

EKSPLORASI GAS BIOGENIK DALAM Mendukung PENCAPAIAN TARGET RUEN

Jonathan Setyoko, Djoko Sunarjanto, Herru L. Setiawan

Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Minyak dan Gas Bumi "LEMIGAS"
jonathansh@lemigas.esdm.go.id

SARI

Undang-Undang (UU) No. 30 Tahun 2007 tentang Energi mengamanatkan penyusunan Kebijakan Energi Nasional (KEN) sebagai pedoman dalam pengelolaan energi nasional. Implementasi KEN diwujudkan dalam Rencana Umum Energi Nasional (RUEN) dan Rencana Umum Energi Daerah (RUED). Untuk mencapai target sebagaimana yang diamanatkan dalam RUEN bidang migas, maka salah satu upayanya adalah mengintensifkan eksplorasi migas baik di daerah *frontier* maupun daerah-daerah yang sudah berproduksi serta ekstensifikasi eksplorasi melalui eksplorasi Migas Non Konvensional (MNK) dan Gas Biogenik.

Gas Biogenik merupakan gas yang terbentuk pada temperatur rendah akibat dekomposisi bahan organik oleh *anaerobic microorganisms*. Gas ini umumnya terbentuk dan terakumulasi pada kedalaman yang relatif dangkal dan keberadaannya relatif mudah diprediksi, sehingga biaya eksplorasi dan eksploitasinya lebih ekonomis daripada gas termogenik. Di masa mendatang diperkirakan cadangan gas yang berasal dari gas biogenik akan semakin meningkat. Di Indonesia, sebagian kecil gas biogenik sudah diproduksi, namun potensinya yang besar belum dieksplorasi.

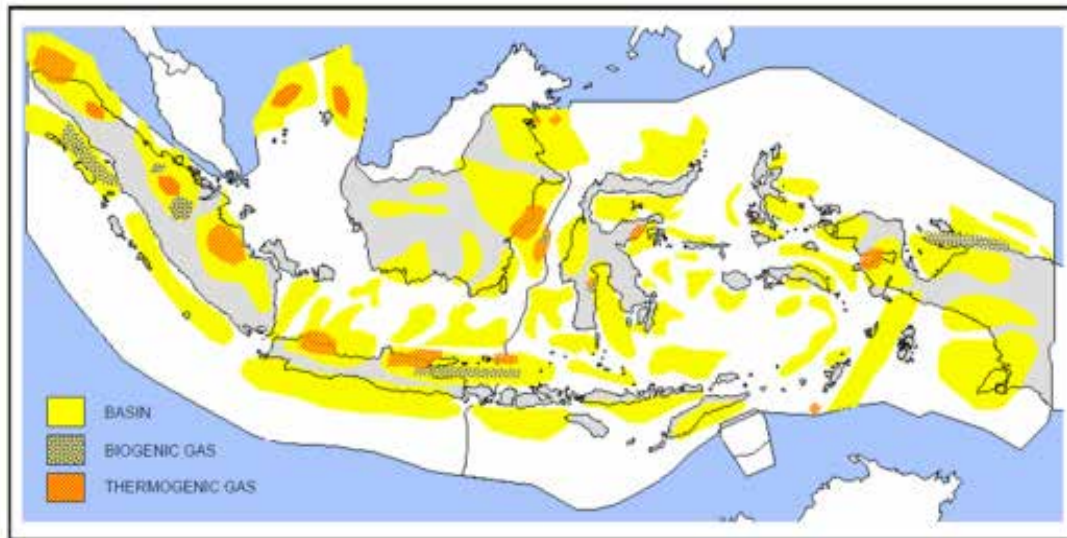
Untuk mencapai target RUEN di bidang migas, maka eksplorasi gas biogenik di Indonesia harus dilakukan secara terintegrasi agar mendapatkan hasil optimal dan tepat sasaran.

Kata Kunci: eksplorasi, gas biogenik, percepatan, RUEN.

