

PENETAPAN NILAI KALOR GAMBUT DARI DELTA UPANG, KARANG AGUNG ULU DAN KARANG AGUNG TENGAH

Syarifuddin Ismail dan I.A.Rivai Bakti
Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya

ABSTRAK

Telah dilakukan analisis penetapan nilai kalori gambut yang berasal dari Delta Upang, Karang Agung Ulu I, Karang Agung Tengah I, Karang Agung Ulu II, dan Karang Agung Tengah II. Terhadap sejumlah tertentu bubuk sampel kering yang telah diayak dengan nilai Mesh 250 μm (No.60) dibentuk jadi pellet dengan berat sekitar 0,9 sampai 1,3 gram. Lalu ditetapkan kalor(Btu) berdasarkan ASTM D 1989-93, Standard Method for Gross Calorific value by Microprocessor Controlled Isoperibol Calorimeter. Pembacaan dari recorder setelah dikurang dengan kawat sisa dan hasil titrasi menunjukkan kelima sampel gambut di atas didapatkan hasil-hasil kalor untuk Delta Upang sebesar 8578 Btu/lb, Karang Agung Ulu I 2848 Btu/lb, Karang Agung Tengah I 4383 Btu/lb, Karang Agung Ulu II 2986 Btu/lb, dan Karang Agung Tengah II 4593 Btu/lb Jadi gambut dari daerah yang berbeda-beda, energinya berbeda-beda pula. Dimana sisa abu menentukan adanya perbedaan energi dari masing-masing daerah gambut. Gambut yang berasal dari daerah Delta Upang mempunyai nilai Btu tertinggi, yaitu lebih tinggi dari batubara lignit dan mendekati nilai batubara antrasit.

PENDAHULUAN

Gambut merupakan sumber daya alam yang bernilai tinggi, yang dapat digunakan untuk bermacam-macam kegunaan, seperti dalam bidang pertanian, penyediaan bahan baku, penahan air, pencegahan erosi, sumber energi, dan sebagainya. Dalam definisinya mengenai gambut para ahli perkebunan kadang-kadang menggunakan tanaman lumut sebagai pembentuk gambut, sedangkan gambut itu sendiri pengertiannya dapat dipertukarkan (misalnya gambut lumut atau lumut gambut). Lembaga Pusat Penelitian Sedimen Organik (Organic Sediments Research Center, OSCR) Universitas South Caroline, Amerika Serikat, menetapkan bahwa definisi gambut berdasarkan atas kandungan abunya. Jadi, gambut adalah bahan yang pada berat keringnya mengandung 25% atau kurang bahan organik. Jadi tanah organik atau sedimen yang bukan gambut menurut OSCR dikategorikan sebagai sedimen karbonaseus atau mineral, tergantung pada total abunya.

Dalam resolusi PBB No.33/148 tanggal 20 Desember 1978 dinyatakan bahwa gambut adalah salah satu sumber energi yang baru dan terbarukan. Selanjutnya resolusi PBB tersebut juga menyatakan bahwa gambut adalah bahan bakar yang sumbernya tidak dapat diperbaharui dan terjadi dari proses pembentukan yang sangat lambat yaitu sekitar 1 mm pertahun.

Pada laporan Perserikatan Bangsa-bangsa dalam Konferensi tahun 1981 di Nairobi, Kenya tentang sumber energi baru, dinyatakan Indonesia memiliki potensi gambut nomor empat di dunia setelah Kanada, Rusia dan Amerika. Sumber daya ini memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan dalam berbagai macam bidang. Gambut Sumatera Selatan jumlahnya sekitar 108 juta meter kubik, dengan luas 7200 hektar, ketebalan rata-rata sekitar 1,5 meter dengan kadar abu sekitar 17% dan nilai kalori 3800 kal/kg atau lebih tergantung dari kandungan senyawa anorganiknya (Darmasyraya, 1984). Gambut di daerah Sumatera Selatan kebanyakan sudah terjamah dan bahkan ada yang sudah digarap sebagai tempat untuk lahan pertanian. Misalnya

untuk daerah transmigrasi di Delta Upang, Karang Agung Ulu dan Karang Agung Tengah. Daerah-daerah ini sudah dihuni lebih dari 15 tahun.

