

INDIKASI GAS BIOGENIK DI DELTA MUSI, KABUPATEN BANYUASIN, SUMATERA SELATAN

INDICATION OF BIOGENIC GAS IN MUSI DELTA, BANYUASIN DISTRICT, SOUTH SUMATERA

Purnomo Raharjo, Hananto Kurnio dan Ediar Usman

Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan, Jl. Dr. Junjuna No. 236 Bandung-40174

Diterima : 10-08-2013, Disetujui : 27-03-2014

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui indikasi keterdapatannya gas biogenik di Delta Musi, Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan. Analisis contoh sedimen menunjukkan jumlah bakteri metanogenik dari jenis *Methanobacterium bryantii*, *Methanoplanus endosimbiosus* dan *Methanobacterium ivanovii* berkisar antara $3,2 \times 10^4$ - $1,0 \times 10^5$ (CFU/gram). Bakteri ini melimpah pada kedalaman pemboran 15-17 meter dalam sedimen yang terdiri dari lanau hingga lempung pasir, pasir halus-sedang, fragmen kuarsa, mineral hitam, gambut dan material organik. Hasil analisis laboratorium dari dua titik bor memperlihatkan kandungan karbon organik berkisar 2,2-13,4 % berupa *submaceral Detrovitrinite (Humodetrinite)* yang menunjukkan bahwa sedimen di daerah penelitian berpotensi terbentuk gas biogenik pada kedalaman sedimen 6-17,5 meter.

Kata Kunci : bakteri metanogenik, energi baru terbarukan, Delta Musi, Banyuasin Sumatera Selatan

ABSTRACT

The aim of the study is to identify the indication of biogenic gas occurrence in the Musi Delta, District of Banyuasin, South Sumatera. Sediment samples analysis indicate methanogenic bacteria Methanobacterium bryantii, Methanoplanus endosimbiosus and Methanobacterium ivanovii as much as 3.2×10^4 to 1.0×10^5 (CFU / g). These bacteria are abundant at the core depth of 15-17 meters which sediments consist of silt to sandy clay sediment, fine-medium sand, quartz fragments, dark minerals, peat and organic material. From the laboratory analysis of two cores indicates the organic carbon content of 2.2-13.4 % as Detrovitrinite (Humodetrinite) which indicate that the sediments in study area are potential to form biogenic gas at the depth between 6 to 17.5 meters.

Keywords : *methanogenic bacteria, renewable, Musi Delta, Banyuasin South Sumatera.*

PENDAHULUAN

Ada dua komponen utama didalam pembentukan gas metan biogenik yaitu : material organik (moluska, tumbuh-tumbuhan) dan bakteri metanogenik sebagai katalisator. Gas metan biogenik akan terbentuk jika tersedia material organik yang cukup dan berada dalam lingkungan anaerobik (tidak ada oksigen) sehingga terjadi proses kimiawi reduksi. Media atau sedimen dengan porositas yang cukup merupakan salah satu lingkungan yang diperlukan oleh bakteri anaerobik untuk bisa bebas berkembang seperti lanau atau pasir halus. Unsur karbon C_4^+ yang terlepas dari material organik dan hydrogen (H_2) yang berasal dari material organik, air tawar (H_2O)

maka akan menghasilkan gas metan (CH_4) akibat aktivitas bakteri anaerobik. Bakteri anaerobik tersebut sebagai katalisator. Gas yang dihasilkan ini adalah gas metan biogenik. Gas Biogenik adalah jenis gas alam atau gas rawa dengan gas metana merupakan komponen utama yang terbentuk secara alamiah dalam proses pembentukan metana oleh bakteri dengan menggunakan CO_2 & H_2 (Hunt, 1996 dalam Zuraida, 2003) atau fermentasi asam asetat (Whiticar, 1990 dalam Zuraida, 2003). Gas biogenik dihasilkan dari aktifitas anaerobik atau fermentasi bahan-bahan organik selain fosil dalam kondisi anaerobik dengan 55-75% gas metana sebagai komponen utama bersama CO_2 , air H_2S dan partikulat. Beberapa peneliti terdahulu

yang pernah melakukan penelitian di wilayah ini antara lain : Pemetaan Geologi Kuartar Lembar Sungsang Sumatera Selatan (Rimbaman dan Mulyana, 1994, dan Pemetaan Geoteknik Kelautan di daerah Tanjung Api-Api, Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan, Raharjo, dr., 2000).

Daerah penelitian adalah wilayah perairan pesisir Delta Musi, Desa Sungsang, Kecamatan Banyuasin II, Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan. Secara geografi terletak pada koordinat 104°52'59,5" hingga 104°55'6,6" BT dan 2°20'21,5" hingga 2°22'53,0" LS (Gambar 1). Kegiatan penelitian dilaksanakan oleh Puslitbang Geologi Kelautan (PPPGL) pada bulan April 2011.

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui indikasi keterdapat gas biogenik sehingga dapat digunakan sebagai sumber energi baru terbarukan. Untuk mencapai tujuan di atas, sasaran penelitian yang akan dilaksanakan adalah sebagai berikut:

Mengetahui kondisi geologi daerah penelitian terutama sedimen tempat terbentuknya gas biogenik sebagai sumber energi baru terbarukan

Mengetahui penyebaran lapisan sedimen permukaan dan bawah permukaan untuk mengetahui lingkungan pengendapan sedimen dimana gas biogenik dapat terbentuk di kedalaman, tebal dan penyebaran tertentu

Mengetahui jenis lapisan sedimen/litologi yang mengandung gas biogenik melalui analisis laboratorium.

