samples resulted calorie content of 4.185 cal/g, the degree of water of 14,29 %, the degree of ash of 4.48 % and the amount of sulfur of 0,03 % for sample of point A. Meanwhile for point B, C, D, and E, the value of calorie content, degree of water, degree of ash, and degree of sulfur were 4.195 cal/g, 4.139 cal/g, 4.164 cal/g, and 4.002 cal/g, 13,90 %, 14,30 %, 13,10 %, and 13, 80 %, 4,84 %, 5,45 %, 4,59 %, and 6,10 %, and 0,11 %, 0,11 %, 0,15 %, and 0,19 %, respectively. Among the four physical parameters, calorie content is the most important parameter to indicate the quality of detritus of mangrove. Based on the obtained data, the sample of point B was the best sample because of its highest calorie content compared to the other samples.

Keywords: Detritus, Mangrove, Bomb Calorimeter

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian untuk menentukan kualitas kalori dari detritus hutan mangrove menggunakan metode eksperimen dengan menggunakan alat Bomb Calorimeter. Parameter fisis yang diukur diantaranya kadar air, kadar abu, kadar sulfur, dan nilai kandungan kalori. Masing-masing sampel diberikan tekanan dan volume yang sama. Sampel diambil dari Kota Dumai di lima (5) titik yang berbeda. Dari hasil uji kualitas sampel dapat diketahui bahwa pada titik A memiliki nilai kandungan kalori sebesar 4.185 kal/g, kadar air 14,29 %, kadar abu 4,48 %, dan kadar sulfur 0,03 %. Sedangkan untuk titik B, C, D, dan E masing-masingnya memiliki nilai kalori, kadar air, kadar abu, dan kadar sulfur sebesar 4.195 kal/g, 4.139 kal/g, 4.164 kal/g, dan 4.002 kal/g, 13,90 %, 14,30 %, 13,10 %, dan 13, 80 %, 4,84 %, 5,45 %, 4,59 %, dan 6,10 %, dan kadar sulfur sebesar 0,11 %, 0,11 %, 0,15 %, dan 0,19 %. Dari empat (4) parameter fisis tersebut, nilai kandungan kalori adalah parameter yang paling penting untuk menentukan kualitas dari detritus hutan mangrove.

Dari keseluruhan data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa pada titik B memiliki kualitas yang paling bagus karena titik B memiliki nilai kalori yang paling tinggi dibandingkan sampel lainnya.

Kata Kunci: *Detritus, hutan mangrove, Bomb Calorimeter*

PENDAHULUAN

Penyediaan energi dimasa depan merupakan permasalahan yang perlu diperhatikan oleh semua bangsa demi kesejahteraan manusia dalam kehidupan modern yang terkait dengan jumlah dan mutu energi yang dimanfaatkan. Energi merupakan faktor yang sangat penting dalam mendorong pembangunan di Indonesia yang merupakan salah satu negara sedang berkembang.

Sampai saat ini, minyak bumi masih merupakan sumber energi yang paling utama dalam memenuhi kebutuhan energi di Indonesia. Selain untuk memenuhi kebutuhan energi didalam negeri, minyak bumi juga berperan sebagai komoditi devisa negara. Harga minyak bumi sangat sulit untuk diperkirakan karena cadangannya yang semakin menipis. Akibat ketergantungan yang begitu besar terhadap minyak bumi tersebut, maka sejak beberapa waktu lalu telah dilakukan upaya untuk menekan pertumbuhan terhadap penggunaan bahan bakar minyak (BBM) dengan menggunakan bahan bakar non-minyak untuk memenuhi kebutuhan bahan bakar di Indonesia. Penyediaan energi non-minyak untuk memenuhi kebutuhan energi didalam negeri terus dikembangkan, namun sampai saat ini belum dapat berperan aktif. Pemanfaatan energi non -minyak yang sudah berhasil antara lain adalah batubara dan gas bumi.

Maka salah satu energi alternatif yang digunakan untuk mencegah menipisnya bahan bakar di Indonesia. Peneliti melakukan penelitian dari detritus hutan mangrove untuk menciptakan energi yang berasal dari bahan-bahan organik, hal ini dikarenakan senyawa organik tersebut tergolong energi yang dapat diperbaharui. Faktor utama yang menjadi keberadaan bahan organik dipertimbangkan oleh para peneliti sebagai energi masa depan dalam mewujudkan teknologi hijau (*green technology*).

