

DAMPAK LINGKUNGAN DAN SOSIAL DARI PENGEMBANGAN CBM DI INDONESIA

Hartiniati

Pusat Teknologi Pengembangan Sumberdaya Energi, BPPT
Jl. M.H. Thamrin 8, BPPT Gedung II Lantai 22, Jakarta 10340
Tel. (021) 3169889, E-mail: hartiniati@yahoo.com

Abstract

Indonesia has one of the largest Coal Bed Methane (CBM) reserves in the world with a potential 453 trillion cubic feet ("Tcf"), more than double the country's natural gas reserves. The government, therefore, is planning to exploit its huge potential reserves and targeting to produce 1 billion standard cubic feet per day, or about 0.18 million barrel of oil equivalent, by 2025. Several new regulations have been passed, but none is related to protection to the environment as an impact of the development of CBM. If it is not well regulated and managed properly, the environmental impact will be enormous. This paper presents assessment results on the environmental and social impacts which likely will be faced by Indonesia from improper development of CBM in Indonesia. Certainly, there will be very serious and unavoidable negative impacts to the environment without careful plan and proper environmental regulation put in place prior to the development of CBM. The government will have to develop a specific regulation regarding CBM development in the near future before everything is too late.

Key Words: Coal Bed Methane (CBM), salinitas, kontaminasi akuifer, sumberdaya hayati, proses pengawaaian (dewatering), air tanah, basin.

1. PENDAHULUAN

Indonesia memiliki cadangan Coal Bed Methane (CBM) terbesar di dunia yang potensinya mencapai 453,3 triliun kaki kubik ("Tcf"), lebih dari dua kali lipat jumlah cadangan gas alamnya. Cadangan CBM terbesar ada di Sumatra Selatan dengan jumlah sumberdaya mencapai sekitar 183 Tcf; tambang batubara di Kutai memiliki jumlah sumberdaya CBM terbesar ketiga di Indonesia, dengan jumlah mencapai + 80 tcf¹).

Untuk mendorong realisasi pemanfaatan CBM di Indonesia pemerintah telah menerbitkan Permen ESDM No.36/2008

yang merupakan revisi dari Permen ESDM No.33/2006 guna mengantisipasi tumpang tindih konflik kepentingan dalam mengakses sumber daya alam. Penerbitan Permen ESDM tersebut nampaknya masih belum mencukupi untuk merealisasikan CBM di Indonesia, masih diperlukan perangkat aturan lain yang lebih kongkrit terutama yang menyangkut dampak lingkungan yang ditimbulkannya.

Berbeda dengan dampak lingkungan fisik dan sosial pendayagunaan gas alam konvensional, dampak potensial pendayagunaan CBM belum banyak

diketahui, khususnya di Indonesia. Selain itu, Indonesia juga belum memiliki regulasi yang khusus menangani eksploitasi CBM, khususnya yang menyangkut penanganan dan pencegahan terhadap dampak lingkungan yang ditimbulkan. Mengingat cepatnya perkembangan upaya pendayagunaan CBM, kajian komprehensif terhadap aspek-aspek ini sangat perlu dilakukan guna mengantisipasi berbagai hal, baik yang diinginkan mau pun tidak, yang mungkin muncul di masa depan.

Artikel ini menyajikan hasil kajian literatur mengenai potensi dampak lingkungan fisik dan sosial dari pengembangan CBM yang diperkirakan relevan dengan kondisi Indonesia, serta regulasi mengenai perlindungan lingkungan hidup yang tersedia saat ini.

2. PENDAYAGUNAAN CBM – TINJAUAN

Coal Bed Methane (CBM) adalah nama generik untuk semua jenis gas metan yang berasal dari endapan batubara. Sesuai dengan namanya, CBM terutama terdiri dari gas metan (mencapai 95 persen) yang disertai oleh fraksi-fraksi lebih-berat dalam jumlah beragam dan, pada beberapa kasus, jejak CO_2 . Besarnya luas permukaan endapan batubara akibat adanya permukaan-permukaan internal, memungkinkan batubara untuk memerangkap secara hidrolik gas metan dalam jumlah yang tidak kalah besarnya. Permukaan-permukaan ini mampu menyimpan gas hingga enam sampai tujuh kali lebih banyak dibandingkan pada batuan dengan jumlah volume yang sama pada suatu reservoir gas konvensional. Ditinjau dari segi komposisi kimia, permeabilitas dan karakteristik lainnya, batubara sendiri sangat beragam.