1. PENDAHULUAN

Indonesia saat ini merupakan pengimpor minyak murni (*net importer*) karena kebutuhan BBM dalam negeri melebihi kapasitas produksi yang bisa dihasilkan dari lapangan-lapangan migas yang ada. Kebutuhan migas saat ini semakin luas, bukan hanya untuk BBM kendaraan bermotor namun juga diperlukan sebagai pembangkit listrik pada daerah-daerah tertinggal dan daerah-daerah yang berkembang pesat industrinya namun terjadi kekurangan pasokan listrik (energi) yang harus dipenuhi dengan pembangkit yang mempergunakan BBM. Oleh

karena itu, cadangan migas Indonesia perlu ditingkatkan, antara lain dengan meningkatkan kegiatan eksplorasi hidrokarbon, khususnya di daerah-daerah atau cekungan-cekungan yang belum dieksplorasi (daerah *frontier*) maupun belum dieksplorasi secara optimal/intensif, misalnya daerah-daerah di Kawasan Timur Indonesia serta beberapa daerah di Kawasan Barat Sumatra dan Selatan Jawa. Selain itu setiap potensi migas yang ada, misalnya MNK (Migas Non Konvensional, seperti *coal bed methane/CBM* dan *shale gas/oil*), gas biogenik, perlu diidentifikasi dan diinventarisasi untuk keperluan eksplorasi di masa mendatang. Namun demiki-



▲ **Gambar 1.** Penyebaran gas biogenik di cekungan-cekungan sedimen Tersier Indonesia (Satyana, dkk., 2007).

an industri migas saat ini dalam kondisi yang kurang kondusif. Harga jual migas cenderung turun, sehingga perlu dilakukan efisiensi atau intensifikasi eksplorasi dan eksploitasi migas.

Kegiatan eksplorasi dan produksi migas pada umumnya membutuhkan biaya yang besar, terutama komponen biaya pemboran sumur, baik sumur eksplorasi maupun sumur produksi. Oleh karena itu, target eksplorasi dangkal akan sangat membantu dalam menekan biaya eksplorasi dan produksi migas. Target eksplorasi dangkal yang perlu dikaji potensinya di Indonesia adalah gas biogenik yang berdasarkan studi awal tersebar di beberapa lokasi/cekungan sedimen di Indonesia. Demikian juga target produksi terus meningkat, tercatat target produksi minyak sebesar 808.445 barel per hari (bph) dan gas sebesar 7,859 juta kubik per hari (mmscfd) atau sesuai *Work Program and Budget* (WP&B) 2017 dapat tercapai (Ermeta, 2017). Dengan demikian, nantinya juga diharapkan ketersediaan energi di suatu daerah dapat dipenuhi secara lokal oleh gas biogenik dalam skala yang ekonomis.

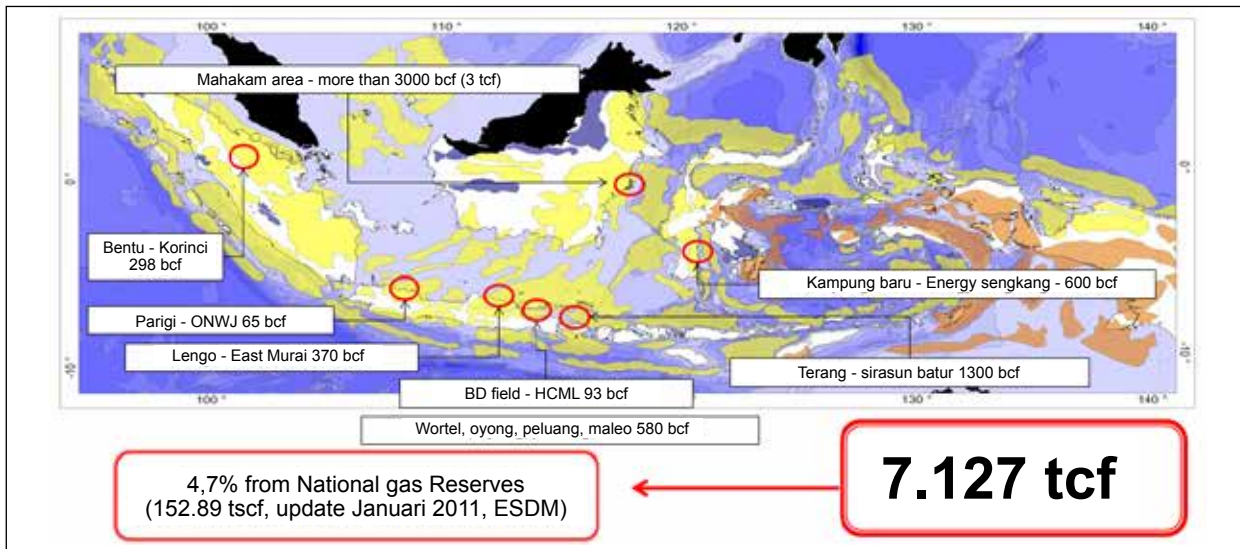
Saat ini pemerintah giat melaksanakan pemerataan pembangunan di berbagai wilayah di

