

KANDUNGAN GAS METANA BATUBARA DAERAH NIBUNG, KABUPATEN MUSI RAWAS, PROVINSI SUMATERA SELATAN

Oleh:

Sigit Arso W.

Pusat Sumber Daya Geologi
Jln. Soekarno - Hatta No. 444 Bandung

SARI

Gas metana (CH_4) merupakan salah satu gas yang terdapat dalam batubara yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi. Berdasarkan perhitungan rata-rata dengan metode *desorption test*, gas metana (CH_4) di dalam conto batubara Formasi Muaraenim adalah 0,48 m^3/ton (Lapisan Mangus), 0,46 m^3/ton (Lapisan Suban) dan 0,20 m^3/ton (Lapisan Petai). Sedangkan untuk analisis *adsorption isotherm* diketahui bahwa kandungan abu Lapisan Mangus dan Suban adalah sebesar 2,07% dan 59,63%.

Kandungan gas metana Lapisan Mangus lebih besar dikarenakan kandungan abu Lapisan Mangus lebih sedikit dibandingkan dua lapisan lainnya.

Kata Kunci : Nibung, Formasi Muaraenim, Batubara, Gas Metana (CH_4)

ABSTRACT

Methane (CH_4) is one of gas found in coal that can be use as energy resources. Based on calculation with desorption test method, methane (CH_4) in coal sample on Muaraenim Formation is about 0.48 m^3/ton (Seam Mangus), 0.46 m^3/ton (Seam Suban) and 0.20 m^3/ton (Seam Petai). The analysis of adsorption isotherm is produce data that the ash content on Seam Mangus and Suban are 2.07% and 59.63%, respective.

Methane in Seam Mangus has a higher content because ash content on Seam Mangus is less than two other seam.

Keyword : Nibung, Muaraenim Formation, Coal, Methane (CH_4)

PENDAHULUAN

Batubara merupakan salah satu sumber daya alam yang dapat digunakan untuk sumber energi. Sumber energi yang terdapat dalam batubara adalah energi panas yang pemanfaatannya mempunyai cakupan yang sangat luas diantaranya untuk bahan bakar, pembangkit listrik, dan lain sebagainya. Selain itu batubara juga memiliki kandungan gas diantaranya CO_2 , CH_4 , H_2 , O_2 , N_2 dan lain-lain. Kandungan gas tersebut ada yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi dan ada pula yang tidak. Salah satu gas yang dapat dimanfaatkan untuk sumber energi adalah

CH_4 atau metana.

Metana menurut wikipedia adalah hidrokarbon paling sederhana yang berbentuk gas dengan rumus kimia CH_4 . Keberadaan metana di alam diantaranya terdapat di tumpukan sampah, kotoran hewan, batubara dan lain sebagainya

Gas metana batubara merupakan campuran gas hidrokarbon dengan komposisi dominan gas metana (CH_4) (90-95%) dan gas lainnya seperti karbondioksida (CO_2) dan nitrogen (N_2) dalam jumlah yang sedikit (Alan A. Bayrak, 2010).

Penelitian ini mempunyai tujuan untuk mengetahui kandungan gas metana (CH₄) dalam batubara di Formasi Muaraenim.

Metode yang digunakan untuk mengetahui kandungan gas metana dalam batubara diantaranya adalah *desorption test*, analisis *adsorption isotherm* dan *gas chromatograph*. *Desorption test* digunakan untuk mengetahui jumlah total kandungan gas yang terdapat dalam batubara. Metode ini mengadopsi metode dari USGS, secara matematis dapat digambarkan sebagai berikut:

$$Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

dimana;