Permeabilitas merupakan ciri kunci dalam produksi CBM karena endapan batubara hanya dapat melepaskan gas ketika tekanan air dikurangi. Produksi gas dari batubara mutu tinggi akan terjadi ketika panas dan tekanan mengubah materi

organik menjadi batubara; sementara gas dari batubara mutu rendah berasal dari dekomposisi materi organik oleh bakteri.

Endapan batubara merupakan sumber sekaligus tempat penyimpanan bagi gas-gas yang diproduksinya melalui proses-proses yang sudah disebutkan sebelumnya. Molekul-molekul gas akan berikatan dengan permukaan batubara. Hampir semua gas metan batubara tersimpan dalam struktur molekul batubara; beberapa tersimpan pada rekahan-rekahan atau ganjal-ganjal batubara, atau terlarut dalam air yang terperangkap pada rekahan-rekahan. Batubara umumnya dapat membangkitkan lebih banyak volume gas daripada yang dapat diserap dan disimpan olehnya. Basin yang memiliki kandungan metan sebanyak 500-600 standard cubic feet (SCF) per ton dan disertai dengan permeabilitas dan laju desorpsi yang memadai, dianggap sebagai tempat yang "sangat sesuai bagi produksi CBM secara komersial"²⁾.

Beberapa jenis batubara dapat membangkitkan lebih dari 8.000 SCF gas metan per ton batubara. Endapan batubara yang paling produktif adalah yang memiliki ciri-ciri sebagai berikut – permeabilitas tinggi, terjenuhkan oleh gas dan terpecah. Gas metan batubara sendiri dapat diproduksi baik melalui reaksi kimia atau pun sebagai hasil-kerja bakteri. Reaksi kimia terjadi melalui proses pemanasan dan tekanan terhadap endapan batubara di suatu basin yang berjalan dalam waktu lama; sementara bakteri memproduksi metan sebagai produk-samping dari upayanya memperoleh nutrisi dari batubara.

Seperti yang sudah disinggung sebelumnya, gas metan terikat pada permukaan dan rekahan-rekahan batubara dan tertahan pada tempatnya oleh tekanan air. Ketika tekanan terhadap air dihilangkan (misalnya melalui pemboran), gas metan akan mengalir melalui rekahan-rekahan menuju lubang pemboran atau ke permukaan. Hampir semua batubara mengandung metan, tetapi tidak semuanya

dapat diekstraksi secara ekonomis kecuali terdapat rekahan-rekahan terbuka yang memberi jalan bagi gas untuk mengalir ke lubang-lubang pemboran.

Gas metan akan tetap terikat pada endapan batubara selama tebal air lebih tinggi daripada batubara. Pada umumnya rekahan-rekahan dan ganjal-ganjal batubara terjenuhkan oleh air, sehingga batubara harus mengalami pengawaairan (*dewatered*), biasanya melalui pemompaan, untuk mengalirkan gas yang diikat olehnya. Beberapa jenis batubara sama sekali tidak pernah menghasilkan gas metan karena memang tidak dapat diawaairi secara ekonomis. Beberapa endapan batubara tidak dapat memproduksi gas metan karena posisinya yang terlalu dalam melebihi kelayakan pengeboran. Sumur-sumur CBM sebaiknya memiliki kedalaman tidak lebih dari 1.500 meter. Semakin dalam suatu endapan batubara, semakin sedikit volume air yang terdapat pada rekahan-rekahnannya dan semakin asin sifatnya karena air memiliki kadar garam (*salinitas*) tinggi. Volume kandungan gas umumnya semakin besar dengan meningkatnya mutu batubara, kedalaman endapan, dan tekanan reservoir³⁾

Begitu sistem rekahan menghasilkan air, kapasitas penyerapan batubara akan terlampaui, tekanan berkurang dan gas yang terperangkap dalam matriks batubara akan mengalami desorpsi dan bergerak ke ruang kosong dalam sistem rekahan. Gas akan tetap tersimpan pada reservoir bukan-batubara di dekatnya sampai gas tersebut diekstraksi. Pengeboran akan mengawaairi batubara dan mempercepat proses desorpsi. Pada awalnya pengeboran terutama menghasilkan air sebelum kemudian produksi gas meningkat secara bertahap dan produksi air berkurang. Beberapa sumur diketahui tidak menghasilkan air sama sekali dan segera memproduksi gas, tergantung kepada sifat dari sistem rekahan. Begitu terlepas, biasanya gas tidak mengandung sulfur dan memiliki

mutu yang memadai untuk secara langsung dipompa dan dialirkan ke pipa-pipa untuk penyimpanan dan produksi⁴⁾.