Indonesia dan hal ini tentunya juga membutuhkan pemerataan penyediaan energi. Temuan-temuan eksplorasi lapangan gas raksasa juga muncul di mancanegara, antara lain: lapangan di lepas pantai Mozambik, Israel, dan Cyprus (Bachtiar, dkk., 2012). Kondisi ini menjadi penambah semangat guna memenuhi kebutuhan gas nasional. Pada daerah-daerah tertentu kebutuhan energi ini juga dapat dipasok dari gas biogenik yang disesuaikan dengan besarnya potensi gas serta kebutuhan setempat.

Kajian Akademis Bappenas 2012 menyatakan bahwa RUEN akan berfungsi sebagai acuan dan pedoman dalam pengelolaan energi di tingkat nasional yang bersifat lintas sektor, dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan energi dalam negeri secara berkelanjutan, berkeadilan dan optimal dalam rangka mencapai ketahanan energi nasional.

2. POTENSI GAS BIOGENIK DI INDONESIA

Gas biogenik merupakan gas yang terbentuk pada temperatur rendah akibat dekomposisi bahan organik oleh *anaerobic microorganisms*. Pada sedimen-sedimen bawah laut yang terendapkan dengan cepat, dapat terbentuk suatu seri *ecosystem microbiology* untuk pembentukan gas biogenik. Faktor-faktor yang mengontrol pembentukan tingkat pem-



▲ **Gambar 2.** Peta lokasi cadangan terbukti gas biogenik (KEN, 2016).

bentukan metana adalah lingkungan *anoxic* pada pemendaman sedimen, lingkungan miskin sulfat, temperatur rendah, ketersediaan bahan organik serta volume batuan yang memadai. Pada umumnya kondisi pembentukan gas biogenik terjadi pada kedalaman kurang dari 1000m (Rice and Claypool, 1981). Pada sedimen bawah laut, umumnya gas biogenik yang terbentuk dapat tersimpan/terlarut dalam air formasi karena besarnya tekanan hidrostatik kolom air di atasnya. Pada kondisi tertentu akibatnya besarnya tekanan hidrostatik dan temperatur rendah, gas biogenik dan air juga dapat membentuk gas hidrat.

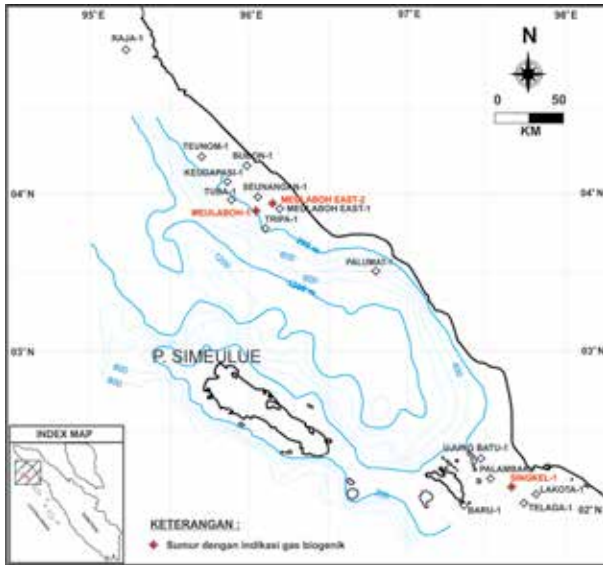
Lebih dari 20% cadangan gas dunia merupakan gas biogenik, dan di masa mendatang persentase cadangan gas biogenik diperkirakan akan semakin meningkat karena secara geologis, gas biogenik merupakan target eksplorasi yang relatif *predictable* keberadaannya dan relatif dangkal.