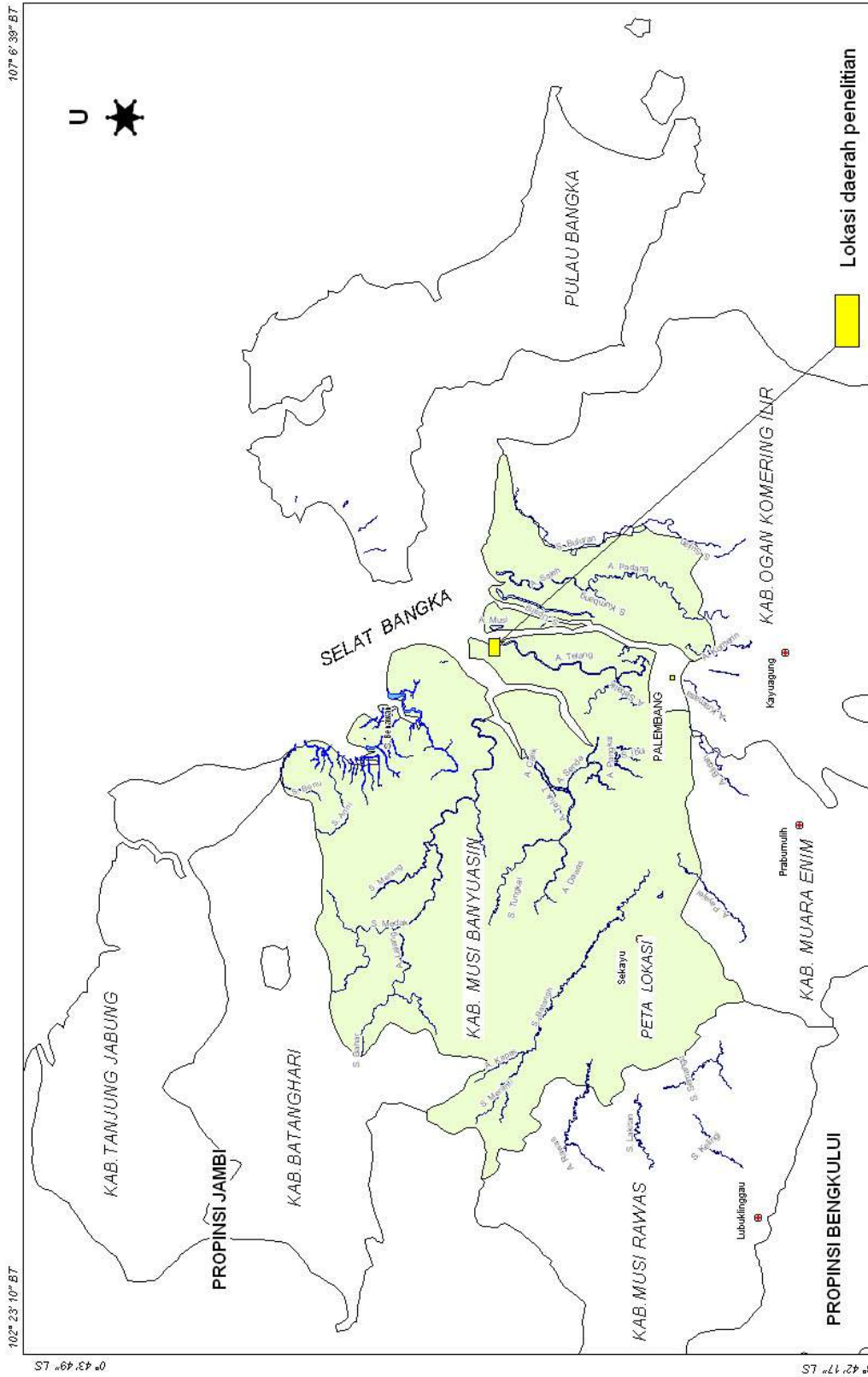
METODE

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini meliputi metode geologi, dan metode geofisika. Metode geologi yang dilakukan meliputi metoda dengan pengambilan contoh sedimen, pemboran dan pengamatan karakteristik pantai. Pengambilan contoh dasar laut dilakukan dengan 2 metode yaitu pemercontoh inti jatuh bebas (*gravity corer*) untuk sedimen halus dan pemercontoh comot (*grab sampler*) untuk sedimen butiran. Untuk mengetahui kedalaman dan profil dasar laut digunakan pemeruman. Sistim navigasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Global Positioning System (GPS)*. Analisa laboratorium kandungan *Total Organic Carbon (TOC)* adalah untuk mengetahui jumlah material organik yang terdapat dalam sedimen yang hubungannya dengan pembentukan hidrokarbon. Kandungan karbon lebih kecil dari 0.5% tidak berpotensi untuk terbentuknya hidrokarbon, sebaliknya total karbon >2.0% sangat berpotensi. Contoh yang dianalisis

adalah sedimen yang berasal dari lubang bor. Setiap contoh sedimen dicuci, dikeringkan, digerus, dihaluskan, ditimbang, dan dilarutkan kedalam larutan asam klorida (HCL) untuk menghilangkan kandungan karbonatnya. Selanjutnya dianalisis total karbonnya. Analisa laboratorium bakteri metanogenik adalah untuk mengidentifikasi keberadaan bakteri anaerob sebagai pembentuk gas metan pada contoh sedimen yang mengandung gas. Contoh sedimen yang dianalisis adalah jenis lempung dan lanau dari lubang bor yang ada indikasi gas metan. Analisis bakteri ini menghitung jumlah populasi bakteri dalam contoh sedimen. Setiap contoh seberat kurang lebih 1 gram dilarutkan ke dalam air, dikocok hingga merata. Kemudian setiap 1 gram dari larutan tersebut diencerkan lagi dan seterusnya. Kemudian sample tersebut dianalisis bakteri dibawah mikroskop elektron.