Gambut merupakan deposit fosil sama halnya dengan batu bara. Penetapan terhadap komposisi batu bara sudah ada acuannya yaitu berdasarkan acuan buku/literatur di ASTM (The American Standard for Testing and Materials). Maka untuk tidak menyimpang jauh dari cara-cara penentuan atau identifikasi terhadap gambutpun dilakukan dengan mengacu kepada ASTM. Instrumentasi yang dipakai mengacu kepada literatur yang sudah ditetapkan dalam ASTM atau kalau tak ada pada buku lain. Untuk analisa kalori, dilakukan dengan cara analisa "short prox", yaitu meliputi identifikasi dari moistur, ash, Btu (kalori), dan sulfur (ASTM, 1994).

Gambut mengandung 5-15% bahan mineral termasuk SO_3^{-2} dan CO_3^{-2} dari Ca dan Mg serta Fe_2O_3 dan Si. Gambut segar dapat mengandung air sampai 90% dan dapat bernilai ekonomis apabila dikeringkan sebelum digunakan. Perbedaan nilai kalor gambut dari tiap daerah/lokasi disebabkan karena pengaruh komposisi materi penyusunan serta ketebalan gambut itu sendiri.

METODOLOGI

Gambut di ambil dari tiga daerah, yaitu dari Delta Upang, Karang Agung Tengah, dan Karang Agung Ulu.

Penetapan kalori (Btu) dilakukan berdasarkan D 1989-93 ASTM, Standard Test Method for Gross Calorific Value by Microprocessor Controlled Isothermic Calorimeters. Tablet kontrol berupa asam benzoat tiap kali kalibrasi untuk mencapai temperatur yang sama. Masa yang digunakan sekitar 0,9 sampai 1,3 g. Tabung bomb dicuci sambil dikocok dengan air reagen. Lalu hubungkan dengan terminal pengukur panjang atau masa, atau kawat pelebur. Tabung bomb dan isi dengan oksigen sampai tekanan 2 dan 3 mpa (20 dan 30 atm). Tekanan ini sama dengan untuk

kalibrasi dan penetapan nilai atau harga tiap penentuan. Pindahkan ember, bomb kalorimeter air ke dalam jaket, cek semua peralatan sampai seluruhnya siap, lalu start.

Biarkan sistem sampai mencapai kesetimbangan . Amati suhu kalorimeter pada interval waktu 1 menit. Buka tutup jaket, singkirkan bomb. Buang tekanan dalam bomb pada kecepatan tertentu selama 1 menit. Buka bombnya dan tentukan bagian dalamnya. Batalkan percobaan bila ada yang tak terbakar atau ada jelaga atau arang. Cuci bagian dalam bomb dengan air pencuci yang mengandung indikator titrasi.

Singkirkan dan ukur atau timbang kawat pelebur dan kurangi dengan sisa yang tidak terbakar. Isi bomb lalu dipindah ke dalam baker glass dan titrasi dengan larutan standard natrium karbonat untuk menentukan jumlah asam yang terjadi yaitu HNO_3 dan H_2SO_4 yang dihasilkan dari hasil pembakaran. Baca dalam recorder, dikurangi dengan sisa kawat, lalu dikurangi dengan hasil titrasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari pembacaan melalui rekorder lalu dikurang dengan sisa kawat dan hasil titrasi didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 1. Tabel energi yang didapat dari identifikasi 5 sampel

Sampel kering	Btu/lb	kal/g
Delta Upang	8578	4765,56
Karang Agung Ulu I	2848	1558,22
Karang Agung Tengah I	4387	2992,78
Karang Agung Ulu II	2986	1616,67
Karang Agung Tengah II	4593	2551,67

Penentuan nilai kalor di dalam laboratorium disebut nilai kalori kasar yang merupakan hasil panas yang terbentuk dari pembakaran sejumlah gambut pada volume tetap dalam bomb oksigen kalorimeter di bawah kondisi-kondisi spesifik, seperti proçuk akhir setelah pembakaran dalam bentuk abu, gas CO₂, nitrogen, dan air.

Gambut sebagai bahan bakar tidak menghasilkan jumlah panas per unit tertentu. Sebab untuk itu harus dikoreksi, terhadap panas yang dihasilkan tersebut, tekanan tetap d bawah syarat tertentu, hingga semua air yang terbentuk tetap dalam keadaan uap.