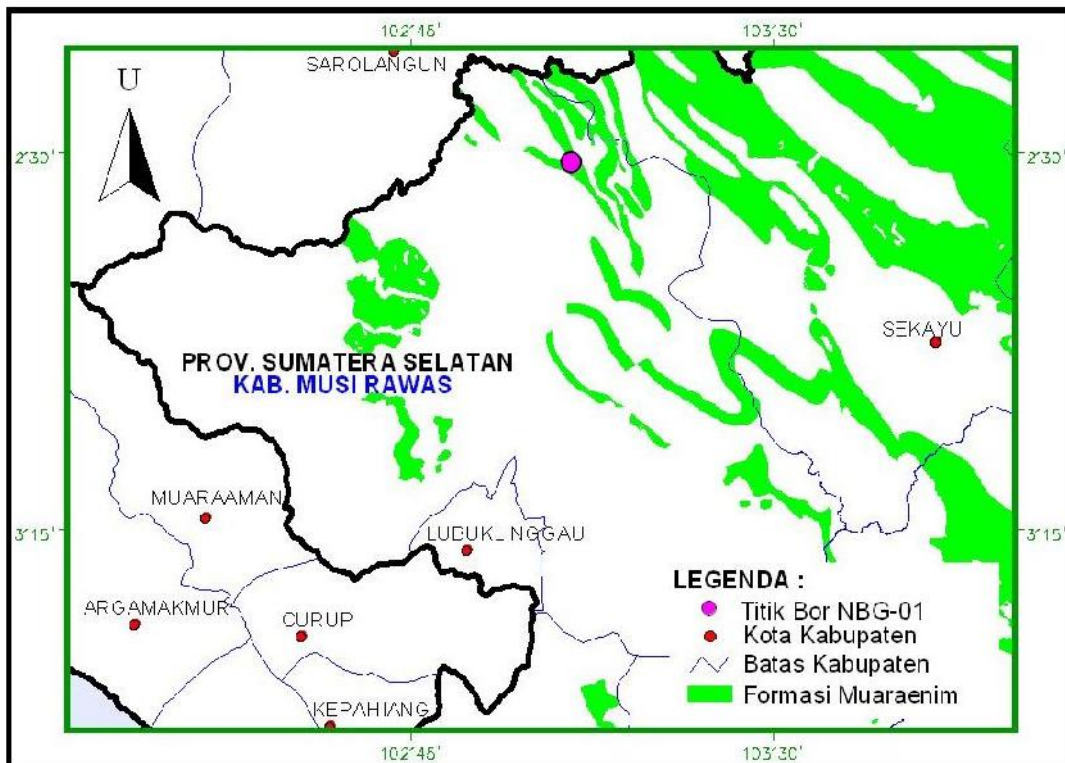
- Q_T : Jumlah Total Kandungan Gas (cc)
- Q₁ : Kandungan Gas yang Hilang (Lost Gas) (cc)
- Q₂ : Kandungan Gas yang Diukur dalam canister (cc)
- Q₃ : Kandungan Gas Sisa (Saat Crusher) (cc)

Hasil Q₁ atau *lost gas* didapatkan dari analisa regresi linier yang didapatkan setelah pengukuran gas di canister atau Q₂ telah

selesai dilakukan. Q₂ didapat dari hasil pengukuran gas yang keluar dari canister sedangkan untuk Q₃ dihasilkan dari pengukuran gas yang keluar dari batubara pada saat batubara di *crusher* atau digerus.

Analisis berikutnya adalah *adsorption isotherm* dilakukan berdasarkan metode *volumetric* dari CSIRO untuk menentukan kapasitas serap (*sorption capacity*) batubara sebagai fungsi tekanan. Atau dengan kata lain *adsorption isotherm* diekspresikan sebagai hubungan antara volume gas terserap dengan tekanan gas tersebut, dalam hal ini gas yang digunakan adalah gas metana (CH₄) ± 99,9% *purity*. Sedangkan *gas chromatograph* digunakan untuk mengetahui komposisi gas yang terdapat dalam lapisan batubara.

Sebanyak 26 conto batubara yang dianalisa kandungannya diambil dari satu titik bor (NBG-01) dengan total kedalaman 391 m. Lokasi titik bor terletak di koordinat 1030229,80" Bujur Timur dan 22741,34" Lintang Selatan dimana secara administratif termasuk ke dalam wilayah Kabupaten Musi Rawas, Provinsi Sumatera Selatan (**Gambar 1**).



Gambar 1. Peta Lokasi Titik Bor Daerah Nibung

Geologi

Daerah penelitian termasuk di dalam Peta Geologi Lembar Sarolangun, Sumatera Skala 1 : 250.000 (N. Suwarna, Suharsono, S. Gafoer, T. C. Amin, Kusnama dan B. Hermanto, 2007).

Geologi daerah penelitian termasuk dalam Cekungan Sumatera Selatan. Menurut de Coster (1974), Cekungan Sumatera Selatan dan Cekungan Sumatera Tengah adalah suatu cekungan besar yang dicirikan oleh kesamaan sedimentasi batuan dan dipisahkan oleh Tinggian Tigapuluh yang terbentuk akibat pergerakan ulang sesar bongkah pada batuan berumur Pra Tersier diikuti oleh kegiatan vulkanik.

Kandungan Gas Metana Daerah Nibung

Contoh batubara daerah Nibung termasuk ke dalam Anggota M2, Formasi Muaraenim. Sebanyak 26 contoh batubara

diambil dari titik bor NGB-01 kemudian dimasukkan ke dalam canister dan telah dilakukan beberapa analisis diantaranya *desorption test*, *adsorption test* dan *gas chromatograph* dimana sebanyak 20 contoh termasuk ke dalam Lapisan Mangus, 5 contoh Lapisan Suban dan 1 contoh Lapisan Petai. Kedalaman dan ketebalan batubara untuk masing-masing lapisan tersebut adalah sebagai berikut ;

Lapisan Mangus terdapat di kedalaman 237, 58 – 251,22 m dengan ketebalan 13, 64 m, Lapisan Suban terdapat di kedalaman 275,85 – 278,55 m dengan ketebalan 2,70 m dan Lapisan Petai terdapat di kedalaman 282,15 – 283,15 m dengan ketebalan 1,00 m (Tabel 1).