Sebagai kayu dan arang kayu, mangrove memiliki keistimewaan dibanding kayu lain. Adapun keistimewaan itu yaitu memiliki kandungan energi yang tinggi dari kayu yang dihasilkan, hal ini terjadi karena tempat tumbuh mangrove yang jelek sehingga menghasilkan kayu dengan kerapatan sel yang tinggi dengan nilai kalori rata-rata kayu mangrove bisa mencapai 7200 kalori/gram (Wijayanti dan Malviana, 2005). Dari sinilah dapat menyimpulkan bahwa kayu mangrove dapat digunakan sebagai sumber energi pengganti bahan bakar. Detritus adalah hasil dari penguraian sampah atau tumbuhan dan binatang yang telah mati, Selain itu detritus merupakan hancuran jaringan hewan atau tumbuhan. Detritus juga didefinisikan sebagai bahan organik yang tidak hidup, seperti feses, daun yang gugur, dan bangkai organisme mati, dari semua tingkat trofik (Khazali, 1999).

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Bahan dan alat yang digunakan adalah bahan detritus hutan mangrove, Loyang alummunium, penggaris, timbangan digital, *rotary sample divider*, *oval bucket*, *sulfur analyzer*, *ash furnace*, cawan, *spatula*, *aquadest*, dan *Bomb Calorimeter*. Bahan detritus diambil dari kota Dumai dengan cara memvariasikan titik pengambilan di lima titik yang berbeda-beda. Bahan detritus diambil dari masing-masing titik dengan berat 500 g, setelah penimbangan kemudian dituangkan ke wadah alummunium dan dilakukan pemanasan selama tiga jam dengan suhu 40°C. pemanasan ini lakukan tiga kali berturut-turut sampai didapatkan nilai ADL (*Air Dry Lost*) konstant, kemudian bahan detritus digiling menggunakan *Jaw crusher*. Bahan yang sudah menjadi serbuk selanjutnya diukur nilai kadar airnya menggunakan oven suhu 107°C dengan cara menimbang 1 gram sampel kemudian ditulis besar sampel dan cawan. Nampan logam/Loyang yang terisi sampel dimasukkan kedalam oven selama 2 jam dan catat persen kadar air. Selanjutnya mengukur kadar abu dan kadar sulfur menggunakan *ash furnace* dengan suhu 750°C dan *sulfur furnace*

crusible yang bersih dan kering, *crusibel* yang telah berisi sampel ditempatkan pada kedudukan *loop electrode* dan atur posisi kawat nikel khrom sepanjang 10cm hingga terbenam didalam sampel tetapi jangan menyentuh dasar dan dinding *crusibel* hingga membentuk huruf U. *Oval Bucket* isi dengan *aquadest* melalui pipet thank 2000 ml dan *oval bucket* dimasukan kedalam *Bomb Calorimeter* dan atur posisinya sedemikian rupa sehingga tepat ditengah, kemudian buka regulator gas oksigen yang terhubung dengan *Bomb Calorimeter* dengan tekanan 30 atm dan dihubungkan pengisian otomatis, maka secara otomatis *Bomb calorimeter* akan mengisi silinder Bom dan setelah pengisian selesai ditandai dengan adanya letupan gas silinder Bomb dengan menggunakan *Vessel Lifter Bucket* yang telah berisi 2000 ml *aquadest*. *Lead wire* yang telah terpasang usahakan jangan sampai menyentuh batang stirrer. Hasil preliminary yang muncul pada layar dituliskan pada lembar kerja.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan kandungan kalori detritus hutan mangrove dapat dihitung menggunakan persamaan dibawah ini (Sucofindo, 1997).

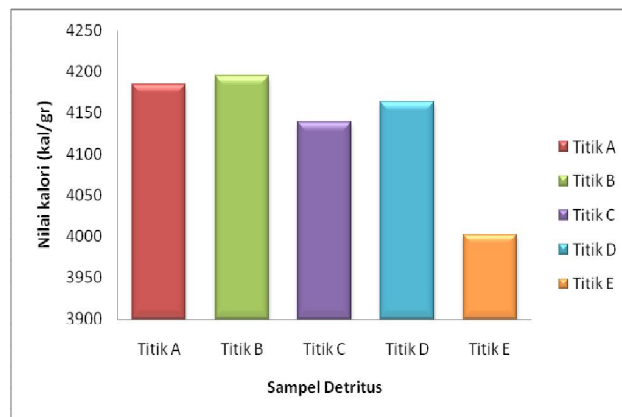
$$PRC = \frac{\{13,1 \times \text{sulfur} + (\text{Acid}_1 - \text{Acid}_2) + (\text{Fuse}_1 - \text{Fuse}_2) + PRC\}}{m_{\text{sampel}}}$$

