

REMBESAN MIGAS DI DAERAH TIMOR BARAT

(The Oil and Gas Seepages in West Timor)

Jonathan S. Hadimuljono, Desi Yensusnimar, Ario B. Wicaksono dan Suliantara

Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Minyak dan Gas Bumi “LEMIGAS”
Jl. Ciledug Raya Kav.109, Cipulir, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan
Telepon: +62-21-7394422, Fax.: +62-21-7246150

E-mail: jonathansh@lemigas.esdm.go.id; desiy@lemigas.esdm.go.id;
ariobw@lemigas.esdm.go.id; suliantara@lemigas.esdm.go.id

Teregistrasi I tanggal 19 Mei 2016; Diterima setelah perbaikan tanggal 11 September 2016;
Disetujui terbit tanggal: 30 Desember 2016.

ABSTRAK

Di daerah Timor Barat banyak dijumpai rembesan migas (hidrokarbon) yang pada umumnya berasosiasi dengan semburan lumpur atau *mud volcano*. Rembesan gas hidrokarbon dijumpai di setiap lokasi *mud volcano*, sedangkan rembesan minyak hanya pada lokasi *mud volcano* di bagian selatan Pulau Timor. Di beberapa tempat, kadang kadang rembesan minyak dan gas juga dijumpai pada sumur yang digali oleh penduduk untuk mencari air. Kandungan gas hidrokarbon dominan terdiri dari metana (CH_4) dengan sedikit etana (C_2H_6) dan kandungan nitrogen (N_2) yang cukup tinggi yang menunjukkan karakter rembesan. Analisis *Gas Chromatography* (GC) pada rembesan minyak dalam lumpur menunjukkan kemungkinan minyak berasal dari batuan sedimen yang diendapkan pada lingkungan *lacustrine* atau transisi-laut.

Kata kunci: rembesan, hidrokarbon, Timor

ABSTRACT

There are many oil and gas (hydrocarbons) seepages have been found in West Timor area, and generally they are associated with mud volcanoes or mud flow. The gas seepages occurred in every mud volcano location in West Timor, while the seepage of oil only found at mud volcanoes in Southern part of West Timor area. In some places, sometimes the seepage also exists in well that drilled by local people for water. The gas seepage dominantly composes of methane (CH_4) and minor ethane (C_2H_6) with high nitrogen (N_2) content which indicates seepage characteristic. Gas Chromatography (GC) analysis of oil seepages revealed that the oil probably originated from lacustrine or marine-transition sedimentary environments.

