

POTENSI GAMBUT TROPIKA SEBAGAI SUMBER ENERGI

Oleh : *Bostang Radjagukuk**)

ABSTRACT

There are large expanses of as yet untapped peat resources in the tropics potentially utilizable as energy source. Indonesia has by far the largest occurrence estimated at 8.8 million hectares with peat thickness of greater than 2 m.

The energy related characteristics of tropical peat appear not to differ substantially from those of sphagnum peat of the northern latitude countries in which peat has long been utilized for energy. There are now several possible forms of peat product designed for practical use in electrical, heat, and steam generating plants, in industry, and in household application.

Prospect of peat as an alternative source of energy in tropical countries, particularly in Indonesia, appear promising. In the short term prospect of application in Indonesia would appear to be restricted to local use for small size generating plants and for household use. In the long term however, the possibility of Indonesian peat as an exportable commodity should not be ruled out.

The possibility and potential of using the Indonesian peat and peatlands for various purposes including energy, call for an intersectoral coordination and cooperation in exploration and exploitation. Development of peat for agricultural, forestry, energy, and recreational uses can be complementary.

PENDAHULUAN

Ketergantungan pada sumber-sumber energi yang harus diimpor khususnya minyak bumi, gas alam dan batubara serta meningkatnya dengan cepat kebutuhan akan energi di berbagai negara telah mengharuskan adanya upaya mencari dan mengembangkan sumber-sumber energi alternatif yang tersedia di dalam negeri. Di negara-negara tertentu, termasuk Indonesia, di mana ekspor sumber-sumber energi konvensional khususnya minyak bumi adalah penghasil devisa utama, upaya pengembangan sumber-sumber energi alternatif yang dikenal sebagai usaha diversifikasi juga ditempuh agar sebanyak mungkin sumber

energi konvensional dapat diekspor. Salah satu di antara sumber energi alternatif tersebut adalah gambut (peat).

Di zone iklim tropika dijumpai cadangan gambut di beberapa negara. Akan tetapi luas areal gambut yang paling besar dijumpai di Indonesia. Oleh karena itu dalam tulisan ini terutama dibahas mengenai potensi pemanfaatan gambut di Indonesia.

PENGERTIAN GAMBUT DAN TANAH GAMBUT

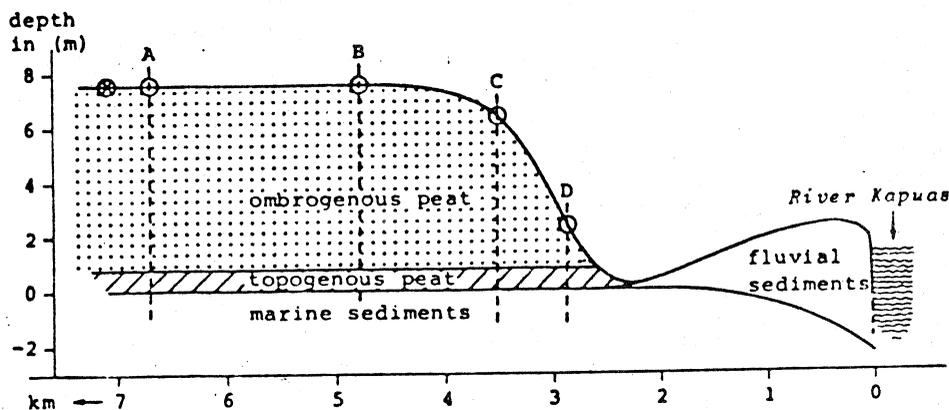
Gambut adalah bahan atau seresah tanaman yang terdekomposisi secara parsial dan telah berakumulasi di lahan-lahan tergenang dalam kondisi kekurangan oksigen di mana laju pemasukan bahan atau seresah tanaman lebih cepat daripada dekomposisinya. Dalam pengertian ini gambut dianggap

*)Department of Soil Science Faculty of Agriculture Gadjah Mada University Yogyakarta, Indonesia.

sebagai suatu bahan dan diperlakukan sebagai sumberdaya yang dapat ditambang untuk dimanfaatkan.

Gambut sebagai tanah termasuk dalam ordo Histosol menurut klasifikasi Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 1974). Histosol adalah tanah yang didominasi oleh bahan organik dan dikenal dengan berbagai sebutan seperti *bog*, *coastal*, *marsh*, *moor*, *muskog*, *peat* dan *muck*. Bahan organik tanah Histosol mengandung minimal 12 sampai 18% karbon organik, dan tanah-tanah Histosol ini mudah dibedakan dari tanah-tanah mineral berdasarkan berat volume (*bulk*

density). Secara umum suatu tanah diklasifikasikan sebagai tanah organik (Histosol) apabila lebih dari 50% lapis atas tanah sedalam 80 cm terdiri dari bahan organik, atau apabila bahan organik merupakan lapisan yang langsung berada di atas batuan atau di antara bahan bakar fragmental tanpa tanah mineral. Karakteristik-karakteristik lainnya yang menyebabkan suatu tanah dimasukkan dalam ordo Histosol telah dijelaskan oleh Mc Kinzie (1974). Suatu diagram *dome* gambut tropika disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Diagram of peat dome (tropical raised mire) near Pontianak, Indonesia (Driessen *et al.*, 1979).

Gambut dijumpai dalam berbagai tahap dekomposisi. Bahan tanaman yang segar tidak dianggap sebagai gambut tetapi disebut seresah (*litter*) yang dapat berakumulasi di permukaan tanah. Sehingga gambut dapat dianggap sebagai tahapan kedua dalam tahapan perkembangan dari seresah ke gambut, kemudian ke *lignite*, batubara (*coal*), dan *anthracite*, dan dengan demikian dapat dianggap sebagai batubara yang sedang dalam proses pembentukan (Euroconsult, 1984).