3. ISU LINGKUNGAN PENDAYAGUNAAN CBM

Pengalaman dari negara lain^{2,5)}, khususnya Amerika Serikat, menunjukkan bahwa pendayagunaan CBM menimbulkan dampak terhadap komponen-komponen: (1) air permukaan dan air tanah; (2) kualitas udara dan kebisingan; (3) ruang, lahan dan tanah; (4) sumberdaya hayati/biologi; (5) sosial, ekonomi dan budaya masyarakat; dan (6) kesehatan masyarakat. Uraian dampak terhadap setiap komponen disajikan di bawah ini.

3.1. Air Permukaan

Tantangan utama dari pendayagunaan CBM adalah mengelola dan memanfaatkan limbah air yang dihasilkannya, mengingat jumlahnya yang sangat besar. Sebagai contoh, pada produksi CBM di Powder River Basin yang mencakup dua negara-bagian Amerika Serikat (kawasan tenggara Montana dan utara Wyoming), air yang diperkirakan 'dihasilkan' oleh Wyoming saja pada periode 15 tahun ke depan akan mencapai 1,4 triliun gallon (atau setara dengan 5,299 triliun liter) air, yang dikeluarkan melalui 51.000 sumur²⁾. Limbah air ini merupakan konsekuensi logis dari upaya untuk 'melepaskan' gas metan dari batubara melalui proses pengawaairan (*dewatering*). Jumlah volume limbah air yang dihasilkan tergantung pada formasi geologi dan batubara di mana kegiatan dilakukan. Pada lokasi yang memiliki kandungan air besar, volume air yang akan dihasilkan (dibuang) juga akan besar.

Meski ada sementara pihak yang mengklaim bahwasanya air yang dihasilkan dari proses ekstraksi CBM umumnya bermutu tinggi, pada kasus-kasus lainnya air limbah memiliki kandungan garam yang tinggi (*saline*)⁶⁾. Ini dikarenakan umumnya endapan

batubara dengan kandungan CBM yang layak diekstraksi secara ekonomis berada jauh di bawah permukaan tanah. Pada umumnya, air yang dihasilkan dari proses ekstraksi CBM mengandung nitrat, nitrit, klorida, senyawa organik seperti *benzen*, *toluen*, *ethylbenzen*, berbagai mineral dan memiliki kandungan padatan terlarut total (*Total Dissolved Solids*, TDS) yang tinggi, hingga mencapai 170.000 mg/L; dan jumlah tersebut bervariasi tergantung kedalaman bed batubaranya. Untuk pembanding, rata-rata TDS air laut adalah sekitar 35.000 mg/L. Sedangkan untuk batas limit TDS air keran adalah 500 mg/L, dan untuk irigasi limitnya antara 1.000-2.000 mg/L⁷⁾.

Penanganan air limbah yang buruk akan memberikan dampak negatif terhadap kualitas air permukaan yang terdapat di kawasan sekitarnya. Pembuangan secara langsung ke badan air permukaan tidak direkomendasikan karena secara langsung mengubah kesetimbangan fisik dan biologik ekosistem perairan (sungai, danau, lahan-basah), sementara pembuangan langsung ke tanah akan mengurangi bahkan menghilangkan kesuburan tanah. Keadaan akan semakin rumit ketika air limbah yang dihasilkan dari sumur CBM mengandung unsur radioaktif^[8], dimana dampak yang ditimbulkannya akan menjadi sangat berbahaya terhadap semua bentuk kehidupan.

Seperti yang akan dibahas lebih jauh pada bagian dampak sosial di bawah, pada gilirannya dampak fisik ini akan mempengaruhi mata pencaharian penduduk setempat baik sebagai petani atau pengusaha budidaya, dan pasokan air bersih di daerah hilir yang berdampak kepada kesehatan masyarakat.