Pengambilan Contoh dan Analisis

Pengambilan contoh (*sampling*) yang meliputi pengambilan contoh sedimen permukaan adalah untuk mengetahui sebaran sedimen permukaan dasar laut secara lateral. Sedimen permukaan dasar laut diambil di wilayah pesisir dan sungai menggunakan pemercontoh jatuh bebas dan pemercontoh comot. Pemboran gas biogenik dimaksudkan untuk mengetahui perubahan dan susunan sedimen secara tegak (vertikal) yang menyusun kawasan pesisir daerah penelitian, serta untuk mengetahui indikasi sumber gas biogenik. Dua titik bor berada wilayah pesisir pada kedalaman air pasang 3 m dari atas bagan (*platform*). Metode yang digunakan adalah bor inti (*coring*). Pemboran tangan dimaksudkan untuk mengetahui lapisan sedimen di bagian daratan yang diduga merupakan lapisan sedimen mengandung organik. Analisis laboratorium meliputi analisis besar butir sedimen yang terdiri atas metode ayakan dan pipet, analisis *Total Carbon (TC)* untuk mengetahui kandungan material organik yang diduga berhubungan dengan pembentukan hidrokarbon. Kandungan karbon lebih kecil dari 0.5% tidak berpotensi untuk terbentuknya hidrokarbon, sebaliknya total karbon >2.0% sangat berpotensi, dan analisis bakteri metanogenik untuk mengidentifikasi keberadaan bakteri anaerobik sebagai pembentuk gas metan pada contoh sedimen yang mengandung gas. Contoh sedimen yang dianalisis adalah lempung dan lanau dari lubang bor yang mempunyai indikasi gas metan.



Gambar 1. Peta lokasi daerah penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kedalaman Laut

Secara umum daerah penelitian didominasi oleh morfologi dataran berupa rawa bakau dengan ketinggian antara 1 m hingga 15 m dari permukaan air laut. Hasil pelaksanaan pemeruman memperlihatkan bahwa kedalaman laut berkisar antara -1 m hingga -18 meter dari rata-rata muka air laut (Gambar 2). Sedangkan perairan yang relatif dangkal disebabkan karena akumulasi sedimen disekitar muara Sungai Musi.

Pengambilan Contoh dan Sebaran Sedimen Permukaan Dasar Laut

Contoh sebanyak 42 buah diambil dengan *gravity core* sebanyak 35 sample dan *grab sampler* 7 sample (Gambar 3). Hasil pemerian contoh sedimen permukaan dasar laut memperlihatkan bahwa sedimen yang umum dijumpai adalah pasir lumpuran berwarna kehitaman, banyak dijumpai material organik sisa tumbuhan, berbau khas endapan rawa (Foto 1). Hasil pemerian sedimen permukaan dasar laut berdasarkan analisa ukuran butir selanjutnya dibuat peta sebaran sedimen permukaan dasar laut. Sebaran sedimen permukaan dasar laut daerah penelitian didominasi oleh sedimen berukuran lanau (*silt*) menempati 80% dari luas daerah penelitian, kemudian sedimen berukuran pasir halus (*fine sand*) menempati 15 % dan lempung (*clay*) hanya 5 % (Gambar 3).

Pemetaan Karakteristik Pantai

Pemetaan karakteristik pantai diarahkan untuk mendukung penelitian gas biogenik. Target pemetaan pantai yang dituju adalah lokasi sebaran nipah dan bakau di pesisir. Nipah merupakan indikasi perubahan lingkungan air asin ke tawar.

Hasil pengamatan lapangan hutan bakau di daerah telitian masih terjaga kecuali di Kecamatan Sungsang, di lokasi ini berkembang menjadi pemukiman. Karakteristik garis pantai daerah telitian dicirikan oleh tipe pantai dari zona yang dipengaruhi oleh pasang surut sehingga memperlihatkan karakteristik yang relatif serupa dan terlihatnya pelonggokan sedimen diikuti oleh tumbuhnya tanaman pantai yang dikenal sebagai tanaman bakau atau hutan bakau (*mangrove forest*). Jenis flora yang terdapat didaerah telitian secara umum merupakan tumbuhan bakau seperti *Rhizophora* dan *Avicennia*. Hutan bakau yang terdapat di daerah telitian berumur relatif muda dan masih aktif dalam pertumbuhannya sesuai dengan berlangsungnya sedimentasi (Foto 2). Nipah (Foto 3) adalah mencirikan bahwa adanya lingkungan berbeda sehingga menggambarkan karakteristik seperti :

daerah yang terpengaruh oleh air payau besar kemungkinan daerah tersebut dapat berubah menjadi daerah darat (*brakisch environment*).

Daerah yang secara terus menerus dipengaruhi oleh air laut (*salt environment*) yang dicirikan oleh *Rhizophora* dan *Avicennia*.