1350°C dengan langkah-langkah yang sama seperti pengukuran kadar air. Setelah itu melakukan pengukuran kandungan nilai kalori detritus hutan mangrove dengan *Bomb Calorimeter* dengan cara memasukan dan menimbang 1 gram sampel dengan

Tetapi nilai kalori ini awalnya didapat menggunakan alat *Bomb Calorimeter* dan merupakan nilai kalori sementara sebelum dilakukan analisa. Hasil perhitungan kandungan kalori terhadap variabel sampel detritus dapat dilihat pada Tabel 1 dan gambar 1 dibawah ini.

Tabel 1. Nilai kalori rata-rata terhadap sampel detritus hutan mangrove.

No	Sampel Detritus	Nilai Kalori (kal/g)
1	Titik A	4.185
2	Titik B	4.195
3	Titik C	4.139
4	Titik D	4.164
5	Titik E	4.002



Gambar 1. Grafik hubungan antara nilai kalori terhadap sampel

Berdasarkan data tabel 1 dan Gambar 1 dapat dilihat hubungan antara variabel sampel detritus terhadap nilai kalor. Grafik menunjukkan bahwa kandungan kalori rata-rata sampel detritus hutan mangrove yang terdapat pada titik A sebesar (4.185 kal/g), titik B sebesar (4.195 kal/g), titik C sebesar (4.139 kal/g), titik D sebesar (4.164 kal/g), dan titik E hanya sebesar (4.002 kal/g). Tingginya nilai kalor yang terdapat pada titik B disebabkan karena titik B memiliki kandungan total air rata-rata rendah, kandungan total abu rata-ratanya rendah serta memiliki kandungan total sulfur rata-ratanya yang lebih rendah dibandingkan dengan sampel pada titik yang lainnya. Nilai

kalor suatu bahan bakar akan mempengaruhi laju pembakaran, karena semakin tinggi nilai kalor maka semakin cepat laju pembakarannya, sehingga bahan yang terbakar semakin sedikit. Dengan demikian sampel detritus pada titik B menjadi penghantar panas yang baik dibandingkan dengan sampel pada tempat lainnya karena memiliki nilai kalor yang tinggi dibandingkan dengan sampel detritus pada titik lainnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa Sampel detritus pada

titik B memiliki Kandungan nilai kalori rata-rata tertinggi yaitu rata-rata sebesar 4.195 kal/g dan memiliki kadar sulfur rendah yaitu rata-rata sebesar (0,11%), sehingga sampel detritus pada titik B mempunyai kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan sampel detritus pada titik A, titik C, titik D, dan titik E. Kandungan kadar air rata-rata terhadap variabel sampel detritus pada sampel detritus titik D memiliki kadar air terendah dibandingkan titik yang lainnya yaitu kadar air rata-rata sebesar (13,10%) dan memiliki kadar sulfur yang tinggi yaitu rata-rata sebesar (0,16%). Kandungan kadar sulfur terendah terdapat pada sampel detritus titik A yang memiliki nilai sulfur rata-rata sebesar (0,03%) dan memiliki kadar abu rendah yaitu rata-rata sebesar (4,48%) sehingga sampel detritus pada titik A memiliki nilai kalori yang tinggi yaitu rata-rata sebesar 4.185 kal/g.

Diharapkan untuk penelitian selanjutnya juga dapat menggunakan bahan detritus yang berbeda dengan cara memvariasikan jenis-jenisnya. Sehingga nantinya bisa ditemukan nilai detritus yang memiliki nilai kalori lebih tinggi, dengan demikian dapat dijadikan sebagai bahan bakar alternatif.

DAFTAR PUSTAKA

Khazali, M. 1999. Panduan Teknis Penanaman Mangrove Bersama Masyarakat. Wetland International – Indonesia Programme. Bogor, Indonesia.

Sucofindo. 1997. *Operating Intruction ASTM Standar*. Graha Sucofindo. Jakarta Barat.

Wijayanti, T., Malviana, A. 2005, *Upaya Penanganan Hutan Mangrove Pantai Timur Surabaya Melalui Strategi Studi Visualisasi Obyek*, Karya Ilmiah Mahasiswa Teknik Lingkungan UPN "veteran" Jawa Timur, Surabaya