Tabel 2. Nilai kalori beberapa bahan bakar (Perry,J.H.,3rd.Ed.Chemical Engineering)

Bahan Bakar	Btu/lb
Gasolin	20.000
Kerosin	20.000-21.000
Batu bara :	
antrasit	9.600-14.500
bituminus	14.000
lignit	7.000

Tabel 3. Konversi Btu ke kalori dari gambut Delta Upang, Karang Agung Tengah dan Karang Agung Ulu

Sampel Gambut	ASTM 1,8 Btu/lb = 1,0 kal/g	
	Btu/lb	kal/g
Delta Upang	8.578	4.710
Karang Agung Ulu	2.989	1.6660,5
Karang Agung Tengah	4.593	2.516,7

Bila dibandingkan nilai kalor atau Btu terhadap bahan bakar lain (lihat tabel di atas) terlihat bahwa panas pembakaran gambut tidak begitu jauh nilainya bila dibandingkan terhadap panas

pembakaran batubara (lignit). Gambut Delta Upang bahkan lebih tinggi dari batubara lignit (8578 Btu/lb) dan mendekati batubara antrasit (9.600 Btu/lb). Gambut yang berasal dari Karang Agung Tengah II (4593 Btu/lb) nilai kalornya lebih kecil dari batubara lignit (7.000 Btu/lb). Hal ini disebabkan antara lain karena adanya perbedaan sisa abu dari masing-masing gambut (Johanes, 1986).

Cara umum untuk penetapan nilai kalor gambut adalah dengan alat adiabatik, yaitu dengan suatu oksigen bomb yang direndam air dalam suatu kontener yang dilapisi jaket. Pada sistem kalorimeter adiabatik suhu jaket dibiarkan selama pembakaran sehingga suhunya akan sama dengan suhu air kalorimeter. Dalam sistem ini, naiknya suhu air kalorimeter dikoreksi untuk panas yang hilang.

Energi ekivalennya (atau kapasitas panas) dari kalorimeter ditetapkan dengan cara membakar sampel standar asam benzoat. Setelah pembakaran, isi bomb dicuci ke dalam beker, lalu dititrasikan dengan larutan standard natrium karbonat untuk menetapkan sejumlah asam (asam HNO_3 dan H_2SO_4) yang dihasilkan selama pembakaran.

Koreksi dilakukan terhadap sejumlah asam, kawat pembakar yang digunakan untuk pembakaran, dan kandungan sulfur. Hasil ini merupakan total panas yang dihasilkan dalam kalorimeter untuk menetapkan nilai kalori dari sampel.

Sumber kesalahan terbesar dalam penetapan kalori dari cara di atas adalah dalam hal mengukur suhu. Jika seandainya digunakan termometer merkuri, maka harus dikalibrasi, dan pembacaan suhu harus teratur.

Pembakaran sampel gambut dalam bomb kalorimeter akan menemui kesulitan. Misalnya sampel waktu dibakar akan meledak dalam cawan wadah sampel karena pengisian oksigen terlalu cepat. Untuk mengatasi ini maka tempat sampel gambut tersebut dibuat pellet sehingga terhindar dari terjadinya letupan tadi. Gambut dengan kandungan mineral tinggi sukar sekali untuk dibakar, Hal ini dapat dihindarkan dengan dicampur sejumlah tertentu asam benzoat lalu dibentuk jadi

pellet, ini sangat menolong. Setelah pembakaran gas hasil pembakar jangan dikeluarkan terlalu cepat, sebab akan ikut terbuang oksida sulfur dan nitrogennya.

KESIMPULAN

Dari uraian di atas dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Gambut dari daerah satu dengan daerah lain, energinya berbeda-beda sebagai akibat adanya perbedaan sisa abu dari masing-masing gambut.
2. Gambut dari Delta Upang mempunyai nilai Btu tinggi, setingkat dengan batubara lignit dan sedikit di bawah batubara antrasit.
3. Nilai kalor biasanya spesifik untuk bahan yang diterima. Setiap kesalahan dalam penetapan harga uap air menggambarkan refleksi nilai kalor.

DAFTAR PUSTAKA

ASTM,1994."Standard Method for Gross Calorific Value of Coal and Coke by Isoperibol Bomb Calorimeter." Petroleum Product Lubricants, and Fossil Fuels.,Section 5, Vol.05.05.Gaseous Fuels : Coal nad Coke.,D 3286-19a., pp. 321-329.

Darmasyraya,1984."Laporan dan Hasil Research Tambang-gambut di Daerah Banyu-Asin, Sumatera Selatan, Indonesia.

Johannes H.,1986."Energi Silih Terutama Energi Gambut Untuk Menghemat Migas dan Batubara Fosil." Memo, makalah diajukan pada Lokakarya Program Studi Energi Universitas Sriwijaya., 24-25 September 1986.

Perry J.H.19--., 3rd.Ed."Chemical Engineering."