Gas biogenik terdapat pada sebagian wilayah Indonesia, yaitu pada cekungan-cekungan sedimen yang terdapat di daerah *fore-arc* pantai barat Sumatra, Sumatra Tengah, Jawa Timur bagian utara, serta lepas pantai utara Papua (Gambar 1).

Saat ini gas biogenik yang sudah terbukti sebagai cadangan migas jumlahnya sekitar 7,2 TCF atau sekitar 4,7% dari cadangan gas Nasional (Komite Eksplorasi Nasional, 2016) dan hampir semuanya terletak di Kawasan Barat Indonesia (Gambar 2), contohnya di Lapangan Bentu-Korinci, Lapangan Terang-Sirasun Batur.

Gas biogenik yang sudah terbukti namun belum diproduksi dan diestimasi dengan pasti seberapa besar sumber dayanya dijumpai di Cekungan Sibolga (Kawasan Barat Indonesia) dan Cekungan Waipoga (Kawasan Timur Indonesia). Cekungan Sibolga, yang terletak di Pantai Barat Sumatra, memiliki 6 Sumur dengan indikasi gas biogenik yang reservoirnya berupa batugamping terumbu dan batupasir. Contoh sumur yang mengandung gas biogenik adalah Sumur Meulaboh-1, Meulaboh East-2, dan Singkel-1 (Gambar 3). Di Cekungan Waipoga yang terletak di Utara Papua terdapat beberapa sumur dengan indikasi gas biogenik, contohnya Sumur Niengo-1 dan R-1 (Gambar 4).

Saat ini penemuan lapangan gas biogenik relatif kecil jumlahnya (kurang dari 1 TCF), namun demikian penemuan di lempeng Australia umumnya memiliki ukuran lapangan besar (Sosrowidjojo dan Hermansyah, 2013), sehingga keberadaan potensi sumber daya gas biogenik di Cekungan Waipoga atau le-



▲ **Gambar 3.** Peta lokasi sumur di Cekungan Sibolga yang mempunyai indikasi gas biogenik.

pas pantai utara Papua di Indonesia Timur diharapkan dapat menghasilkan cadangan gas yang cukup besar.

Oleh karena itu, diharapkan kegiatan eksplorasi gas biogenik di Cekungan Waipoga dan Cekungan Sumatra Utara bagian barat/Sibolga (pada *fore arc basin*) dapat meningkatkan opti-

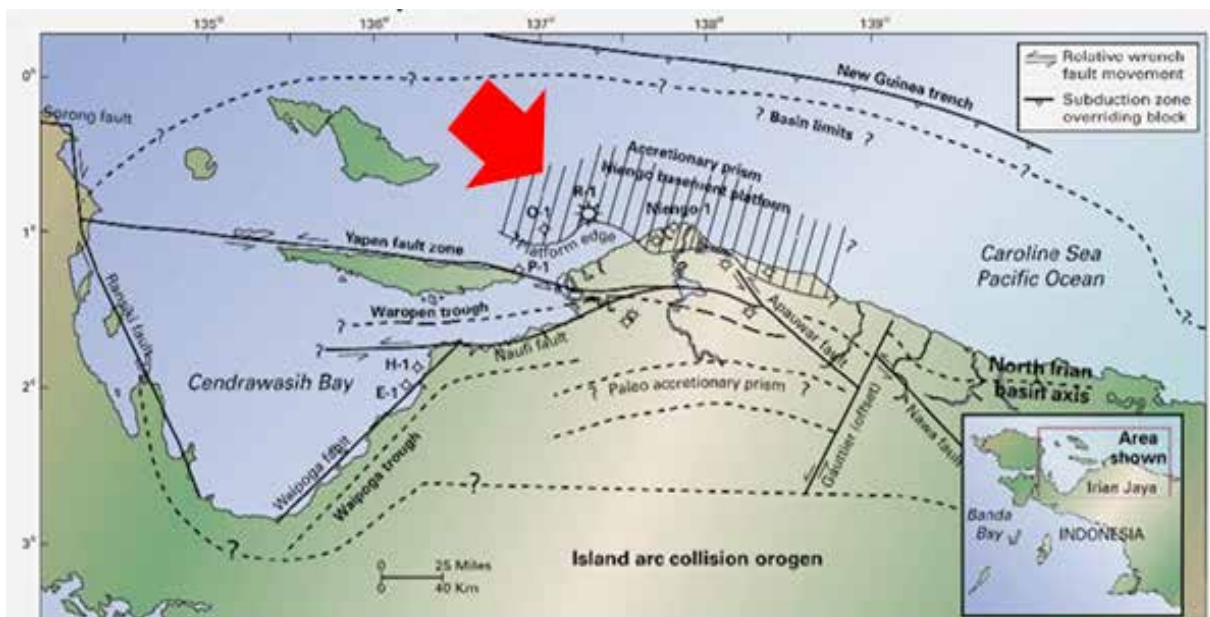
misme eksplorasi gas biogenik pada semua cekungan di Indonesia.