Sebagai sumber energi yang potensial, gambut praktis bukan merupakan sumber terbarukan (*renewable*), namun demikian untuk kebanyakan negara merupakan sumber energi baru. Bahan gambut terbentuk melalui proses yang sangat lambat pada daerah-daerah tergenang. Taksiran laju pembentukan gambut di Eropah adalah 20 - 80 cm/1000 tahun (Kalmari, 1982 a). Pembentukan gambut praktis akan terhenti segera sesudah dilakukan penambangan karena

tidak adanya masukan dari seresah vegetasi.

CADANGAN GAMBUT TROPIKA

Menurut data yang disajikan oleh Kalmari (1982 a) cadangan gambut dunia kebanyakan dijumpai di negara-negara beriklim dingin dan sedang (*temperate*) (Tabel 1). Di zone iklim tropika areal gambut di atas 1 juta hektar hanya dijumpai

di Indonesia (26 juta hektar), China (3,48 juta hektar), Malaysia (2,36 juta hektar) dan Uganda (1,4 juta hektar). Ditinjau dari luas areal gambut, Indonesia menduduki tempat keempat secara global di bawah Canada, USSR, dan USA. Dapat dicatat pula bahwa luas areal gambut di Indonesia adalah 2½ kali luas gambut di Finland dan 22 kali luas gambut di Ireland, dua negara yang tergolong paling maju dalam teknologi eksploitasi dan pemanfaatan gambut.

Tabel 1. Peatland areas (10⁶ ha, over 30 cm thick).

Canada	170	Denmark	0.120	Botswana	N/A
U S S R	150	Italy	0.120	B r a z i l	N/A
U S A	40	Hungary	0.100	Chile	N/A
Indonesia	26	Uruguay	0.100	Guinea	N/A
Finland	12.4	France	0.090	India	N/A
Sweden	7.0	Switzerland	0.055	Ivory Coast	N/A
China	3.48	Argentina	0.045	Kenya	N/A
Norway	3.0	Czechoslovakia	0.031	Korea	N/A
Malaysia	2.36	Austria	0.022	Malawi	N/A
Great Britain	1.58	Belgium	0.018	Mozambique	N/A
Uganda	1.4	Australia	0.015	Rwanda	N/A
Poland	1.35	Burundi	0.015	Sri Lanka	N/A
Ireland	1.18	Jamaica	0.010	Sudan	N/A
PRG	1.11	Rumania	0.007	Tanzania	N/A
Iceland	1.0	Spain	0.006	Vietnam	N/A
GDR	0.550	Israel	0.005	Zaire	N/A
Cuba	0.450	Greece	0.005	Zambia	N/A
Netherlands	0.250	Bulgaria	0.001	Zimbabwe	N/A
Japan	0.250	Angola	N/A		
New Zealand	0.150	Bangladesh	N/A		
		Bolivia	N/A		

Source : Kalmari (1982 a)

Angka luas areal gambut Indonesia di atas mirip dengan taksiran Anonim (1969) sebesar 27 juta hektar, yang tersebar di pulau-pulau Sumatera, Kalimantan, dan Irian Jaya (Gambar 2). Sebagai kontras, Shell International (1982) memberikan taksiran gambut In-

donesia seluas 16,5 juta hektar berdasarkan angka-angka yang dikemukakan oleh Andriessse (1974). Angka terakhir ini mirip dengan yang diberikan oleh Katili (1983), yakni 17 juta hektar dengan perincian 6,781 juta hektar di Sumatera, 6,469 juta hektar di

Kalimantan, 3,625 juta hektar di Irian Jaya, dan 25.000 hektar di Jawa. Akan tetapi menurut Euroconsult (1983), hanya

ada 8,8105 juta hektar cadangan gambut di Indonesia dengan penyebaran seperti tercantum dalam Tabel 2.



Tabel 2. Deep peat resources in Indonesia (10^3 ha)

	Very deep peat, 4-6 m	Medium-deep peat, 2-4 m	Peat mixed with other soil types, 2-4 m	Total
Sumatera	3072.0	222.0	1468.0	4762.0
Kalimantan	0	324.0	2870.5	3194.5
Irian Barat	91.0	42.5	0	845.0
Total	3163.0	1300.0¹	4338.5	8801.5¹

Source : Euroconsult (1983).

¹Including 711.5 in Irian Barat where depth is uncertain.

Adanya perbedaan-perbedaan angka taksiran luas gambut di Indonesia nampaknya disebabkan oleh perbedaan kriteria yang dipakai. Apabila kriteria yang digunakan bertujuan untuk menentukan luas lahan gambut untuk pertanian, di mana umumnya digunakan persyaratan kandungan bahan organik 65% dalam ketebalan 1 m atau lebih maka angka yang diperoleh berkisar antara

26-27 juta hektar. Perbedaan taksiran sebesar 8,8 juta hektar (Euroconsult, 1983) dan 16,5 juta hektar (Shell International, 1982) adalah karena kriterium yang digunakan Euroconsult ialah ketebalan gambut lebih dari 2 m sedangkan Shell International memakai kriterium ketebalan 1 m atau lebih, sehingga nampaknya kuantitas cadangan gambut tidak begitu berbeda dalam kedua taksiran tersebut.

Cadangan 8,8 juta hektar gambut dengan ketebalan lebih besar dari 2 m menurut Shell International (1982) setara dengan 65 BBOE (billion barrels of of equivalent). Sebagai perbandingan, cadangan minyak bumi Indonesia ditaksir hanya sebesar 10 BBOE (Karkkainen *et al.*, 1984).