Contoh batubara yang dianalisis hanya pada kedalaman 237 – 283 m, hal ini dikarenakan pada kedalaman tersebut diperkirakan memiliki potensi kandungan gas CH₄ yang cukup besar.

U m u r	Formasi	Daerah Nibung - Jambi - Sumatra Selatan (Modifikasi dari Sumaatmadja, dkk., 2001)		Cekungan Sumatra Selatan (Shell, 1978)			
		Deskripsi	Lapisan	Lapisan	Deskripsi		
M i o s e n	Kasai (QTK)				Batupasir tufaan, lempung tufaan, abu-abu putih, biru-hijau, batuapung		
		A k h i r	M4	Batulempung hijau-biru, abu-abu, kaya material vulkanik, sisan batupasir abu-abu hijau dan putih, beberapa lapisan batubara. Tebal 180 - 240 m.		Niru Lematang Benakat/Bebat Enim Keben	Lempung tufaan, hijau-biru, dan lempung pasiran, pasir halus-kasar, abu-abu & putih, glaukonitan, lapisan batuapung
				Perselingan batupasir abu-abu muda dan batulempung abu-abu hijau serta sisipan lapisan batubara, batulempung dan batupasir mengandung nodul ironstone dengan rongga-rongga gas. Tebal 115 - 365 m.	Benjang B. nung	Benuang Bunung	Perselingan batupasir dan batulanau menindih lempung biru-hijau dan abu-abu, horizon batupasir tebal 3-6 m
				Perselingan batulempung coklat dan batupasir abu-abu kehijauan, lapisan batubara dengan kandungan tuf biotit terpujarkan. Tebal 45 - >100 m.	Mangus 1 Suban 2	Mangus 1 Suban 2 Petai	Batulempung coklat, abu-abu, batulempung pasiran, batupasir halus, hijau-abu-abu di bagian bawah, sedimen interseam Mangus batupasir tufaan mengandung biotit
				Batupasir hijau-biru, batulempung hijau dan sisipan batulanau. Tebal 100 - 150 m.	Merapi Kaci	Merapi Kaci	Batupasir, batulanau, batulempung coklat, abu-abu, dengan batupasir glaukonitan
				Batulempung abu-abu kecoklatan, batupasir abu-abu kekuningan, glaukonitan, mengandung cangkang moluska dan foraminifera			Batulempung abu-abu - coklat, biru, serpih pasiran hijau - abu-abu, hijau, glaukonitan
		T e n g a h	M1				
				Air Benakat (Tma)			
		A w a l	Gumai (Tmg)				Perselingan serpih, napal dan batulempung. Napal setempat mengandung pirit.
							Perselingan serpih, napal dan batulempung gampang

Catatan : - - - - - Horizon Marker

Gambar 2. Kolom Stratigrafi Daerah Nibung (Tim Pemboran Dalam Nibung, 2010)

Dari perhitungan dengan menggunakan metode *desorption test* didapatkan hasil rata-rata total kandungan gas adalah sebagai berikut ; Lapisan Mangus 1,14 m³/ton, Lapisan Suban 1,08 m³/ton dan Lapisan Petai 0,99 m³/ton (**Tabel 2**). Sedangkan untuk analisis *adsorption isotherm* hanya dilakukan di dua lapisan batubara saja yaitu Lapisan Mangus dan Suban. Lapisan Mangus dan Suban mempunyai kemampuan untuk menyimpan gas mencapai 12,43 m³/ton dan 6,15 m³/ton pada tekanan 474 dan 617 psi (**Tabel 3**).

Hasil analisis rata-rata *gas chromatograph* untuk ketiga lapisan tersebut adalah sebagai berikut : Lapisan Mangus, O₂

7,79%; N₂ 49,28%; CH₄ 42,21%; CO 0,34%; CO₂ 0,07%; dan H₂ 0,31%. Lapisan Suban, O₂ 3,07%; N₂ 53,30%; CH₄ 43,50%; CO 0,00%; CO₂ 0,13%; dan H₂ 0,00%. Lapisan Petai, O₂ 4,55%; N₂ 74,00%; CH₄ 20,66%; CO 0,00%; CO₂ 0,21%; dan H₂ 0,58%

Berdasarkan hasil analisis kimia diketahui pula bahwa nilai kalori untuk Lapisan Mangus berkisar antara 5542 – 6346 kal/gr dan Lapisan Suban antara 3161 – 6135 kal/gr. Sedangkan untuk kandungan abu Lapisan Mangus berkisar antara 2,25 – 17,26 % dan Lapisan Suban antara 3,00 – 48,54 % (**Tabel 6**).