Karakteristik pantai yang didominasi oleh hutan bakau di daerah telitian dianggap sebagai vegetasi yang dapat mempertahankan keberadaan metan. Sehingga memungkinkan daerah telitian berpotensi terbentuknya gas biogenik dari hasil pembusukan tumbuhan bakau yang merupakan bahan organik.

Pemboran Laut

Pemboran laut dilakukan di dekat pantai yang masih terpengaruh oleh pasang surut, untuk mempelajari lapisan sedimen pembawa gas

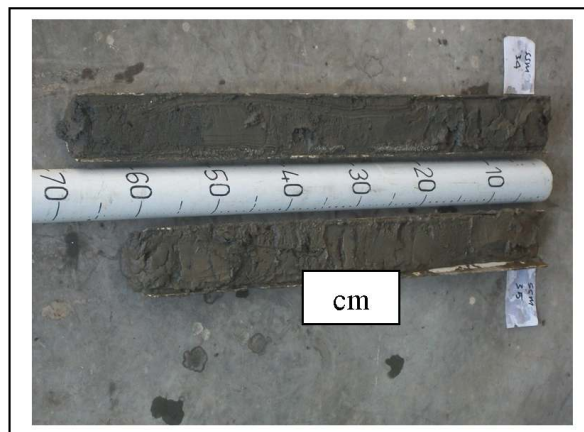
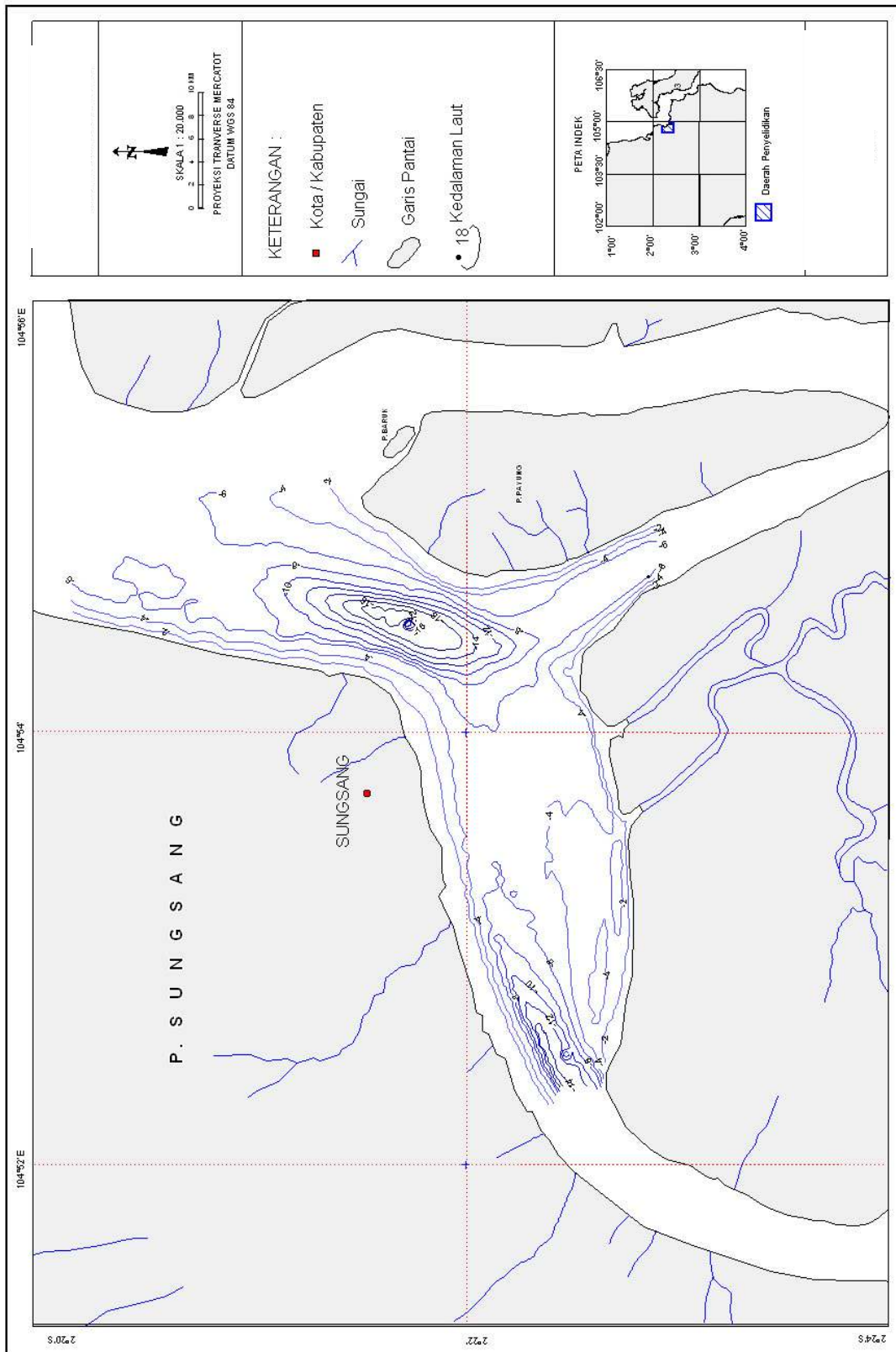
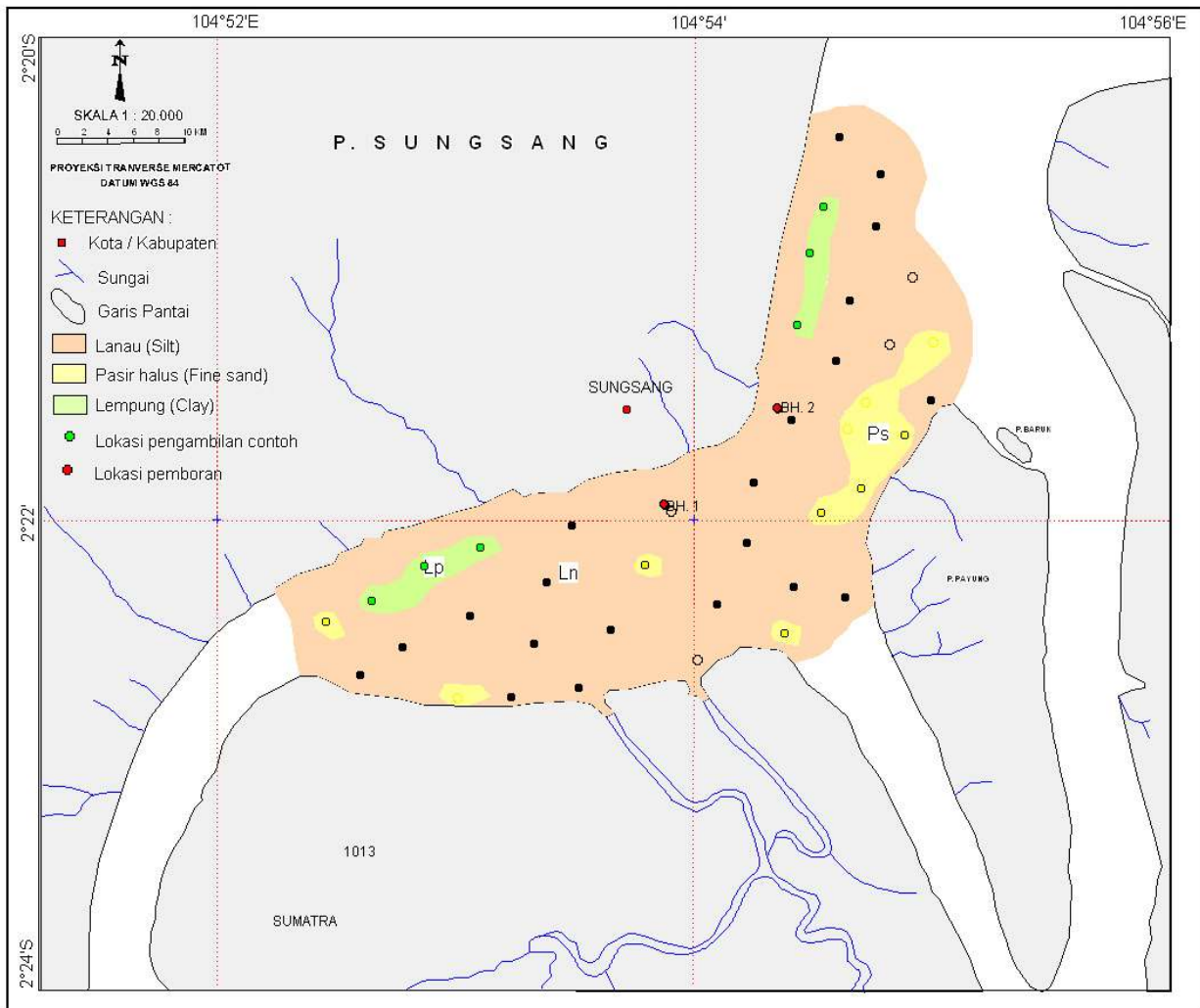