Keywords: seepage, hydrocarbon, Timor

I. PENDAHULUAN

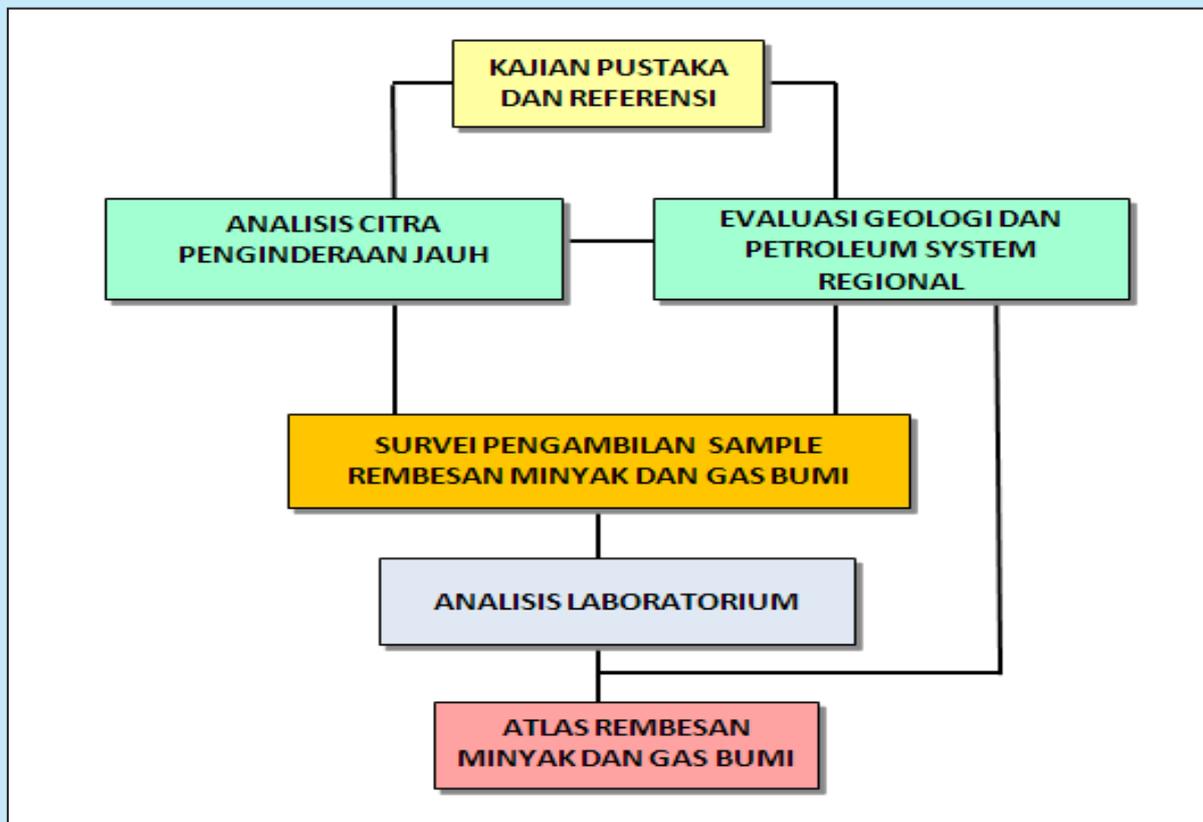
Kegiatan eksplorasi akan sangat menarik untuk dilakukan bilamana di suatu daerah dijumpai adanya rembesan-rembesan minyak dan/ atau gas bumi, karena adanya rembesan minyak atau gas ini mengindikasikan bahwa *Petroleum System* di daerah atau cekungan tersebut sudah berjalan, atau dengan kata lain cekungan tersebut sudah menghasilkan minyak/gas yang selanjutnya perlu dicari di mana akumulasinya di bawah permukaan (Allen & Allen 2005). Informasi adanya lokasi rembesan-rembesan minyak dan gas bumi pada umumnya tidak terdokumentasi dengan baik, dan tidak menjelaskan karakteristik dari minyak dan gas bumi yang terdapat pada rembesan-rembesan tersebut (Armandita et al. 2009; Audley-Charles 1968; Charlton 2001, Zaim et al. 2014). Tidak terdokumentasinya lokasi rembesan-rembesan ini (yang pada umumnya tidak disertai posisi koordinatnya) mengakitbatkannya untuk ditemukan. Kesulitan lain yang dihadapi adalah rembesan migas seringkali secara alamiah berpindah tempat atau menghilang, jika karakteristik hidrokarbonnya belum pernah dianalisis atau sudah pernah dianalisis tetapi tidak terdokumentasi, maka hilangnya data penting yang diperlukan untuk

kegiatan eksplorasi migas di daerah atau cekungan tersebut.

Berdasarkan kajian pustaka dari peneliti terdahulu (Audley-Charles 1968; Charlton 2002) telah teridentifikasi adanya rembesan-rembesan migas di Pulau Timor yang berasosiasi dengan *mud volcano*, namun lokasi geografis serta karakteristiknya (sifat fisik dan komposisi hidrokarbonnya) tidak diketahui. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk memetakan koordinat lokasi rembesan serta karakteristik hidrokarbonnya melalui pendekatan penginderaan jauh; survey lapangan dan analisis Laboratorium serta kajian geologi dan *petroleum system*. Tujuannya untuk memetakan lokasi-lokasi rembesan minyak di daerah Timor Barat, serta untuk mengetahui kemungkinan keragaman jenis hidrokarbon (minyak) di daerah Timor Barat dan mempermudah peneliti berikutnya jika ingin mengetahui informasi rembesan di daerah ini.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan merupakan paduan atau integrasi dari beberapa pekerjaan yang berkesinambungan (lihat Gambar 1).



Gambar 1
Bagan alir metoda penelitian.