Jumlah total cadangan gambut dunia yang dapat digunakan untuk energi diperkirakan sebesar 100.000 juta TOE (tons oil equivalent), atau hampir setara dengan 50% cadangan gas alam yang diketahui. Sebanyak 40 sampai 50 negara diketahui mempunyai cadangan gambut (Ekono Consulting Engineers, 1981).

GAMBUT TROPIKA SEBAGAI SUMBER ENERGI

Sifat-sifat yang menentukan

Sifat-sifat gambut yang menentukan kualitasnya sebagai sumber energi adalah kandungan lengas, nilai kalorifik, kandungan abu, berat volume, dan tingkat perombakan.

Problema utama dalam pemanfaatan gambut untuk energi adalah kandungan lengasnya yang tinggi yang pada kondisi alamiah dapat melebihi 90%. Di Finland, kandungan lengas gambut sesudah drainase masih 70 - 80%. Untuk keperluan energi kandungan lengas ini harus diturunkan lagi menjadi 55% atau lebih rendah (Ekono Consulting Engineers, 1981).

Kandungan lengas gambut Indonesia bervariasi antara 80% di bagian tepi *dome* sampai 95% di bagian tengahnya (Shell International, 1982). Data analisis Shell International (1982) menunjukkan bahwa nilai kalorifik gambut Indonesia

berkisar antara 17 - 27 MJ/kg, yang tidak berbeda jauh dari nilai 17 - 22 MJ/kg untuk gambut di daerah-daerah beriklim dingin dan sedang.

Kandungan abu gambut tropika bervariasi dan tergantung pada proses pembentukannya. Analisis gambut Indonesia menunjukkan kisaran kandungan abu dari sangat rendah, yakni 1% pada bagian tengah *dome* sampai setinggi 14% atau lebih di bagian tepinya (Euroconsult, 1984).

Berat volume sampai sebesar 0,2 g/cm³ dijumpai untuk gambut di bagian tepi *dome* di Indonesia. Angka ini ternyata tidak begitu berbeda bila dibandingkan dengan gambut Finland berkualitas energi tinggi, yang mempunyai berat volume 0,212 G/cm³ (Euroconsult, 1984).

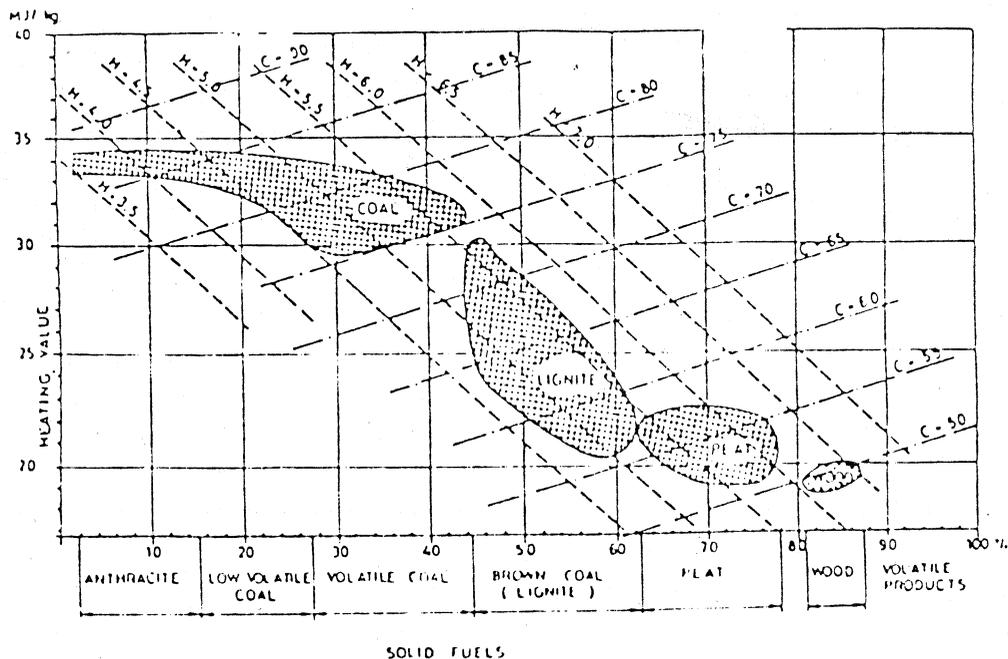
Semua tipe gambut dari yang terdekomposisi rendah sampai yang terdekomposisi lanjut dijumpai di kawasan tropika, khususnya di Indonesia. Menurut Shell International (1982) gambut di bagian tengah *dome* pada lapisan di bawah 1 - 1,5 m terdekomposisi rendah sedangkan lapisan teratas 1 - 1,5 m sudah terdekomposisi lanjut dan mempunyai kualitas energi yang lebih tinggi. Di samping itu gambut di bagian tepi *dome* di Rasau Jaya (Kalimantan Barat) ternyata mempunyai nilai energi yang tinggi (Euroconsult, 1984).

Nilai energi

Secara geologi gambut dapat dianggap sebagai batubara muda (*young coal*). Gambar 3 menunjukkan perbandingan antara berbagai bahan bakar padat. Perbandingan tersebut menunjukkan bahwa bahan bakar kayu dan gambut pada dasarnya mempunyai sifat-sifat energi yang serupa.

bag
sur
dap
kal
pel
crus
kalk
sod
(My
tasi
mer
faat

leng
sang
(Gai
stea.