Tabel 1.
Data Kedalaman Lapisan Batubara di Titik Bor NBG-01
(Tim Pemboran Dalam Nibung, 2010)

LUBANG BOR	KOORDINAT		KEDALAMAN LAPISAN BATUBARA (M)		TEBAL (M)	LAPISAN	KET.
	BT	LS	ATAP	LANTAI			
NBG-01	103°02'29,80"	2°27'41,34"	75,55	78,65	3,10	1	Conto BB diambil untuk Analisis Gas BB
			157,20	159,05	1,85	2	
			179,50	180,00	0,50	3	
			198,75	199,35	0,60	4	
			217,25	220,50	3,30	5	
			237,58	251,22	13,64	6 (Mangus)	
			275,85	278,55	2,70	7 (Suban)	
			282,15	283,15	1,00	8 (Petai)	
			297,42	300,95	2,58	9	
			313,70	314,00	0,30	10	

Tabel 2.
Hasil Perhitungan *Desorption Test* dan Analisis Gas *Chromatograph*

No.	LAPISAN BATUBARA	TOTAL KANDUNGAN GAS (SCF/TON)	TOTAL KANDUNGAN GAS (M ³ /TON)	KOMPOSISI GAS METANA (%)	KANDUNGAN GAS METANA (M ³ /TON)
1	Mangus	40,10	1,14	42,21	0,48
2	Suban	38,27	1,08	43,50	0,46
3	Petai	35,10	0,99	20,66	0,20

Tabel 3.

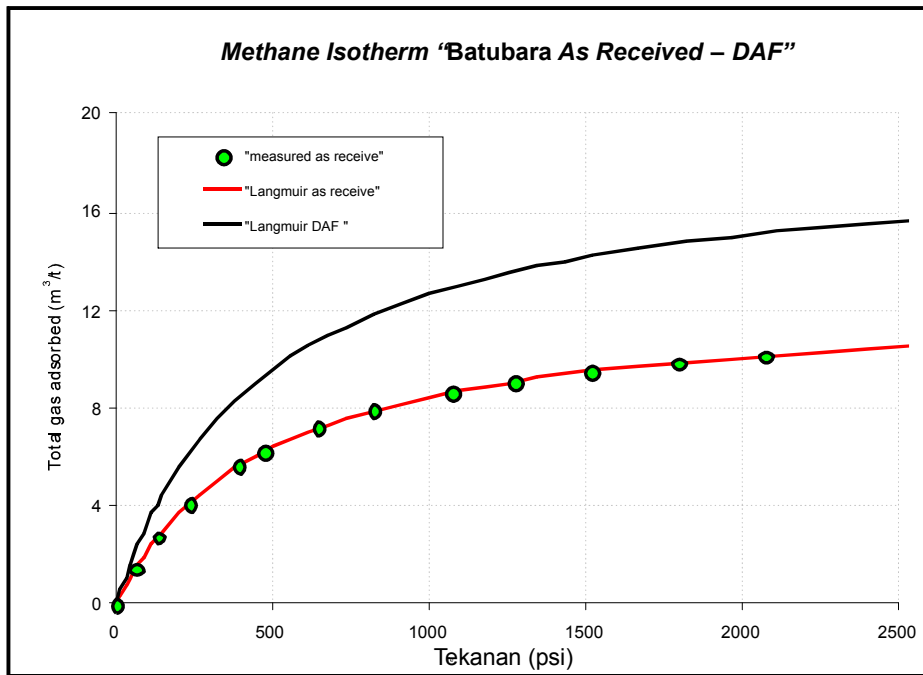
Hasil analisis adsorption isotherm conto batubara Canister 10 (Lapisan Mangus) dan Canister 23 (Lapisan Suban) - (Tim Pemboran Dalam Nibung, 2010)

No	Conto Batubara	Kedalaman (m)	Suhu °C	Volume Langmuir, VL (m ³ /ton)	Tekanan Langmuir, PL (psi)
1	Canister 10	243,10-243,60	30	12,43	474
2	Canister 23	275,60-276,00	30	6,15	617

Tabel 4.