Tahapan penelitian sebagai berikut:

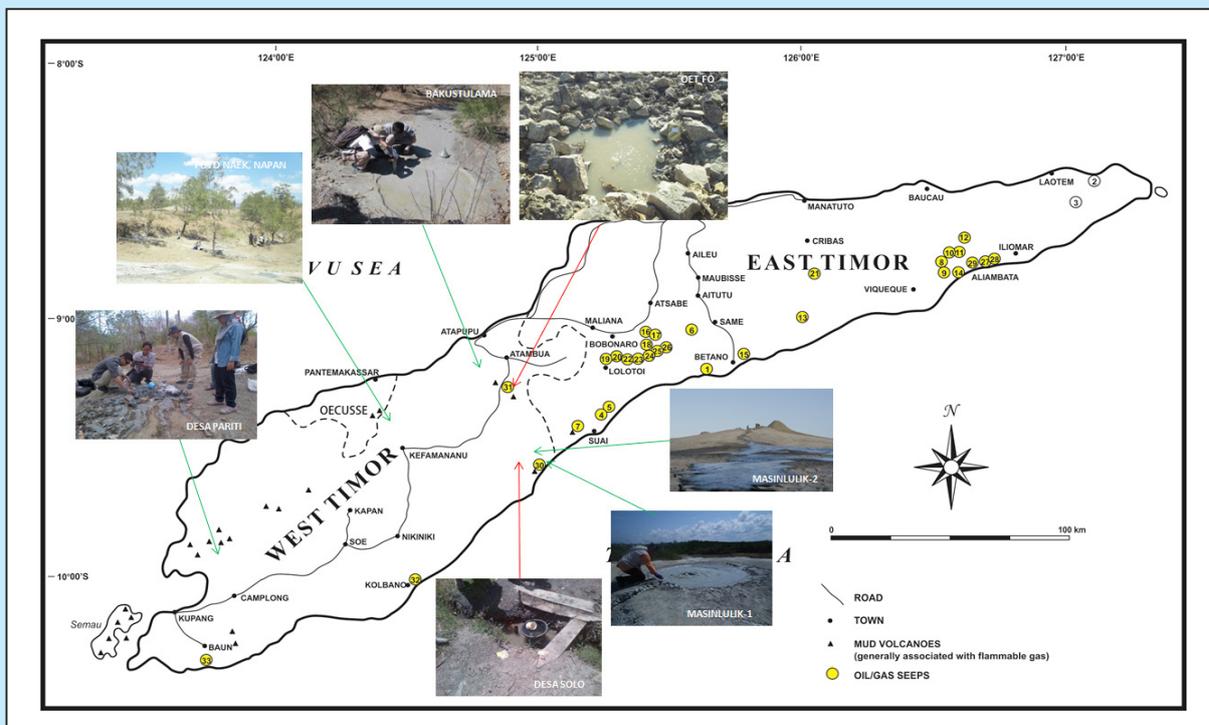
1. Kajian pustaka dan referensi dilakukan untuk menggali informasi mengenai keberadaan lokasi rembesan minyak dan gas bumi yang diperoleh dari peneliti terdahulu serta evaluasi mengenai gambaran kondisi geologi dan *petroleum system* di daerah penelitian.
2. Analisis citra penginderaan jauh dari Citra Landsat dan peta-peta topografi dilakukan untuk memperkirakan lokasi-lokasi rembesan serta kesampaian lokasinya pada saat survei lapangan.
3. Survei lapangan merupakan tahapan berikutnya untuk mendatangi lokasi rembesan yang telah teridentifikasi sebelumnya dari kajian pustaka dan mengambil sampel rembesan serta melakukan pengukuran elemen struktur geologi jika ada. Survei juga mendatangi lokasi lokasi yang diinformasikan oleh penduduk setempat pada saat survei berlangsung.
4. Tahapan selanjutnya adalah analisis Laboratorium yang meliputi analisis GC, GC-MS, dan analisis komposisi dan isotop gas terhadap sampel-sampel rembesan yang diambil dari survei lapangan. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik hidrokarbon dari setiap sampel.

5. Tahap akhir adalah pembuatan atlas rembesan migas yang meliputi pembuatan peta-peta dan montage yang disusun berdasarkan hasil survei, hasil laboratorium, dan hasil kajian geologi dan *petroleum system*.