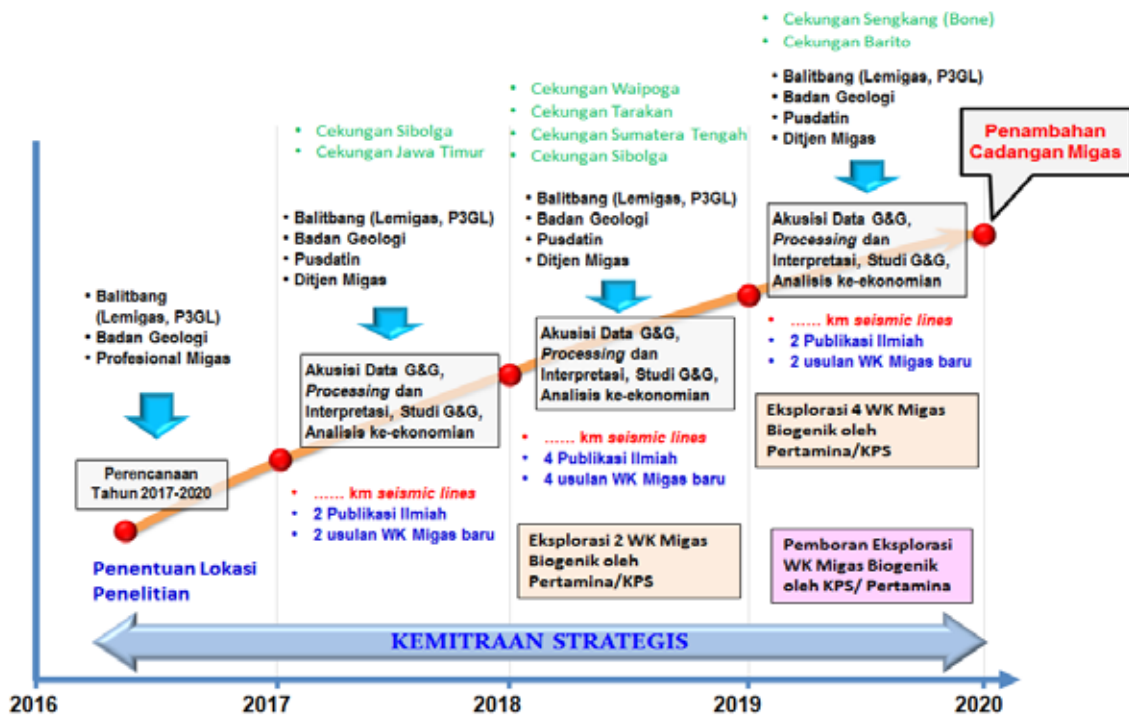
3. ROAD MAP EKSPLORASI GAS BIOGENIK

Eksplorasi gas biogenik di Indonesia oleh Balitbang ESDM sudah dilakukan sejak awal tahun 2016, yaitu dengan melakukan akuisisi data seismik oleh Puslitbang Geologi Kelautan (PPPGL) di daerah lepas pantai utara Bali yang dilanjutkan dengan *processing* serta interpretasi keberadaan gas biogenik yang dilakukan oleh Puslitbang Teknologi Minyak dan Gas Bumi (PPPTMGB “LEMIGAS”). Pada akhir tahun 2016 dilakukan penyusunan *road map* eksplorasi gas biogenik di Indonesia (Gambar 5) agar kegiatan eksplorasi gas biogenik yang dilakukan lebih terintegrasi dan terfokus sehingga hasilnya akan lebih optimal dan tepat sasaran.

Guna mencapai target dan percepatan *road map* gas biogenik yang sudah tersusun, disa-

▼ **Gambar 4.** Peta lokasi sumur di Cekungan Waipoga yang mempunyai indikasi gas biogenik.