Hasil analisis adsorption isotherm Canister 10, Lapisan Mangus (Tim Pemboran Dalam Nibung, 2010)

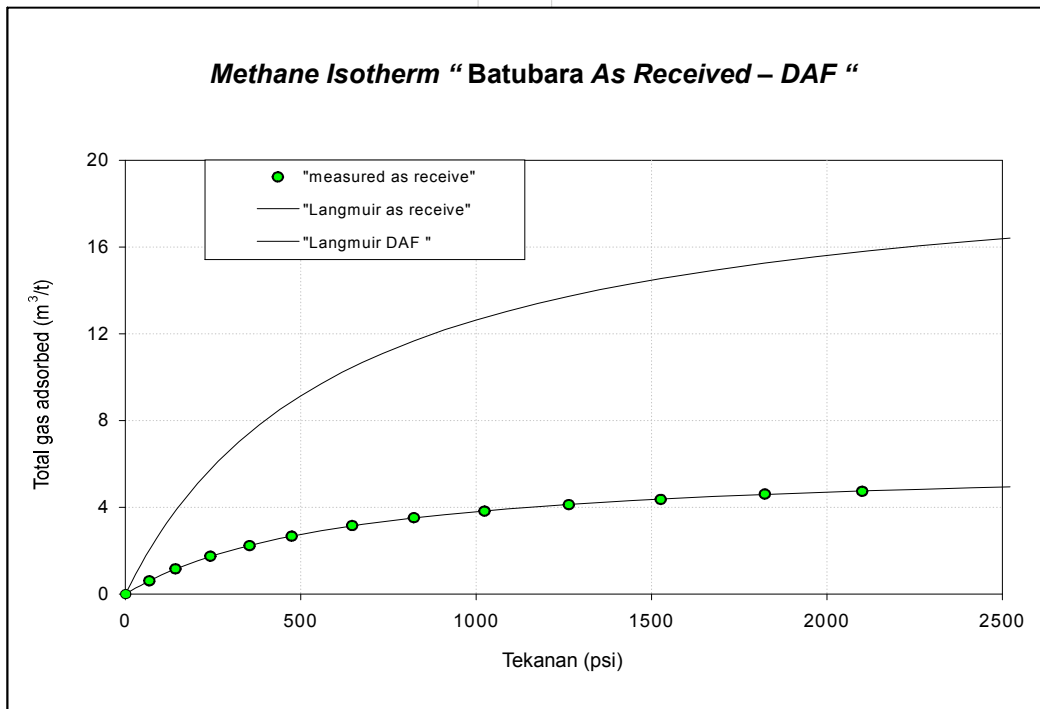
<p>Conto No : Canister - 10 Kedalaman, m : 243,10-243,60 Suhu, °C : 30</p>		<p><i>Adsorption Isotherm</i> $c = V$ c: kandungan gas ; p: tekanan VL, PL: parameter Langmuir VL (m³/t) = 12,43 PL (psi) = 474</p>																																													
<p>Analisis Proximate</p> <p>Moisture, Adb : 31,15 Zat Terbang : 33,74 Fixed Carbon : 33,04 Kandungan Abu : 2,07</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Tekanan (psi)</th> <th colspan="2">gas adsorbed</th> </tr> <tr> <th colspan="2">measured</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2</td><td>0,00</td><td></td></tr> <tr><td>64</td><td>1,48</td><td></td></tr> <tr><td>137</td><td>2,77</td><td></td></tr> <tr><td>233</td><td>4,09</td><td></td></tr> <tr><td>392</td><td>5,65</td><td></td></tr> <tr><td>476</td><td>6,25</td><td></td></tr> <tr><td>645</td><td>7,18</td><td></td></tr> <tr><td>823</td><td>7,89</td><td></td></tr> <tr><td>1077</td><td>8,65</td><td></td></tr> <tr><td>1274</td><td>9,04</td><td></td></tr> <tr><td>1524</td><td>9,49</td><td></td></tr> <tr><td>1802</td><td>9,86</td><td></td></tr> <tr><td>2075</td><td>10,13</td><td></td></tr> </tbody> </table>		Tekanan (psi)	gas adsorbed		measured		2	0,00		64	1,48		137	2,77		233	4,09		392	5,65		476	6,25		645	7,18		823	7,89		1077	8,65		1274	9,04		1524	9,49		1802	9,86		2075	10,13	
Tekanan (psi)	gas adsorbed																																														
	measured																																														
2	0,00																																														
64	1,48																																														
137	2,77																																														
233	4,09																																														
392	5,65																																														
476	6,25																																														
645	7,18																																														
823	7,89																																														
1077	8,65																																														
1274	9,04																																														
1524	9,49																																														
1802	9,86																																														
2075	10,13																																														
<p>Densitas Batubara</p>	1,28 gr cm ⁻³																																														
<p>Tekanan Hidrostatik pada Kedalaman Lap.</p>	358 psi																																														
<p>Adsorbed CH₄ Storage capacity pada Kedalaman Lap. (m³/ton)</p>	Ar	Daf																																													
	5,35	8,00																																													
4a	4b																																														