Foto 1. Contoh sediment permukaan dasar laut dari penginti jatuh bebas



Gambar 2. Peta batimetri daerah penelitian



Gambar 3. Peta sebaran sedimen permukaan dasar laut dan lokasi pengambilan contoh



Foto 2. Hutan bakau di daerah telitian



Foto 3. Nipah tumbuh subur di daerah telitian

biogenik (*reservoir*). Lokasi pemboran ini dilalui oleh lintasan seismik dan untuk membantu penafsiran rekaman seismik. Telah dilakukan pemboran di 2 lokasi pada kedalaman laut sekitar 2 m (Tabel 1).

Pemboran Tangan

Pemboran tangan dilakukan pada lokasi yang berindikasi sedimen organik. Pemboran telah dilakukan di 11 lokasi, dan telah diidentifikasi adanya lapisan-lapisan pasir serta lempung organik kaya akan karbon (Foto 4). Hasil deskripsi memperlihatkan rata-rata sedimen berupa : lempung organik, berwarna abu-abu gelap, lunak, plastis, sisa-sisa / fosil kayu. Lempung organik, berwarna abu-abu gelap, lunak, plastis, banyak terdapat sisa tanaman yang telah menjadi karbon. Lempung organik, berwarna abu-abu gelap, lunak, plastis, mengandung karbon, kearah bawah semakin jenuh air.

Hasil Analisis Bakteri Metanogen

Analisis bakteri metanogenik untuk mengidentifikasi keberadaan bakteri anaerob sebagai pembentuk gas metan dilakukan pada contoh sedimen. Hasil analisis memperlihatkan

contoh sedimen pemboran banyak mengandung bakteri metanogen berkisar antara $3,2 \times 10^4$ - $1,0 \times 10^5$ (CFU/gram) dari jenis *Methanobacterium bryantii*, *Methanoplanus endosymbiosus* dan *Methanobacterium ivanovii* (Tabel 2).