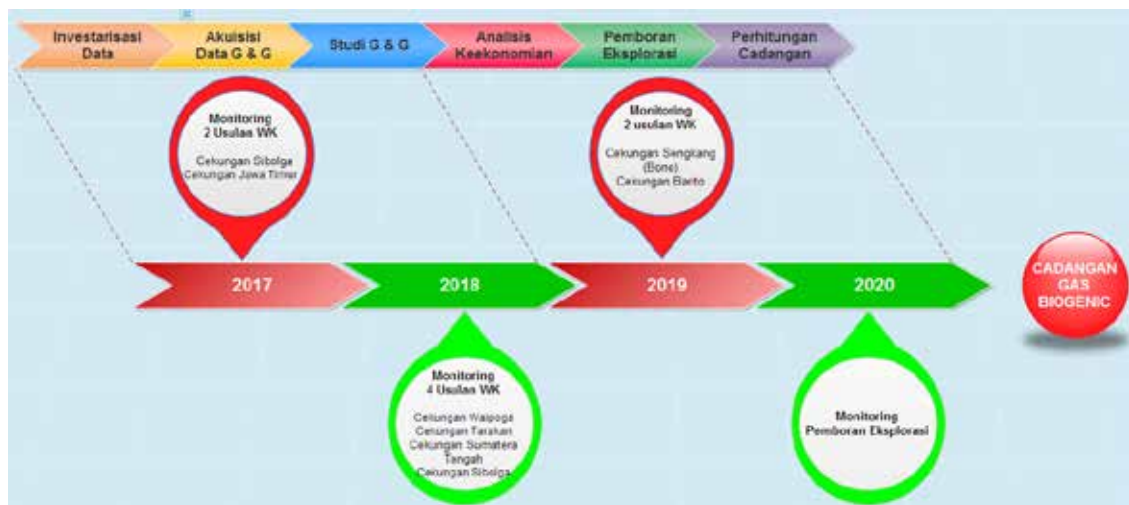


▲ **Gambar 5.** Road map litbang eksplorasi gas biogenik di Indonesia.

rankan untuk dilengkapi dengan pemantauan atau monitoring. Monitoring seperti tertuang dalam RUEN sebagaimana yang tercantum dalam Peraturan Presiden Nomor 22 Tahun 2017 tentang Rencana Umum Energi Nasional

▼ **Gambar 6.** Tabel strategi dan program kegiatan.

STRATEGI	PROGRAM	KEGIATAN	KELEMBAGAAN (Koordinator)	INSTRUMEN	PERIODE (Kegiatan)
Kebijakan Utama-1: Ketersediaan Energi untuk Kebutuhan Nasional					
1 Meningkatkan eksplorasi sumber daya, potensi dan/atau cadangan terbukti energi, baik dari jenis fosil maupun Energi Baru dan Energi Terbarukan (EBT)	1 Peningkatan eksplorasi sumber daya dan cadangan minyak dan gas bumi (migas)	1 Meningkatkan eksplorasi sumber daya dan cadangan migas konvensional dan non konvensional	Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral	Rencana Strategis Kementerian/ Lembaga	2016-2050
		2 Meningkatkan tata kelola data hulu migas dalam rangka meningkatkan penawaran dan pengembangan Wilayah Kerja (WK) Migas antara lain dengan menerapkan keterbukaan data migas dan tidak menjadikan data migas sebagai objek Pemercanaan Negara Bukan Pajak (PNBP) semata	Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral	Rencana Strategis Kementerian/ Lembaga	2016-2019
		3 Melakukan riset dasar eksplorasi migas dalam rangka meningkatkan cadangan migas antara lain riset migas non-konvensional, riset sistem petroleum pra-tercier, riset sistem petroleum gunung api, dan riset gas biogenik	Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral	Rencana Strategis Kementerian/ Lembaga	2016-2050



▲ **Gambar 7.** Timeline Monitoring gas.

- (2) RUEN Sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tercantum dalam lampiran I yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Presiden ini.
- (3) Penjabaran kebijakan dan Strategi pengelolaan Energi Nasional sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf d diuraikan lebih lanjut dalam matriks program RUEN sebagaimana tercantum dalam lampiran II yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari peraturan Presiden ini.