3.2. Air tanah

Bagi kawasan-kawasan yang cadangan air tanahnya kecil, pendayagunaan CBM dilaporkan memberikan dampak negatif seperti^{2,4,8)}:

- (1) Pengurangan kuantitas air tanah;
- (2) Kontaminasi akuifer oleh air beracun rendah dari pemboran atau perekahan;
- (3) Penurunan kuantitas dan pasokan air tanah karena proses pengawaaيران;
- (4) Kontaminasi air tanah oleh air-buangan produksi yang tercemar.

Pendayagunaan CBM akan memberikan dampak yang besar dan penting terhadap air tanah. Ini dikarenakan, pada banyak kasus, air yang digunakan untuk proses pengawaaيران diperoleh dengan memompa air tanah yang kemudian akan dibuang bersamaan dengan diekstraksinya gas CBM. Kajian yang dilakukan oleh *Environmental Protection Agency* (EPA) Amerika Serikat menyebutkan bahwa pengaruh pemompaan air dari sumur-sumur CBM mencapai luasan sampai dengan 16 km. Selain itu, pemompaan air tanah juga akan berpengaruh langsung terhadap hewan, tumbuhan dan masyarakat, serta sumber-sumber air bersih yang untuk perkotaan dan atau kegiatan lainnya.

Pemompaan air tanah juga akan berpengaruh kepada permukaan tanah, karena pengurasan air tanah dapat mengakibatkan penurunan permukaan air tanah yang memicu penurunan permukaan tanah, meski penurunan tersebut tidak segera terjadi.

3.3. Kualitas Udara dan Kebisingan

Pembangunan sarana dan prasarana untuk menunjang ekstraksi CBM meliputi pembangunan jalan-jalan, bantalan pengeboran, pengadaan tempat-tempat buangan air, pemasangan pompa-pompa, kompresor-kompresor dan pipa-pipa. Disamping menimbulkan dampak fisik permanen terhadap tapak-tapak dimana kegiatan tersebut mengambil tempat, kegiatan-kegiatan ini dipastikan akan diiringi dengan meningkatnya lalu-lintas, pencemaran udara (dari kegiatan konstruksi mau pun lalu-lintas kendaraan proyek dan dari sumber-sumber lainnya ketika kegiatan

konstruksi selesai), dan kebisingan. Oleh karenanya, pendayagunaan CBM akan berdampak terhadap kualitas udara dan kebisingan.

Dampak pendayagunaan CBM terhadap kualitas udara berasal dari produksi partikel-partikel halus dari lalu-lintas kendaraan proyek selama tahap konstruksi. Karena kegiatan dilakukan di suatu kawasan yang luas, selama tahap konstruksi dampak yang ditimbulkan bersifat besar dan penting. Perubahan atau penurunan kualitas udara ini dapat mempengaruhi baik tanaman budidaya mau pun non-budidaya, dan kualitas kesehatan masyarakat yang tinggal di sekitarnya⁴⁾.

Perubahan tingkat kebisingan akan terjadi selama kegiatan berlangsung, mulai dari saat pembangunan akan dilaksanakan sampai dengan lokasi tambang ditinggalkan. Tingkat kebisingan tertinggi akan terjadi pada tahap eksploitasi CBM, disebabkan oleh suara yang dihasilkan oleh motor penggerak pompa dan kompresor gas. Seperti disajikan di bagian tentang dampak sosial bawah, kebisingan yang terus-menerus dalam waktu yang lama akan mempengaruhi kualitas kesehatan masyarakat yang tinggal di sekitarnya. Pada lokasi eksploitasi yang tidak berpenduduk, kebisingan hanya akan berpengaruh kepada para pekerja, satwa liar dan hewan ternak, bila ada.

3.4. Ruang, Lahan dan Tanah

Dampak pendayagunaan CBM terhadap aspek ruang bergantung kepada status dari kawasan dimana kegiatan tersebut mengambil tempat. Jika kawasan tersebut merupakan kawasan budidaya, kegiatan pendayagunaan CBM tidak akan menimbulkan dampak yang penting sifatnya, karena kegiatan tersebut digolongkan sebagai kegiatan budidaya. Sebaliknya jika berada di lokasi non-budidaya, kegiatan pendayagunaan CBM akan berhadapan dengan kondisi tata-ruang di kawasan tersebut, dimana

diperlukan perubahan terhadap rencana tata-ruang yang ada.