Hasil Analisis TOC

Sedimen berpotensi untuk pembentukan hidrokarbon apabila terdapat TOC lebih besar dari 2.0 %. Hasil analisis laboratorium contoh sedimen dari dua titik bor memperlihatkan kandungan karbon organik berkisar 2,2-13,4 % berupa *Detrovitrinite* menunjukkan sedimen di daerah penelitian berpotensi terbentuk gas biogenik (Foto 5). Hasil analisis geokimia yang dilakukan sebanyak 20 contoh dari sedimen permukaan dasar laut, 10 contoh dari pemboran BH-1 dan 10 contoh dari pemboran BH-2. Analisis yang dilakukan meliputi analisis TOC. Dari keseluruhan contoh yang diambil, memperlihatkan bahwa dari hasil analisis TOC menunjukkan hampir semua contoh teranalisis mempunyai kelimpahan bahan organik lebih dari 2.0 % terhadap potensi batuan induk gas biogenik.

Tabel 1. Deskripsi Pemboran Inti

No	Kode Sampel	Jumlah Bakteri (CFU*/gram)	Motilitas	Jenis Bakteri
1	BH 1 (0 – 1) m	$4,0 \times 10^4$	Nonmotil	<i>Methanobacterium bryantii</i>
2	BH 1(1 – 2) m	$4,2 \times 10^4$	Nonmotil	<i>Methanobacterium bryantii</i>
3	BH 1 (2 – 3) m	$3,2 \times 10^4$	Motil	<i>Methanoplanus endosymbiosus</i>
4	BH 1 (3 – 4) m	$3,8 \times 10^4$	Nonmotil	<i>Methanobacterium bryantii</i>
5	BH 1 (4 – 5) m	$4,9 \times 10^4$	Nonmotil	<i>Methanobacterium bryantii</i>
6	BH 1 (5 – 6) m	$6,3 \times 10^4$	Nonmotil	<i>Methanobacterium bryantii</i>
7	BH 1 (6 – 7) m	$*6,8 \times 10^4$	Nonmotil	<i>Methanobacterium bryantii</i>
8	BH 1 (7 – 8) m	$** 1,0 \times 10^5$	Nonmotil	<i>Methanobacterium bryantii</i>
9	BH 1 (8 – 9) m	$* 7,9 \times 10^4$	Nonmotil	<i>Methanobacterium bryantii</i>
10	BH 1 (9 – 10) m	$* 6,8 \times 10^4$	Nonmotil	<i>Methanobacterium bryantii</i>
11	BH 1 (13,5 – 14,5) m	$* 7,6 \times 10^4$	Nonmotil	<i>Methanobacterium bryantii</i>
12	BH 1 (14,5 – 15,5) m	$* 7,8 \times 10^4$	Nonmotil	<i>Methanobacterium bryantii</i>
13	BH 1 (15,5 – 16,5) m	$3,6 \times 10^4$	Nonmotil	<i>Methanobacterium ivanovii</i>
14	BH 1 (16,5 – 17,5) m	$* 7,2 \times 10^4$	Nonmotil	<i>Methanobacterium ivanovii</i>
15	BH 1 (17,5 – 18,5) m	$5,3 \times 10^4$	Nonmotil	<i>Methanobacterium bryantii</i>
16	BH 1 (18,5 – 19,5) m	$3,9 \times 10^4$	Nonmotil	<i>Methanobacterium bryantii</i>
17	BH 1 (19,5 – 20,5) m	$5,0 \times 10^4$	Nonmotil	<i>Methanobacterium ivanovii</i>
18	BH 1 (20,5 – 21,5) m	$6,1 \times 10^4$	Nonmotil	<i>Methanobacterium bryantii</i>
1	BH 2 (10 – 11) m	$3,8 \times 10^4$	Nonmotil	<i>Methanobacterium bryantii</i>
2	BH 2 (11 – 12) m	$3,4 \times 10^4$	Motil	<i>Methanoplanus endosymbiosus</i>
3	BH 2 (12 – 13) m	$2,5 \times 10^4$	Nonmotil	<i>Methanobacterium bryantii</i>
4	BH 2 (14 – 15) m	$5,6 \times 10^3$	Nonmotil	<i>Methanobacterium bryantii</i>
5	BH 2 (15 – 16) m	$* 6,6 \times 10^4$	Nonmotil	<i>Methanobacterium ivanovii</i>
6	BH 2 (16 – 17) m	$* 7,9 \times 10^4$	Nonmotil	<i>Methanobacterium bryantii</i>