Gambar 6 menunjukkan Tabel Lampiran II dari Peraturan Presiden mengenai RUEN ini yang menyebutkan bahwa kebijakan dalam meningkatkan eksplorasi sumber daya dan cadangan migas termasuk di dalamnya adalah melakukan riset gas biogenik.

Pada Gambar 7 disusun garis besar *timeline monitoring* untuk memenuhi target eksplorasi gas biogenik, yaitu bertambahnya cadangan gas biogenik guna dilakukan pengembangan (*development*) dan eksploitasi gas biogenik.

Monitoring dilakukan selama 4 (empat) tahun, dari tahun 2017 sampai dengan 2020, dengan kegiatan: akuisisi Geologi dan Geofisika (G & G), studi G & G, analisis keekonomian, pem-

boran eksplorasi, dan perhitungan cadangan. Wilayah Kerja migas yang ditargetkan dan dimonitor adalah WK pada Cekungan Sumatra Utara (Sibolga) dan Cekungan Jawa Timur Utara. Tahun 2018 pada Cekungan Waipoga, Tarakan, Sumatra Tengah, dan Sibolga. Pada tahun 2019 dikonsentrasikan pada WK Cekungan Bone dan Cekungan Barito. Sampai 2020 dimonitor seluruhnya pada 8 (delapan) WK prioritas sampai Tahun 2020.

4. PENUTUP

Saat ini gas biogenik yang sudah terbukti sebagai cadangan migas jumlahnya sekitar 7,2 TCF atau sekitar 4.7% dari cadangan gas Nasional, hampir semuanya terletak di Kawasan Barat Indonesia. Guna mencapai target dan percepatan eksplorasi gas biogenik sudah disusun *road map* dan dilengkapi dengan *monitoring*.

Keberadaan potensi sumber daya gas biogenik di Cekungan Waipoga/lepas pantai utara Papua di Indonesia Timur dapat meningkatkan optimisme eksplorasi gas biogenik di Kawasan Indonesia Timur. Demikian juga keberadaan gas biogenik di Cekungan Sumatra Utara bagian barat/Sibolga (pada *fore arc basin*) dapat meningkatkan optimisme eksplorasi gas biogenik pada semua cekungan sedimen yang selama ini belum menghasilkan migas.

DAFTAR PUSTAKA

- Bappenas, 2012, Keselarasan Kebijakan Energi Nasional (KEN) Dengan Rencana Umum Energi Nasional (RUEN) Dan Rencana Umum Energi Daerah (RUED), Policy Paper, tidak diterbitkan (44 halaman).
- Bachtiar A., Ariadi Subandrio, dan Aris Setiawan, 2012, Kebangkitan Eksplorasi Migas, Berita IAGI Edisi No. 1/2012.
- Ermata, Wayan M., 2017, Bersama Mengejar Pencapaian Target 2017, BUMI, Buletin SKK MIGAS, #45, Januari 2017.
- Komite Eksplorasi Nasional, 2016, Rekomendasi Riset Gas Biogenik Komite Eksplorasi Nasional. Focus Group Discussion PPPGL, 22-23 Agustus 2016, Cirebon, Indonesia.
- Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2017 Tentang Rencana Umum Energi nasional (RUEN), Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2016. Lampiran I dan Lampiran II.
- Rice, Dudley D., George E. Claypool, 1981, Generation, Accumulation, and Resource Potential of Biogenik Gas, AAPG Bulletin, vol. 65, pp. 5-25.
- Satyana, Awang H, Lambok P. Marpaung, Margaretha E.M. Purwaningsih, M. Kusuma Utama, 2007, "Regional Gas Geochemistry Of Indonesia : Genetic Characterization And Habitat Of Natural Gases", Proc. of Indon. Petro. Assoc., 31st. Annual convention.
- Sosrowidjoyo, Imam B., dan Hermansyah, 2013, Kemitraan Strategis Eksplorasi Migas di Kawasan Timur Indonesia, Majalah Mineral dan Energi Vol.11, No.4, Desember 2013.
- Yulihanto, B. and Wiyanto, B., 1999, "Hydrocarbon potential of the Mentawai forearc basin, West Sumatra", Proceedings Indonesian Petroleum Association, 27th Annual Convention, p. 1-18.