Gambar 3. Comparison of solid fuels. (Kalmari, 1982a)

Perbandingan nilai kalorifik berbagai produk gambut di Finland dengan sumber-sumber energi konvensional dapat dilihat dalam tabel 3. Nilai kalorifik gambut *briquette* dan gambut *pellet* sudah mendekati nilai kalorifik *crushed coal*, atas dasar berat. Nilai kalorifik dan kerapatan energi gambut *sod* dan gambut *milled* agak rendah (Myreen, 1983), sehingga biaya transportasi bahan bakar seperti ini akan merupakan faktor pembatas pemanfaatannya.

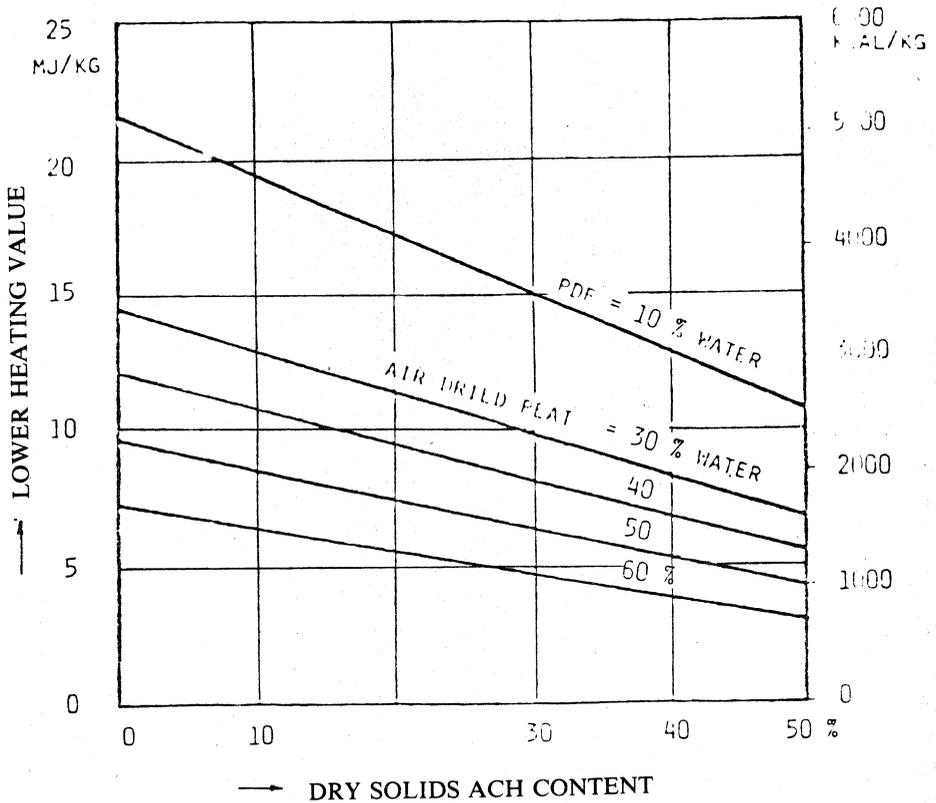
Selain bergantung pada kandungan lengasnya, nilai kalorifik gambut juga sangat dipengaruhi oleh kandungan abu (Gambar 4). Sebagai perbandingan, *dry steam coal* dengan kandungan abu 10%

dan *heavy fuel oil* mempunyai nilai kalorifik masing-masing 28 MJ/t (6800 kcal/kg) dan 41 MJ/t (9700 kcal/kg) (Myreen, 1983).

Analisis contoh-contoh gambut dari Rasau Jaya menunjukkan kisaran nilai kalorifik 4510 - 5471 ca/g, dengan rata-rata 4984 cal/g (BNM/ESB, 1983). Rata-rata *gross calorific value* bahan gambut kering di daerah Pontianak (Kalimantan Barat) diduga lebih tinggi dari 23 MJ/kg. Sampai sekarang nilai kalorifik paling tinggi di Indonesia adalah untuk gambut dari Putussibau (Kalimantan Barat) yang tersebar di dua lokasi (Singgih, komunikasi pribadi).

Tabel 3. Average effective calorific values of different fuels of different fuels (Ekono Cosulting Engineers, 1981)

Fuel	Moisture content in dry matter in operation %	Effective calorific value et Bulk weight kg/m ³	Effectic calorific value at operating moisture MJ/kg	Operating moisture content GJ/m ³
Peat briquettes	15	750	17.0	12.0
Peat pellets	15	750	17.0	12.0
Peat pellets	30	550	14.0	7.7
Milled peat	45	350	10.5	3.7
Sod peat	35	350	12.8	4.5
Crushed coal	9	800	25.0	20.0
Anthracite	5	870	29.3	25.4
Heavy fuel oil	-	950	40.6	39.0
Light fuel oil	-	950	42.7	41.0



Gambar 4. Lower heating value of peat fuels (Myreen, 1983).

PEMANENAN DAN PEMROSESAN GAMBUT

Penyiapan areal

Biasanya drainase lahan gambut sebelum pemanenan memakan waktu 5 - 7 tahun. Pada kondisi di Eropah sesudah drainase, gambut masih mempunyai kandungan lengas 70 - 80% (Ekono Consulting Engineers, 1981). Di Indonesia keadaannya mungkin tidak begitu berbeda, bahkan ada indikasi bahwa drainase dapat dilakukan lebih cepat. Perlu dicatat bahwa di lahan-lahan daerah transmigrasi yang sudah dibuka tetapi tidak digunakan karena lapisan gambutnya terlalu tebal, gambut praktis siap untuk dipanen.

Selain drainase dilakukan pembersihan vegetasi (*clearing*), pembuatan jalan, pembersihan balok-balok kayu, dan *levelling* permukaan. Walaupun pekerjaan-pekerjaan ini dapat dilakukan secara manual, kemungkinan diperlukan mekanisasi parsial untuk efisiensi.