Foto 4. Kegiatan pemboran tangan di daerah penelitian

Tabel 2. Hasil Identifikasi Bakteri BH-1 dan BH-2

No	Kode Sampel	Jumlah Bakteri (CFU*/gram)	Motilitas	Jenis Bakteri
1	BH 1 (0 – 1) m	4,0 x 10 ⁴	Nonmotil	<i>Methanobacterium bryantii</i>
2	BH 1(1 – 2) m	4,2 x 10 ⁴	Nonmotil	<i>Methanobacterium bryantii</i>
3	BH 1 (2 – 3) m	3,2 x 10 ⁴	Motil	<i>Methanoplanus endosymbiosus</i>
4	BH 1 (3 – 4) m	3,8 x 10 ⁴	Nonmotil	<i>Methanobacterium bryantii</i>
5	BH 1 (4 – 5) m	4,9 x 10 ⁴	Nonmotil	<i>Methanobacterium bryantii</i>
6	BH 1 (5 – 6) m	6,3 x 10 ⁴	Nonmotil	<i>Methanobacterium bryantii</i>
7	BH 1 (6 – 7) m	*6,8 x 10 ⁴	Nonmotil	<i>Methanobacterium bryantii</i>
8	BH 1 (7 – 8) m	** 1,0 x 10 ⁵	Nonmotil	<i>Methanobacterium bryantii</i>
9	BH 1 (8 – 9) m	* 7,9 x 10 ⁴	Nonmotil	<i>Methanobacterium bryantii</i>
10	BH 1 (9 – 10) m	* 6,8 x 10 ⁴	Nonmotil	<i>Methanobacterium bryantii</i>
11	BH 1 (13,5 – 14,5) m	* 7,6 x 10 ⁴	Nonmotil	<i>Methanobacterium bryantii</i>
12	BH 1 (14,5 – 15,5) m	* 7,8 x 10 ⁴	Nonmotil	<i>Methanobacterium bryantii</i>
13	BH 1 (15,5 – 16,5) m	3,6 x 10 ⁴	Nonmotil	<i>Methanobacterium ivanovii</i>
14	BH 1 (16,5 – 17,5) m	* 7,2 x 10 ⁴	Nonmotil	<i>Methanobacterium ivanovii</i>
15	BH 1 (17,5 – 18,5) m	5,3 x 10 ⁴	Nonmotil	<i>Methanobacterium bryantii</i>
16	BH 1 (18,5 – 19,5) m	3,9 x 10 ⁴	Nonmotil	<i>Methanobacterium bryantii</i>
17	BH 1 (19,5 – 20,5) m	5,0 x 10 ⁴	Nonmotil	<i>Methanobacterium ivanovii</i>
18	BH 1 (20,5 – 21,5) m	6,1 x 10 ⁴	Nonmotil	<i>Methanobacterium bryantii</i>
1	BH 2 (10 – 11) m	3,8 x 10 ⁴	Nonmotil	<i>Methanobacterium bryantii</i>
2	BH 2 (11 – 12) m	3,4 x 10 ⁴	Motil	<i>Methanoplanus endosymbiosus</i>
3	BH 2 (12 – 13) m	2,5 x 10 ⁴	Nonmotil	<i>Methanobacterium bryantii</i>
4	BH 2 (14 – 15) m	5,6 x 10 ³	Nonmotil	<i>Methanobacterium bryantii</i>
5	BH 2 (15 – 16) m	* 6,6 x 10 ⁴	Nonmotil	<i>Methanobacterium ivanovii</i>
6	BH 2 (16 – 17) m	* 7,9 x 10 ⁴	Nonmotil	<i>Methanobacterium bryantii</i>

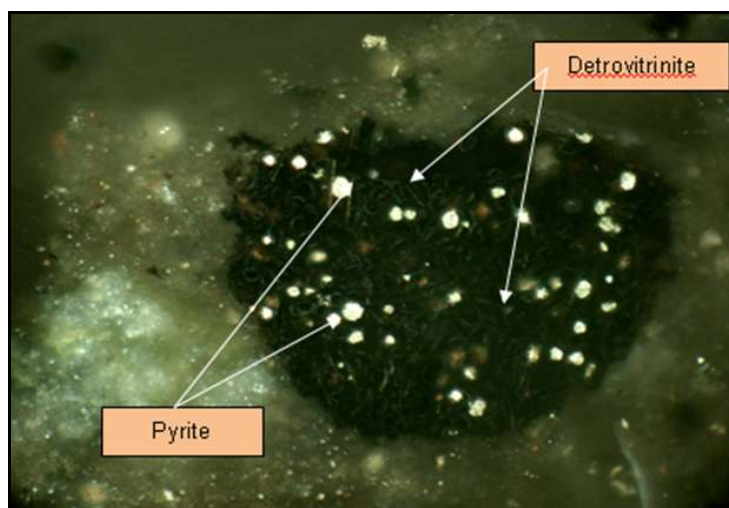


Foto 5. Pyrite berasosiasi dengan detrovitrinite (BH 1, 4-5 m)

Hasil pemboran BH-1, memperlihatkan kelimpahan bahan organik berupa submaceral *Detrovitrinite (Humodetrinite)* sangat tinggi dengan prosentase 6,4 % - 13,4 %. Nilai dengan kelimpahan sangat tinggi terdapat pada kedalaman 8.00-16.05 meter dalam sedimen lanau hingga pasir halus, kuarsa, cangkang kerang dan material organik. Hasil pemboran BH-2 memperlihatkan kelimpahan nilai bahan organik berupa subaerial *Detrovitrinite (Humodetrinite)* sangat tinggi dengan prosentase 2,2 % - 8,6 %. Kelimpahan cukup baik berada pada kedalaman 12.00-16.00 meter dengan sedimen lempung pasir, fragmen kuarsa, mineral hitam, fragmen gambut dan material organik. Nilai TOC cukup baik dijumpai rata-rata pada kedalaman diatas 10 m tersebut dimungkinkan karena contoh tersebut memiliki kandungan organik sangat melimpah.