III. HASIL PENELITIAN

A. Lokasi Rembesan dan hasil uji laboratorium

Berdasarkan referensi dari Barber (1968) dan Charlton (2001) ada sebanyak 34 lokasi *oil/gas seep* di Pulau Timor, yaitu 7 lokasi di Timor Barat (propinsi NTT) dan 24 lokasi di Timor Timur (Timor Leste). Survei yang dilakukan pada tahun 2015 di Timor Barat menemukan 5 lokasi *mud volcano* yang berasosiasi dengan rembesan hidrokarbon serta 1 rembesan baru yang belum pernah dipublikasikan sebelumnya yaitu rembesan gas di Betun (lihat Gambar 2 dan Tabel 1). Satu lokasi rembesan di daerah Baun (Kabupaten Kupang) yang teridentifikasi dari paper Audley-Charles (1968) tidak dijumpai karena sudah tidak aktif lagi dan kemungkinan tertutup oleh endapan hasil erosi batuan/tanah, sedangkan satu lokasi di daerah Kolbano tidak sempat dikunjungi karena keterbatasan waktu dan biaya.



Gambar 2
Peta lokasi rembesan minyak dan gas bumi di Pulau Timor berdasarkan peneliti terdahulu (Audley-Charles, 1968) serta hasil penelitian tahun 2015.

Tabel 1
Lokasi rembesan dan Kode sampel

No	Lokasi	Koordinat		Nomor Sampel	Keterangan Sampel
		Latitude	Longitude		
1	Desa pariti, kecamatan Sulamu, Kab.			MV-2A	Sampel gas dalam botol
	Kupang Peta lokasi terdapat dalam peta	09°58' 55 "S	123° 41' 31.1 "E	MV-2B	Sampel gas dalam gas bag
	Rupabumi skala 1:25.000, lembar 2306-212 (lembar KampungBaru)			MV-2C	Sampel lumpur dalam botol berupa lumpur kental, berwarna abu-abu sedikit berbau belerang
2	Poto Naek, Desa Napan, Kecamatan			MV-3A	Sample gas dalam botol
	Bikomi Utara dekat kantor Camat, Kab.	09° 21' 41.4 "S	124° 22' 50.6 "E	MV-3B	Sampel gas dalam gas bag
	TTU. Peta lokasi terdapat dalam peta			MV-3C	sampel lumpur dalam botol
	Rupabumi skala 1:25.000, lembar 2306-624 (lembar Bobometo)	09° 21' 01.3 "S	124° 22' 47.4 "E	MV-4A	Sampel gas dalam gas bag
3	Mud volcano di Masinlulik, Betun,			MV-5A	Sampel lumpur dalam botol (jumlah sampel 3 botol)
	Kabupaten Malaka, Peta lokasi terdapat			MV-5B	Sample gas dalam gas bag
	dalam peta Rupabumi skala 1:25.000, Lembar 2406-144 (Lembar Betun)			MV-6A	Lumpur kental, berwarna abu-abu, berbau HC, dijumpai lapisan tipis berwarna hitam pada sebagian permukaannya (3 botol)
				MV-6B	Sampel gas dalam gas bag
4	Rumah kebun Pak Yosef di Desa Solo,			GS-1A	Sampel gas dalam gas bag
	Kecamatan Malaka Timur. Peta Lokasi			GS-1B	Sampel gas dalam botol
	terdapat dalam peta Rupabumi skala 1:25.000, lembar 2406-144 (Lembar Betun)	09 32' 05.1 "S	124 °53' 23.4 "E	GS-1C	Sampel gas dalam botol
5	Mud volcano di desa Bakustulama,			MV-7A	Sampel gas dalam gas bag
	Kecamatan Tasifeto Barat, Kab. Belu,			MV-7B	Sampel gas dalam botol
	Peta lokasi terdapat dalam Peta Rupabumi skala 1:25.000, Lembar 2406-442 (Lembar Wedomu)	09 °14' 29.5 "S	124 °53' 23.4 "E	MV-7C	Sampel lumpur (2 botol)
6	Rembesan Gas Oet Fo, Desa Naekasa,			GS-2A	Sampel gas dalam gas bag
	Kecamatan Tasifeto Barat, Kab. Belu,	09 °13' 19.2 "S	124 °51' 05.5 "E	GS-2B	Sampel lumpur
	Peta lokasi terdapat dalam Peta Rupabumi skala 1:25.000, Lembar 2406-441 (Lembar Kukinu)	09 13' 17.0 "S	124 51' 04.9 "E	GS-3A	Sampel gas dalam botol

1. Mud Volcano Desa Pariti

Lokasi ini merupakan kompleks *mud volcano* yang sebagian memotong jalan lama. Di sekitar area dijumpai 3 titik semburan atau “kawah”, 2 titik sudah

mengering dan tidak aktif lagi, dan 1 titik masih aktif berupa gundukan kecil di permukaan (Gambar 3). Temperatur lumpur yang keluar dari mulut “kawah” ke permukaan sekitar 26 °C.