Indonesia telah mempunyai banyak pengalaman dalam drainase lahan-lahan tergenang untuk transmigrasi. Pengalaman ini dapat dipakai untuk penyiapan lahan gambut untuk energi. Di Finland, Ireland, dan negara-negara Eropah lainnya, drainase dikerjakan dengan berbagai tipe *ditcher*. Mesin-mesin ini tidak dapat digunakan untuk lahan gambut bervegetasi pohon, sehingga sulit diterapkan pada kondisi di Indonesia. Tetapi *hydraulic excavator* telah dibuktikan berhasil di Indonesia untuk drainase lahan-lahan transmigrasi. Untuk membantu koperasi ini dapat digunakan gergaji mesin yang dioperasikan secara manual untuk menebang pohon-pohon dan memotong

batang-batang pohon (Euroconsult, 1984).

Pemanenan dan pengeringan bahan

Cadangan gambut Indonesia berasal dari vegetasi pohon, berbeda dengan gambut di daerah-daerah beriklim dingin dan sedang di mana bahan tersebut berasal dari *sphagnum moss*. Oleh karena itu metode dan teknologi pemanenan yang disesuaikan dengan kondisi di Indonesia harus dikembangkan. Metode yang dipakai di Eropah sulit diterapkan di Indonesia karena banyaknya batang-batang kayu tertanam dalam areal gambut. Metode semi-manual untuk pemanenan dan menyebarkan gambut untuk pengeringan di Rasau Jaya dianjurkan untuk pembangkit tenaga listrik berkapasitas 7 MWe (BNM/ESB, 1983). Dapat dicatat bahwa metode "hydro peat" untuk pemanenan gambut pada kondisi kandungan bahan-bahan kayu tinggi dahulu pernah dicoba di USSR, tetapi sekarang tidak dipakai lagi (Euroconsult, 1984). Metode ini dapat dicoba di Indonesia.

Walaupun Indonesia mempunyai curah hujan tinggi, faktor ini terkompensasi oleh laju evaporasi yang sangat tinggi, sehingga pengeringan nampaknya tidak sulit (Euroconsult, 1984). Supardi (1983) misalnya dapat mengeringudarkan contoh gambut *sod* sehingga kandungan airnya turun menjadi 15 - 20% dalam waktu beberapa hari.

Pemanenan dan pengeringan gambut sangat bergantung pada kondisi iklim khususnya curah hujan, dan kelembaban. Oleh karena itu pemanenan dan produksi gambut bersifat (*seasonal*) dan penggunaan tenaga kerja dan mesin-mesin harus memperhitungkan aspek ini. Di daerah

Pontianak, pemanenan dan pengeringan gambut dapat dilakukan dari bulan Januari sampai dengan bulan September (BNM/ESB, 1983).

Pemanenan dan pengeringan gambut dapat dilakukan dengan cara mekanis atau manual. Perlu dipilih cara yang paling sesuai dan efisien untuk kondisi tropika, khususnya Indonesia.

Bentuk-bentuk produk gambut untuk energi

Produk bahan gambut untuk energi dapat berupa *hand-cut peat*, *sod peat*, *milled peat*, *peat briquette*, *peat pellet* (Tabel 4), *charcoal*, dan *peat derived fuel* (PDF). Bentuk-bentuk *pellet* dan PDF belum banyak digunakan secara komersial.

Tabel 4. Fuel peat forms (Kalmari, 1982 a)

	Heating value as received MJ/kg	Average moisture content %	Bulk density kg/m ³	Usage
Hand cut peat	11 - 15	25 - 40	200 - 300	Individual homes cooking, heating
Sod peat	11 - 14	30 - 40	300 - 400	Moderating and small commercial usage, individual home usage
Milled peat	8 - 11	30 - 55	300 - 400	Large boilers, power plants and heating plants
Peat briquettes	17 - 18	15	700 - 800	Moderate commercial application Individual fire places, heating cooking
Peat pellets ¹	17 - 18	15	700 - 800	Small boilers

Hand-cut peat merupakan produk yang paling sederhana yang diperoleh dengan memotong kepingan-kepingan gambut langsung dari cadangan dengan cara manual. *Sod peat* dan *peat pellets* adalah bahan bakar yang praktis untuk tungku pemanas (*heating boiler*) rumahtangga, industri, dan distrik. *Milled peat* adalah bahan gambut yang dikeringkan dan digunakan tanpa diproses lebih lanjut. Produksi ini dapat digunakan untuk produksi energi skala besar. *Peat briquette* merupakan produk

yang padat (*compact*) dan menghasilkan pembakaran yang bersih. Produk ini merupakan alternatif yang menarik terhadap kayu bakar dan batubara untuk bahan bakar rumahtangga. *Peat charcoal* adalah bahan bakar berkualitas energi tinggi yang mempunyai penggunaan sama seperti *charcoal* dari bahan kayu.

Peat derived fuel (PDF) adalah produk gambut bernilai energi tinggi (nilai energinya 2½ kali *milled peat*). Produk ini dihasilkan dengan metode *wet-*

carbonization untuk mempercepat proses pembentukan gambut menjadi bahan mirip batubara (Myreen, 1983). Bahan bakar PDF merupakan produk yang mempunyai kemungkinan penggunaan yang luas.