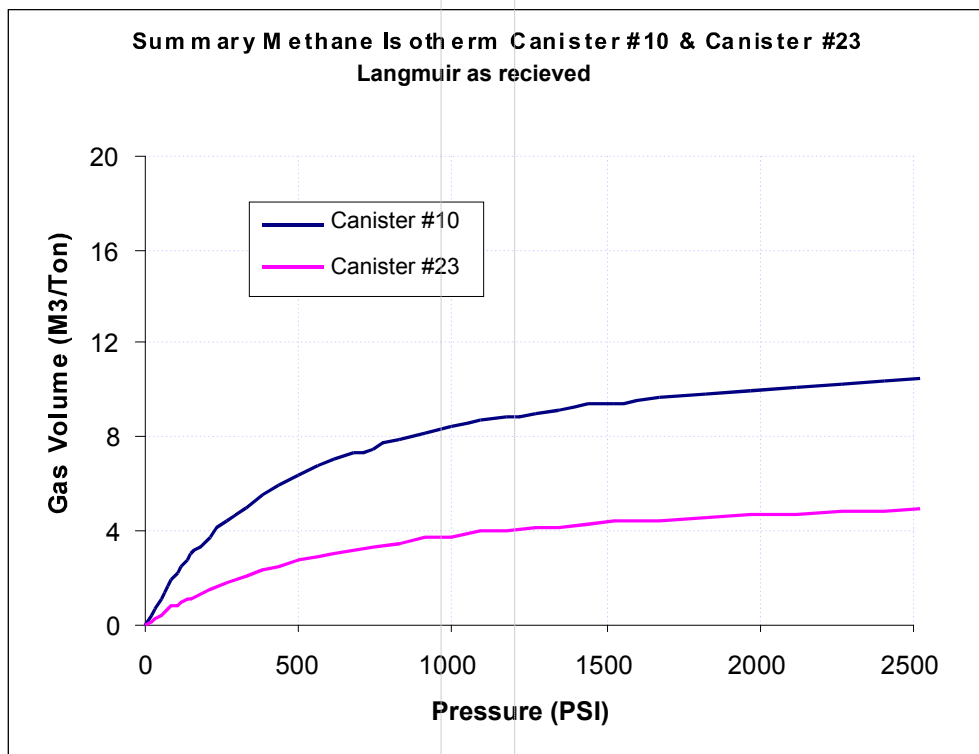
Gambar 3. Kurva Volume vs Tekanan Langmuir yang diperoleh dari conto Lapisan Mangus (Tim Pemboran Dalam Nibung, 2010)

Tabel 5. Hasil analisis adsorption isotherm Canister 23, Lapisan Suban (Tim Pemboran Dalam Nibung, 2010)

<p>Conto No : Canister - 23</p> <p>Suhu, °C : 30</p>		<p>Adsorption Isotherm $c = VLp/(p+PL)$ c: kandungan gas ; p: tekanan gas VL, PL: parameter Langmuir VL (m³/t) = 6,15 PL (psi) = 617</p>																																													
<p>Analisis Proximate</p> <p>Moisture, Adb : 10,26 Zat Terbang : 15,87 Fixed Carbon : 14,24 Kandungan Abu : 59,63</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Tekanan (psi)</th> <th colspan="2">gas adsorbed (m³/ton)</th> </tr> <tr> <th>measured</th> <th>fitted</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2</td><td>0,00</td><td>0,02</td></tr> <tr><td>68</td><td>0,61</td><td>0,61</td></tr> <tr><td>143</td><td>1,16</td><td>1,16</td></tr> <tr><td>243</td><td>1,75</td><td>1,74</td></tr> <tr><td>354</td><td>2,23</td><td>2,24</td></tr> <tr><td>474</td><td>2,67</td><td>2,67</td></tr> <tr><td>647</td><td>3,15</td><td>3,15</td></tr> <tr><td>823</td><td>3,52</td><td>3,51</td></tr> <tr><td>1024</td><td>3,82</td><td>3,84</td></tr> <tr><td>1264</td><td>4,12</td><td>4,11</td></tr> <tr><td>1526</td><td>4,37</td><td>4,38</td></tr> <tr><td>1823</td><td>4,61</td><td>4,60</td></tr> <tr><td>2101</td><td>4,74</td><td>4,76</td></tr> </tbody> </table>		Tekanan (psi)	gas adsorbed (m ³ /ton)		measured	fitted	2	0,00	0,02	68	0,61	0,61	143	1,16	1,16	243	1,75	1,74	354	2,23	2,24	474	2,67	2,67	647	3,15	3,15	823	3,52	3,51	1024	3,82	3,84	1264	4,12	4,11	1526	4,37	4,38	1823	4,61	4,60	2101	4,74	4,76
Tekanan (psi)	gas adsorbed (m ³ /ton)																																														
	measured	fitted																																													
2	0,00	0,02																																													
68	0,61	0,61																																													
143	1,16	1,16																																													
243	1,75	1,74																																													
354	2,23	2,24																																													
474	2,67	2,67																																													
647	3,15	3,15																																													
823	3,52	3,51																																													
1024	3,82	3,84																																													
1264	4,12	4,11																																													
1526	4,37	4,38																																													
1823	4,61	4,60																																													
2101	4,74	4,76																																													
<table border="1"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Densitas Batubara</td> <td colspan="2">1,735 gr cm⁻³</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #FF8C00;">Tekanan Hidostatik pada Kedalaman Lap.</td> <td colspan="2">405 psi</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="background-color: #00FFFF;">Adsorbed CH₄ Storage capacity pada Kedalaman Lap. (m³/ton)</td> <td>Ar</td> <td>Daf</td> </tr> <tr> <td>2,44</td> <td>8,10</td> </tr> </table>		Densitas Batubara	1,735 gr cm ⁻³		Tekanan Hidostatik pada Kedalaman Lap.	405 psi		Adsorbed CH₄ Storage capacity pada Kedalaman Lap. (m³/ton)	Ar	Daf	2,44	8,10	<p>(5a) (5b)</p>																																		
Densitas Batubara	1,735 gr cm ⁻³																																														
Tekanan Hidostatik pada Kedalaman Lap.	405 psi																																														
Adsorbed CH₄ Storage capacity pada Kedalaman Lap. (m³/ton)	Ar	Daf																																													
	2,44	8,10																																													