Gambar 3

Mud volcano yang sudah tidak aktif (kiri) dan Mud volcano yang masih aktif di desa Pariti.

Gas yang keluar dari “kawah” *mud volcano* yang masih aktif mempunyai karakteristik sedikit berbau belerang. Sampel gas yang diambil di lokasi ini (sampel no. MV-2B) mempunyai komposisi Methane (C_1H_4): 84.88 % dan Nitrogen (N_2): 15.12%.

2. Mud Volcano Poto Naek

Mud Volcano di Poto Naek merupakan kompleks *mud volcano* yang cukup luas yang terdiri dari 2 lokasi yang terpisah. Pada Lokasi 1 dijumpai sekitar 5 titik dalam radius 50 m. Lokasi kompleks *mud volcano* ini merupakan dataran bergelombang yang sedikit gersang, dan dijumpai adanya gundukan-gundukan berbentuk kerucut berwarna abu-abu hasil

”erupsi” *mud volcano* (Gambar 4) Rembesan gas keluar bercampur lumpur dari ”kawah” yang masih aktif berupa gelembung-gelembung dalam lumpur.

Karakteristik rembesan gas di lokasi ini (sampel MV-3B) memiliki komposisi Methane (C_1H_4): 75.05% dan Nitrogen (N_2): 24.95%.

Lokasi 2 berjarak sekitar 100 m dari perbatasan Timor Leste dan lebih kurang 250 m di utara lokasi 1. dijumpai 2 titik *mud volcano* yang masih aktif. Salah satu “kawah” aktif berupa gundukan kecil yang hampir datar (Gambar 5). Temperatur lumpur pada genangan mud volcano sekitar 25.5 °C.

Karakteristik rembesan gas di lokasi ini (sampel MV-4A) memiliki komposisi Methane (C_1H_4): 77.41% dan Nitrogen (N_2): 22.59%.



Gambar 4

Kenampakan bentang alam di lokasi *Mud volcano* poto Naek, desa Napan (kiri) dan Kenampakan gundukan tanah berbentuk kerucut berwarna abu-abu (kanan).



Gambar 5
Foto lokasi *Mud volcano* foto Naek 2 dekat perbatasan (kiri) dan “Kawah” *Mud volcano* yang masih aktif (kanan).

3. *Mud Volcano* Masin Lulik

Pada lokasi ini dijumpai 2 lokasi *mud volcano* yang cukup besar. *Mud volcano* di lokasi 1 berbentuk kerucut dengan ketinggian sekitar 10 m dari permukaan tanah rawa dengan diameter “kawah” sekitar 2 meter namun sudah tidak mengeluarkan lumpur. Di sebelahnya dijumpai lubang lumpur dgn bentuk sedikit memanjang yang mengeluarkan lumpur dan gas (Gambar 6). Tercium bau minyak yang kuat. Sampel lumpur diambil dari semburan lumpur yang keluar dari “kawah” serta endapan di bagian tepi kawah. Temperatur lumpur dalam “kawah” terukur sekitar 26.5 °C.

Karakteristik rembesan gas di lokasi ini (sampel MV-5B) memiliki komposisi Methane (C_1H_4):

88.17% dan Nitrogen (N_2): 11.83%. Hasil ekstrak lumpur yang keluar dari kawah (sampel MV-5A) menunjukkan adanya minyak yang mengalami biodegradasi, namun demikian isoprenoid pristana dan phitana masih ada dengan rasio pr/ph sebesar 3.26 (Gambar 7).

Analisis Kromatografi Gas Spektrometri Masa (GCMS) sampel MV-5A dan MV-6A memperlihatkan biomarker dari senyawa sterana secara umum menunjukkan konfigurasi kromatogram ion dimana C_{27} dan C_{29} selalu merupakan komponen komponen yang dominan pada seluruh ekstrak batuan (lihat Gambar 8). Secara spesifik terlihat bahwa konfigurasi kromatogram ion sterana menunjukkan isomer isomer $5\alpha\beta\beta 14\alpha \beta\beta 17\alpha$ -sterana 20R yang agak



Gambar 6
Foto *Mud volcano* Masinlulik 1 (kiri) dan “kawah” yang masih aktif mengeluarkan lumpur dan rembesan gas (kanan).