PEMANFAATAN GAMBUT UNTUK ENERGI

Gambut dapat digunakan sebagai sumber energi skala kecil dan besar untuk keperluan rumahtangga maupun untuk pembangkit tenaga yang berkisar dari beberapa kilowatt sampai 600 MW dan industri. Potensi pemanfaatan di negara-negara yang sudah berkembang (*developed*) pada tahun 2000 ditaksir 30-40 juta TOE, dan di negara-negara yang sedang berkembang (*developing*) 10- 20 juta TOE, dengan jumlah total secara global 40 - 50 juta TOE (Ekono Consulting Engineers, 1981). Pada tingkat konsumsi ini sumberdaya gambut diperkirakan akan mencukupi selama beberapa ratus tahun. Produksi gambut untuk energi tahun 1981 kira-kira 0,4% dari produksi bahan bakar fosil (*fossil fuel*).

Menurut Kalmari (1982 a) gambut pada dasarnya adalah bahan bakar domestik. Sumber energi ini sangat penting terutama untuk negara-negara yang sumberdaya energi konvensional langka dan mengimpor bahan bakar fosil seperti Finland, tetapi juga untuk negara-negara yang ingin meningkatkan ekspor sumber energi konvensional melalui diversifikasi sumber energi dalam negeri. Finland, misalnya tahun 1982 memanfaatkan gambut sebanyak 10 juta m³ dan menghemat pemakaian sumber energi konvensional senilai US \$ 30 juta. Teknologi pembakaran (*combustion*)

gambut sebagaimana diterapkan di Finland telah diuraikan oleh Kalmari (1982 b).

ASPEK EKONOMI GAMBUT SEBAGAI SUMBER ENERGI

Biaya produksi bahan bakar gambut dan daya saingnya atas sumber-sumber energi lainnya sangat bergantung pada kondisi setempat seperti tersedianya sumber-sumber energi alternatif, biaya tenaga manusia dan bahan, jarak transportasi, kondisi iklim, dan skala operasi. Struktur biaya (*cost*) pemanfaatan gambut secara garis besar mirip pemanfaatan batubara dan bahan bakar kayu. Biaya perlengkapan biasanya lebih tinggi daripada untuk pemanfaatan minyak bumi dan gas alam, tetapi harga bahan bakar per unit energi lebih rendah untuk gambut (Ekono Consulting Engineers, 1981).

Sekarang gambut merupakan sumber energi yang kompetitif di banyak negara. Perbedaan *unit energy cost* antara gambut dan sumber-sumber energi lainnya khususnya minyak bumi terus meningkat, untuk keuntungan gambut.

Menurut BNM/ESB (1983) dengan harga US\$ 23 per ton bahan bakar gambut, pembangkit tenaga berkapasitas 7 MWe di daerah Pontianak memakai bahan bakar ini akan kompetitif dengan diesel pada semua kondisi. Ditaksir bahwa harga bahan bakar gambut di daerah tersebut adalah US\$ 20 per ton, sehingga disimpulkan bahwa penggunaan gambut lokal untuk pembangkit tenaga listrik akan tegas menguntungkan. Kesimpulan seperti ini juga dikemukakan oleh Euroconsult (1984) yang berpendapat bahwa pemanfaatan bahan bakar gambut produksi setempat untuk pembangkit

tenaa listrik daerah pedesaan di Indonesia akan menguntungkan.

Dalam hal pemanfaatan gambut untuk rumahtangga, *peat briquette* pada tingkat harga US\$ 77 - 96 per ton di Jawa akan mendekati kekompetitifan atas sumber-sumber energi lainnya bila tidak disubsidi (Euroconsult, 1984). Biaya produksi *briquette* ditaksir sebesar US\$ 45-46 pada kandungan lengas 14%, dengan asumsi bahan baku gambut berkadar lengas 50 - 55%.

Pemanfaatan gambut sebagai sumber energi juga dapat membuka banyak lapangan kerja baru apabila produksi dilakukan dengan cara padat karya. Pembangunan pembangkit tenaga listrik berkapasitas 7 MWe di daerah Pontianak yang menggunakan bahan bakar gambut ditaksir akan membuka lapangan kerja tetap sebanyak 165 dan membutuhkan pekerja musiman (9 bulan/tahun) sebanyak 200 orang, untuk produksi gambut (BNM/ESB, 1983). Penanaman modal juga bisa relatif kecil apabila menggunakan teknologi produksi sederhana.

PERTIMBANGAN-PERTIMBANGAN LAINNYA DALAM PEMANFAATAN GAMBUT

Pemanfaatan alternatif

Gambut tropika dapat dipakai sebagai medium semai pohon hutan dalam kontainer (Radjagukguk *et al.*, 1983) dan mempunyai potensi sebagai medium tumbuh tanaman hortikultura dan tanaman hias dalam pertanaman ruang terbatas. Abu hasil pembakaran gambut juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan ameliorasi tanah masam miskin

hara (Radjagukguk dan Jutono, 1983), dan telah sejak lama dipakai untuk keperluan semacam ini dalam skala besar di USSR (Ekono Consulting Engineers, 1981). Selain itu gambut dapat pula digunakan sebagai bahan pembersih limbah industri dan pencemaran air laut karena dapat mengikat bahan-bahan toksik dan minyak, dan juga sebagai bahan insulasi untuk bangunan.

Lahan gambut telah banyak digunakan untuk pertanian di Indonesia, walaupun masih mengandung banyak problema. Data survei daerah pasang surut sampai tahun 1983 (P₄S, tidak dipublikasikan) menunjukkan lebih dari 1,3 juta hektar lahan gambut di Indonesia telah disurvei untuk pemukiman transmigrasi. Dari seluruh lahan gambut tersebut, hanya 531.000 hektar yang cocok untuk pertanian, yakni yang berketebalan gambut 0 - 100 cm.