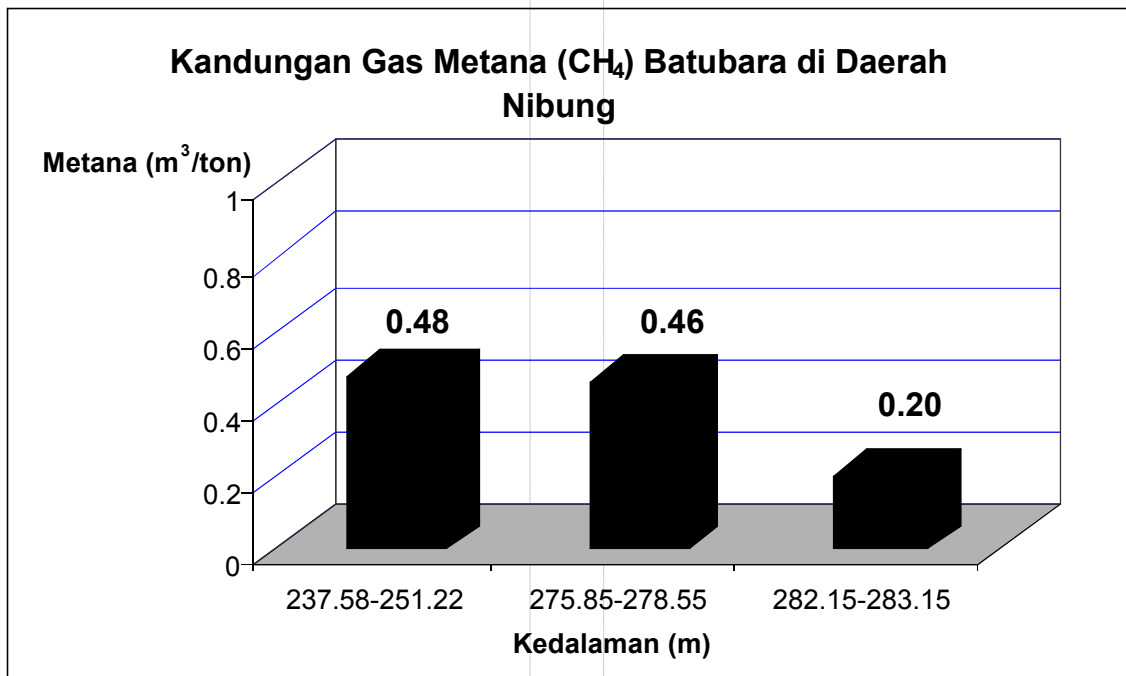
Gambar 4. Kurva Volume vs Tekanan Langmuir yang diperoleh dari conto Lapisan Suban (Tim Pemboran Dalam Nibung, 2010)



Gambar 5. Gabungan Kurva Volume vs Tekanan Langmuir yang diperoleh dari conto Canister 10 (Lapisan Mangus) dan Canister 23 (Lapisan Suban) (Tim Pemboran Dalam Nibung, 2010)

Tabel 6.
 Hasil Analisis Kimia Nilai Kalori dan Kandungan Abu terhadap
 conto batubara Lapisan Mangus dan Suban
 (Modifikasi dari Tim Pemboran Dalam Nibung, 2010)

No	Lapisan Batubara	Kedalaman (m)	Nilai Kalori (kal/gr)	Kandungan Abu (%)
1	Mangus	237,58-251,22	5542-6346	2,25-17,26
2	Suban	275,85-278,55	3161-6135	3,00-48,54



Gambar 6. Kurva kandungan gas metana batubara di daerah Nibung

Pembahasan

Dalam beberapa literatur disebutkan bahwa keterdapatan gas metana (CH₄) dalam batubara dipengaruhi oleh beberapa faktor. Salah satu faktor tersebut adalah kedalaman dimana semakin dalam lapisan batubara tersebut berada maka semakin besar pula kandungan gas metana yang terdapat didalamnya. Penelitian yang dilakukan di daerah Nibung menunjukkan hasil analisis yang berbeda dimana semakin dalam keterdapatan batubara maka

semakin kecil kandungan gas metana dalam lapisan tersebut (**Tabel 2, Gambar 6**).