Dampak terhadap lahan terutama pada aspek perubahan penguasaan lahan. Bila lahan yang akan digunakan merupakan lahan pertanian atau permukiman, maka perlu dilakukan pemindahalihan penguasaan lahan sebelum kegiatan dapat dilakukan. Disamping ketegangan dalam masyarakat karena perbedaan pendapat berkenaan dengan nilai ganti rugi lahan, pembebasan lahan sering memicu munculnya spekulasi tanah yang juga mengakibatkan harga lahan dan biaya ganti-rugi menjadi tidak-wajar. Kesulitan lainnya, lahan negara sering diakui sebagai hak milik ulayat oleh (sekelompok) masyarakat setempat,

Hal ini juga akan berakibat dengan pemindahan (relokasi) penduduk dari kawasan yang akan dikembangkan bagi produksi CBM. Relokasi manusia dalam jumlah besar bukan pilihan yang disarankan kecuali sangat terpaksa karena tidak ada pilihan lain. Selain tidak populer, biaya yang harus dikeluarkan dapat dipastikan akan berjumlah besar dan bisa memicu kontroversi yang akan menghambat pelaksanaan proyek.

Dampak terhadap tanah bersifat besar dan penting karena air limbah berkadar garam tinggi yang dihasilkan dapat menurunkan, bahkan merusak, kesuburan tanah⁶⁾. Bila pembuangan dilakukan secara terus-menerus, tanah menjadi tidak dapat ditanami dalam kurun waktu yang panjang. Kajian ilmiah menunjukkan bahwa kerusakan tanah akibat pencemaran oleh air berkadar garam tinggi memerlukan waktu 20 sampai 30 tahun pulih sebelum dapat dimanfaatkan kembali sebagai lahan pertanian⁵⁾.

Penanganan yang buruk terhadap air-limbah produksi CBM juga dapat menimbulkan penggenangan lahan dalam skala besar yang pada gilirannya menimbulkan tuntutan ganti-rugi dalam jumlah besar terhadap operator kegiatan.

3.5. Sumberdaya Hayati (Biologi)

Pendayagunaan CBM akan menimbulkan dampak terhadap sumberdaya hayati, baik yang bersifat budidaya (tanaman pertanian) mau pun alami. Dampak yang ditimbulkan bisa terjadi mulai dari tingkat spesies sampai dengan ekosistem. Dampak langsung terhadap sumberdaya hayati dapat terjadi bila limbah air berkadar garam tinggi dibuang langsung ke lingkungan dan tidak ada upaya untuk mengolahnya terlebih dahulu. Peningkatan kadar garam secara drastis pada badan-badan air permukaan akibat dari kegiatan produksi CBM dapat mengganggu kesetimbangan fisik dan biologik yang pada gilirannya akan mengganggu pasokan sumberdaya hayati bernilai ekonomis seperti ikan yang pada gilirannya akan mematikan kegiatan usaha penangkapan ikan. Pembuangan air secara langsung ke lingkungan darat/terrestrial, seperti yang sudah disinggung sebelumnya, akan menurunkan atau menghilangkan kesuburan tanah yang pada gilirannya akan mengganggu produksi pertanian⁶⁾. Selain itu, dampak tidak-langsung juga dapat terjadi ketika pasokan atau mutu air tanah berubah atau menurun karena kegiatan.

Bagi komunitas-komunitas tumbuhan yang berasosiasi atau ditunjang oleh sistem air tanah setempat, hal ini dapat mengakibatkan rusaknya sumberdaya hayati alami yang pada gilirannya akan berpengaruh terhadap kehidupan satwa liar⁶⁾. Selain itu, kerusakan komunitas tumbuhan juga akan menimbulkan peningkatan erosi. Curah hujan yang tinggi akan menyebabkan meningkatnya beban sedimen pada badan-badan air yang pada banyak kasus di Indonesia memang sudah buruk kualitasnya. Padahal badan-badan air tersebut digunakan oleh sebagian masyarakat sebagai sumber untuk keperluan rumah tangga.

3.6. Sosial, Ekonomi dan Budaya Masyarakat

Dampak sosial-ekonomi dari pengembangan CBM meliputi (a) pengadaan

lapangan kerja; (b) peningkatan pendapatan; dan (c) penerimaan pemerintah melalui pajak dan royalti⁹⁾.