Pemanfaatan gambut untuk energi dan untuk keperluan lainnya perlu diatur sedemikian rupa agar tidak tumpang tindih, tetapi sejauh mungkin komplementer. Oleh karena itu dibutuhkan adanya koordinasi dalam pemanfaatan gambut dan lahan gambut yang melibatkan berbagai pihak yang mempunyai kepentingan. Harga bahan gambut tentunya juga akan dipengaruhi oleh permintaan yang bersifat non-energi.

Aspek lingkungan

Secara umum penggunaan gambut sebagai bahan bakar tidak mempunyai dampak lingkungan yang berarti. Kandungan sulfur dan kandungan abu-nya yang relatif rendah menempatkan gambut sebagai bahan bakar yang lebih bersih dibanding bahan bakar minyak dan

batubara. Dalam hal ini gambut mirip bahan bakar kayu. Ada kemungkinan cadangan gambut tropika mempunyai fungsi dalam penyimpanan air, sehingga fungsi hidrologinya perlu dipelajari dalam kaitannya dengan neraca lengas lokal maupun regional sebelum eksploitasi besar-besaran.

PROSPEK DI INDONESIA

Prospek pemanfaatan

Gambut di Indonesia merupakan sumberdaya yang sangat besar yang belum dimanfaatkan. Faktor pembatas utama pemanfaatannya adalah biaya transportasi dari daerah produksi ke daerah konsumsi. Cadangan utama terdapat di Sumatera, Kalimantan, dan Irian Jaya, sedangkan kebutuhan paling besar akan bahan bakar yang murah terdapat di Jawa yang berkepadatan penduduk tinggi. Karena batasan biaya transportasi ini prospek jangka pendek pemanfaatan adalah untuk pembangkit tenaga listrik dan untuk bahan bakar rumahtangga daerah setempat, dengan menggunakan *sod peat* dan *milled peat*. Produk-produk berkepadatan energi relatif tinggi seperti *briquette*, *charcoal*, dan *pellet* kemungkinan besar akan dapat memperluas jangkauan pemasarannya.

Prospek yang paling cerah adalah untuk daerah Kalimantan Barat karena sumber-sumber energi konvensional di daerah ini sangat langka (Ruslan, 1982). Menurut Sukarsono (1984) penggunaan gambut juga mempunyai prospek yang cukup besar untuk wilayah-wilayah pengembangan tertentu di Kalimantan Tengah dan Kalimantan Selatan. Untuk pemakaian di Jawa masih diperlukan

studi lebih jauh terutama menyangkut biaya transportasi dalam hubungannya dengan bentuk produk gambut. Demikian pula untuk kemungkinan ekspor ke negara-negara di kawasan Asia Tenggara.

Gambaran rencana pemanfaatan

Dalam Garis-garis Besar Haluan Negara 1983 - 1988 pengembangan gambut di Indonesia telah secara eksplisit dicantumkan dalam program sektor energi. Sebagai langkah pertama perlu diketahui cadangan-cadangan gambut yang fisibel untuk dieksploitasi, baru kemudian dilakukan survei mendalam di areal-areal yang dipilih. Sebelum gambut dieksploitasi secara besar-besaran diperlukan uji-coba berupa *pilot project* di satu atau lebih lokasi cadangan gambut.

Melalui suatu studi, Karkkainen *et al.* (1984) berpendapat bahwa lokasi-lokasi yang potensial memanfaatkan sumber energi gambut adalah Palangka Raya, Banjarmasin, Jambi, dan Sampit. Menurut BNM/ESB (1983) pembangkit tenaga listrik dengan kapasitas tidak melebihi 7 MWe memakai bahan bakar gambut sangat cocok di daerah Pontianak, dan salah satu *pilot project* memang direncanakan akan dibangun di lokasi ini (Singgih, komunikasi pribadi). Selain itu akan dibangun pula *pilot project* dengan ukuran serupa di daerah Sekura yang juga berada di wilayah Kalimantan Barat. Rencana pengembangan pemanfaatan gambut di Sumatera (Riau dan Jambi) nampaknya dititikberatkan pada produksi energi tinggi seperti *briquette* sebagai komoditi ekspor.

KESIMPULAN

Prospek pemanfaatan gambut tropika untuk energi, terutama di Indonesia cukup besar. Di antara negara-negara kawasan tropika Indonesia mempunyai areal dan cadangan gambut paling besar. Langkah-langkah pengembangan ke arah pemanfaatannya telah dimulai di Indonesia, demikian juga di beberapa negara tropika lainnya seperti Burundi, Jamaica, Kenya, dan Senegal. Pengetahuan tentang gambut tropika, khususnya dalam potensinya sebagai sumber energi alternatif masih relatif langka, sehingga kegiatan penelitian aspek energi ini perlu ditingkatkan, demikian pula tukar-menukar pengetahuan dan pengalaman antar negara-negara kawasan tropika.

Nampaknya gambut tropika akan mempunyai pemanfaatan utama sebagai sumber energi alternatif dalam negeri dan lebih bersifat lokal. Di Indonesia prospek bahan bakar gambut (BBG) cukup cerah untuk bahan bakar rumahtangga dan untuk pembangkit tenaga listrik pedesaan di daerah-daerah yang sumber energi konvensional langka atau sulit pengadaannya. Kemungkinan pemanfaatan gambut sebagai sumber energi di Jawa, untuk keperluan industri, demikian juga sebagai komoditi ekspor masih memerlukan pengkajian lebih jauh.

Proyek kelistrikan pedesaan dengan bahan bakar gambut dapat dipadukan dengan program transmigrasi. Di samping itu untuk lebih merangsang penggunaan bahan bakar gambut mungkin perlu dipertimbangkan pemberian subsidi seperti halnya untuk bahan bakar minyak, agar harganya dapat ditekan serendah mungkin.