PEMBAHASAN

Kedalaman laut daerah penelitian adalah cukup dangkal berkisar antara -1 m dan -18 m berupa delta dengan proses sedimentasinya masih aktif sehingga sedimen di daerah ini cukup tebal. Sebaran sedimen permukaan dasar laut daerah penelitian hanya memberikan informasi tentang sedimen permukaan ketebalan maksimum 1 meter sebagai penutup sedimen (*sediment cover*). Sedimen bawah permukaan dari data pemboran tangan dan pemboran inti hingga kedalaman 6 m terdiri dari lanau, abu-abu gelap, sangat lunak, plastis. Pada sedimen ini tidak banyak dijumpai bakteri metanogenik serta kandungan total karbon organik sangat rendah. Hasil identifikasi bakteri anaerobik sebagai pembentuk gas metan di BH-1 di kedalaman 6 -15,5 m banyak dijumpai bakteri

jenis *Methanobacterium bryantii* yaitu antara $6,8 \times 10^4$ - $1,0 \times 10^5$ (CFU/gram) sedangkan di kedalaman 16,5 m -17,5 m dijumpai bakteri jenis *Methanobacterium ivanovii* berkisar antara $7,2 \times 10^4$ (CFU/gram). Jenis sedimen pada kedalaman 6 m -17,5 m tersebut berupa lanau, lempung berwarna abu-abu cerah yang mengandung material organik. Di lokasi BH-2 banyak dijumpai bakteri jenis *Methanobacterium ivanovii* $6,4 \times 10^4$ (CFU/gram) di kedalaman 15 m -16 m sedangkan di kedalaman 16 m -17 m berupa bakteri jenis *Methanobacterium bryantii* $7,9 \times 10^4$ (CFU/gram). Sedimennya terdiri atas lanau, lempung pasir, pasir halus-sedang yang mengandung fragmen kuarsa, mineral hitam, fragmen gambut dan material organik. Hasil analisis di semua sedimen daerah telitian ternyata kandungan TOCnya lebih besar dari 2 % dan yang tertinggi di lokasi BH-1 di kedalaman 8.00 m -16.05 m berupa lanau dan pasir halus yang mengandung kuarsa, cangkang moluska dan material organik. Pada BH-2 kadar TOC juga cukup tinggi terdapat di kedalaman 12.00 m -16.00 m yang berupa lempung pasir yang mengandung fragmen kuarsa, mineral hitam, gambut dan material organik. Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa BH-1 dan BH-2 mempunyai potensi gas biogenik cukup tinggi terdapat pada sedimen di kedalaman 6 m - 17,5 m selanjutnya pada sedimen lebih dalam (>17,5 m) potensi gas biogenik menjadi rendah.

KESIMPULAN

Hasil penelitian berdasarkan data lapangan dan analisis laboratorium dapat disimpulkan sebagai berikut :

Contoh sedimen pemboran banyak mengandung bakteri metanogenik berkisar antara $3,2 \times 10^4$ - $1,0 \times 10^5$ (CFU/gram) dari jenis *Methanobacterium bryantii*, *Methanoplanus endosimbiosus* dan *Methanobacterium ivanovii*. Di lokasi BH-1 bakteri anaerobik melimpah pada sedimen di kedalaman 6-17,5 m berupa lanau, lempung abu-abu cerah mengandung material organik. Di lokasi BH-2 bakteri anaerobik melimpah dalam sedimen di kedalaman 15-17 m berupa lanau, lempung pasir, pasir halus-sedang yang mengandung fragmen kuarsa, mineral hitam, fragmen gambut dan material organik.

Contoh sedimen dari dua lubang bor BH-1 dan BH-2 memperlihatkan kandungan TOC berkisar

antara 2,2-13,4 % yang menunjukkan sedimen di daerah penelitian berpotensi terbentuknya gas hidrokarbon dan gas biogenik. Sedimen yang berpotensi terbentuknya gas biogenik terjadi pada kedalaman 8 m -16,5 m dalam lanau hingga pasir halus.

Daerah penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar Delta Musi sangat berpotensi sebagai kawasan sumber gas biogenik.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada bapak Kepala Puslitbang Geologi Kelautan atas izinnya untuk melakukan penelitian indikasi gas biogenik di Delta Musi dan rekan-rekan tim yang telah membantu pembuatan makalah ini hingga terselesainya makalah ini. Penulis berharap makalah ini dapat menjadikan sumbangan pemikiran dalam menjawab kebutuhan energi baru terbarukan di wilayah Sumatera Selatan.

DAFTAR ACUAN

Raharjo, P., Purwanto, C., Adam, Y., Arifin, L., 2000. *Penyelidikan Geoteknik Kelautan Daerah Tanjung Api-Api dan Sekitarnya, Musi Banyuasin, Sumatera Selatan*. Laporan

Intern PPPGL, tidak dipublikasikan, Bandung.

Raharjo, P., Kurnio, H., Astawa, N., Cahyo, N., 2011. *Penelitian Indikasi Keterdapatan Gas Biogenik Di Daerah Delta Sungai Musi, Desa Sungsang, Kecamatan Banyuasin II, Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan*. Laporan Intern PPPGL, tidak dipublikasikan, Bandung.

Rimbaman & Mulyana, H., 1994. *Peta Geologi Kuarter Lembar Sungsang, Sumatera Selatan* Direktorat Geologi, Bandung.

Zuraida, R., Setyanto, A., Dharmawan, B., Hutagaol, J.P., & Purwanto, C., 2003. *Kajian Penyebaran Gas Biogenik Di Indonesia*. Laporan No. 08/LAP/proy PGKT/2003, PPPGL, Bandung. Tidak di Publikasi

www.geochem.com, Oil Tracers L.L.C., 1999-2005: Determining the Origin of Hydrocarbon Gas Shows and Gas Seeps (Bacterial Gas vs Thermogenic Gas) Using Gas Geochemistry.