Berdasarkan hasil analisis *adsorption isotherm* yang dilakukan di dua lapisan yaitu Lapisan Mangus dan Suban, terlihat pula pada tabel 2 dan gambar 5 bahwa Lapisan Mangus memiliki kemampuan menyimpan gas lebih besar dibandingkan Lapisan Suban yang berada di bawahnya dimana Lapisan Mangus memiliki nilai sebesar 12,43 m³/ton dan Lapisan

Suban hanya sebesar 6,15 m³/ton. Di sisi lain, kandungan abu mencapai 2,09 % (Lapisan Mangus) dan 59,63 % (Lapisan Suban). Lapisan Mangus memiliki kandungan abu yang lebih sedikit dibandingkan Lapisan Suban

Dari hasil analisis kimia diketahui pula bahwa pada Lapisan Suban Memiliki kisaran kandungan Abu yang cukup besar apabila dibandingkan dengan Lapisan Mangus. Hal ini dapat dilihat pada tabel 6 dimana Lapisan Suban memiliki kisaran kandungan abu antara 3,00 - 48,54 % sedangkan Lapisan Mangus hanya memiliki kisaran kandungan abu antara 2,25 – 17,26 %. Untuk nilai kalori di kedua lapisan tersebut dapat dikatakan tidak ada perbedaan yang cukup signifikan seperti terlihat pada tabel 6.

Dari ketiga fakta tersebut diatas, selain ketebalan batubara, penulis dapat menyimpulkan pula bahwa kandungan abu merupakan faktor yang mempengaruhi jumlah kandungan gas metana batubara sedangkan kedalaman bukan merupakan suatu faktor yang mempengaruhi besar atau tidaknya kandungan gas metana batubara di Formasi Muaraenim daerah Nibung.

Kesimpulan

Sebanyak 26 conto batubara Lapisan Mangus, Suban dan Petai Formasi Muaraenim di titik bor NBG-01 di analisis kandungan gas metananya. Hasil perhitungan rata-rata menyebutkan bahwa kandungan gas metana (Ch₄) Lapisan Mangus (13,64 m) sebesar 0,48 m³/ton, Lapisan Suban (2,70 m) sebesar 0,46 m³/ton dan Lapisan Petai (1,00 m) sebesar 0,20 m³/ton.

Kandungan Abu berdasarkan analisis *adsorption isotherm* diketahui bahwa untuk Lapisan Mangus dan Suban sebesar 2,07% dan 59,63%

Selain ketebalan batubara, kandungan abu merupakan faktor terpenting yang menentukan jumlah kandungan gas metana batubara di Formasi Muaraenim daerah Nibung

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Ir. Deddy Amarullah, Ir. Asep Suryana dan SM. Tobing, M.Sc yang telah memberikan bimbingan dan bantuan sehingga tulisan ini dapat terselesaikan.

Daftar Pustaka

- Bayrak, Alan., 2010, Integrated Quantitative Basin Analysis for CBM Exploration, dipresentasikan pada workshop cbm di UNSRI Palembang tanggal 09 Desember 2010.
- De Coster, G.L., 1974, The Geology of The Central and South Sumatra Basin. Proceeding Indonesia Petroleum Association, 4th Annual Convention.
- Pusat Sumber Daya Geologi (Tim Pemboran Dalam Nibung, 2010). Laporan Pemboran Dalam dan Pengukuran Kandungan Gas Pada Lapisan Batubara Daerah Nibung Kabupaten Musi Rawas, Provinsi Sumatera Selatan. Pusat Sumber Daya Geologi, Badan Geologi. Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral, Bandung.
- Suwarna, N., Suharsono, Gafoer, S., Amin, T. C., Kusnama dan Hermanto, B., 1992. Peta Geologi Lembar Sarolangun, Sumatra. Puslitbang Geologi, Bandung.
- USGS, 2000. "Methode Gas Analysis", Colorado, USA
- Wikipedia, 2011., Metana, (online), (<http://www.id.wikipedia.org/wiki/Metana.html>), diakses tanggal 16 Juni 2011)

Diterima tanggal 29 Maret 2011
Revisi tanggal 25 April 2011