Dalam program-program jangka pendek dan jangka panjang perlu adanya

koordinasi antara pihak-pihak yang berkepentingan yakni instansi-instansi Kehutanan, Pertanian, Pertambangan dan Energi, Transmigrasi, Pekerjaan Umum, dan Kependudukan dan Lingkungan Hidup. Instansi Kehutanan berkepentingan dalam pemanfaatan bahan gambut untuk medium semai dan pemanfaatan lahan gambut untuk hutan industri. Instansi Pertanian mempunyai kepentingan dalam pemanfaatan lahan-lahan gambut untuk pertanian tanaman pangan, tanaman industri, dan tanaman keras, di samping potensi pemanfaatan bahan gambut untuk hortikultura dan untuk substrat semai tanaman perkebunan, serta kemungkinan pemanfaatan abu hasil pembakaran gambut dan ameliorasi tanah. Pengembangan pertanian/pemukiman transmigrasi di lahan-lahan gambut pasang-surut merupakan tanggungjawab bersama antara Departemen Transmigrasi, Departemen Pekerjaan Umum, dan Departemen Pertanian. Departemen Pertambangan dan Energi sudah memulai pengkajian dan pengembangan bahan gambut Indonesia untuk energi, dan Instansi Kependudukan dan Lingkungan Hidup mempunyai tanggungjawab dalam aspek pelestarian kawasan lahan gambut sebagai ekosistem. Koordinasi dan kerjasama ini akan menjamin eksploitasi gambut yang rasional dengan dampak negatif yang minimal terhadap ekosistem dan lingkungan.

PUSTAKA

- Anonim. 1969. Kemungkinan perluasan areal pertanian di dataran Indonesia. Menara Perkebunan 38 (3/4): 6 - 15.
- BNM/ESB. 1983. Utilisation of Indonesian Peat for Power Generation Final Report. Department of Mines and

- Energy Indonesia and Shell International Petroleum Company Ltd. London.
- Directorate General of Mines. Mineral Technology Development Center. 1982. Seminar on Peat for Energy Use. Proceedings. Bandung, June 29 - 30, 1982.
- Driessen *et al.* 1979, (*cit.* Ekono Consulting Engineers, 1981).
- Ekono Consulting Engineers. 1981. Report on Energy Use. Prepared for U.N. Conference on New and Renewable Sources of Energy.
- Euroconsult. 1983. Nationwide Study of Coastal and Near-coastal swamp land in Sumatera, Kalimantan and Irian Jaya. Ministry of Public Works, Indonesia and Euroconsult/BIEC International.
- Euroconsult. 1984. Preliminary Assessment of Peat Development Potential. Final Report. Republic of Indonesia and Kingdom of Netherlands.
- Kalmari, A. 1982a. Energy use of peat in the world and possibilities in developing countries. Seminar on Peat for Energy Use, Bandung, June 29 - 30, 1982.
- Kalmari, A. 1982b. An overview of peat combustion technology in Finland. Seminar on Peat for Energy Use, Bandung, June 29-30, 1982.
- Karkkainen, S., Kekkonen, V., and Mutanen, K. 1984. Identification of an energy project based on peat and biomass in Indonesia. FINNIDA and Department of Mines and Energy, Indonesia.
- Katili, J.A. 1983. Coal and Peat in Indonesia; Potentials and Prospects. Indo-Energy Seminar. Jakarta, 23 June 1983.
- MoKinzie, W.E. 1974. Criteria used in Soil Taxonomy to Classify Orgonic soils. In Histosols. Their Characteristics, Classification, and Use. (Aandhal A.R. *et. al.*, Editors). SSSA Special Publication No. 6.
- Myreen, B. 1983. Energy from peat in Tropical Regions. Technology from Finland, Jakarta, 25 - 27 January, 1983.
- Radjaguguk, B. dan Jutono. (Editor). 1983. Prosiding Seminar Alternatif-alternatif Pelaksanaan Program Pengapuran Tanah-tanah Mineral Masam di Indonesia. Bulletin 18, Fak. Pertanian UGM.
- Radjaguguk, B., Soekotjo, Soeseno, O.H., and Santoso. 1983. A comparative study of peats and other media for containerized forest tree seedlings. (In the process of publication in *Acta Horticulturae*).
- Ruslan, K. 1982. Selected area of peat development project at Pinang Luar Rasau Jaya, Pontianak Regency, West Kalimantan Province, Indonesia. Publikasi Terbatas No. 01. Mineral Tech. Dev. Centre, Dept. of Mines and Energy.
- Shell International. 1982. Peat in Indonesia. London : Shell International Petroleum, Non-traditional Business Div. December 1982.
- Soil Research Institute. 1976. Peat and Podzolic Soils and Their potential for Agriculture in Indonesia. Bulletin 3.
- Soil Survey Staff. 1974. Soil Taxonomy : A basic system of oil classification for making and interpreting soil surveys. USDA AGRIC. Handbook No. 436.

Sukarsono. 1984. Kemungkinan penggunaan gambut sebagai bahan bakar dalam menunjang pengembangan wilayah di Kalimantan Selatan dan Kalimantan Tengah. Direktorat Batubara, Juni 1984.

Supardi. 1983. Kegunaan gambut dan perkembangannya di Indonesia A.L. Penyelidikan di Rasau Jaya. Subdit. Eskplorasi Batubara. Juni 1983.

PE

pa
me
Pe
me
tal
su
se
ma
pe
pe
m

da
ha
Te
gr
rc
(t
pt
te
tu
rr
at
d
b
p

—
.
T