Berkaitan dengan pengadaan lapangan kerja, perlu ditekankan di sini bahwasanya pengembangan CBM yang bersifat padat teknologi dan padat modal sering mengakibatkan pekerjaan yang tersedia diambil-alih dan didominasi oleh pendatang karena latar belakang pendidikan penduduk setempat yang rendah dan tidak-sesuai dengan posisi yang ditawarkan. Pada gilirannya hal ini dapat menimbulkan friksi antara penduduk setempat dan pendatang, serta kecemburuan sosial yang tidak kondusif bagi pengoperasian proyek. Selain itu, limbah air dalam jumlah sangat besar yang tidak ditangani dengan baik akan berakibat langsung terhadap mata pencaharian masyarakat⁷⁾.

Besarnya jumlah sumur yang dibangun menunjukkan bahwa pembangunan fisik untuk menunjang produksi CBM berlangsung di suatu kawasan yang luas. Dampak yang mungkin timbul adalah konflik gunalahan antara penduduk setempat dengan perusahaan produsen CBM. Pengembangan CBM memberi dampak terhadap lahan-lahan perdesaan melalui beberapa cara.

- Timbulnya konflik dengan kegiatan pertanian yang disebabkan oleh pembangunan jalan-jalan, bantalan pengeboran, pengadaan tempat-tempat buangan air dan sarana terkait lainnya, serta pengoperasiannya.
- Gangguan terhadap penduduk oleh suara pompa-pompa, kompresor dan lalu-lintas kendaraan proyek.
- Pencemaran udara yang disebabkan oleh kegiatan akan menimbulkan efek partikel-partikel halus dan berkurangnya jarak-pandang yang pada gilirannya akan mempengaruhi kesehatan masyarakat.
- Berubah atau rusaknya 'nilai visual' kawasan yang bernilai ekonomi bagi pariwisata karena perubahan bentang-lahan dalam skala besar.

Untuk kawasan potensial yang terletak jauh dari kegiatan manusia (penduduk), konflik guna-lahan mungkin terjadi antara departemen sektoral yang berbeda. Yang paling sering terjadi di Indonesia adalah ketidaksesuaian pemanfaatan lahan publik seperti lokasi penambangan yang tumpang-tindih dengan kawasan hutan lindung/konservasi.

Untuk kawasan potensial yang terletak dekat dengan kegiatan manusia seperti kawasan pertanian atau permukiman, baik perdesaan atau perkotaan, dampak sosial yang mungkin ditimbulkan mencakup (a) dampak terhadap keadaan/hubungan sosial masyarakat; (b) dampak terhadap kesehatan masyarakat.

Pengembangan CBM dapat menimbulkan hubungan tak-harmonis antar-anggota masyarakat karena ada perbedaan pendapat antara yang setuju, tidak setuju dan tidak-berpendapat terhadap kegiatan tersebut yang pada gilirannya dapat menimbulkan polarisasi dalam masyarakat⁸⁾.

Dampak sosial yang berkaitan dengan upaya mengamankan pengoperasian sumur-sumur ekstraksi CBM. Mencegah kemungkinan terjadinya kecelakaan di sumur-sumur ekstraksi CBM merupakan hal yang sangat penting baik bagi pengelola proyek mau pun bagi masyarakat setempat. Masalahnya terdapat kecenderungan pada masyarakat perdesaan untuk mengabaikan keselamatan dengan tidak mematuhi aturan atau karena maksud-maksud tertentu terkait dengan ketidakpuasan terhadap, antara lain, ganti-rugi lahan yang tidak memadai, ketidak-terlibatan dalam kegiatan proyek, atau kehadiran proyek yang dianggap tidak memberi manfaat. Bila terjadi, hal ini bisa menjadi 'beban' tersendiri bagi proyek pengembangan CBM karena dapat menimbulkan masalah yang berkepanjangan. Luasnya lahan operasi dan banyaknya sumur-pompa yang didirikan merupakan tantangan tersendiri karena tidak mudah untuk mengontrol dan menjaganya dari 'ketidakpatuhan' penduduk setempat.

3.7. Kesehatan Masyarakat

Dibandingkan dengan pengembangan gas konvensional, pengembangan CBM berjalan jauh lebih cepat. Pembuatan sumur-sumur CBM dapat dilakukan dalam beberapa hari, sementara sumur gas konvensional perlu waktu antara 45 sampai 60 hari untuk selesai. Konsekuensinya, pengembangan CBM dapat mengubah dengan cepat lingkungan perdesaan dengan munculnya pipa-pipa, kompresor-kompresor dan sarana-sarana lainnya. Perubahan yang cepat ini kemungkinan menimbulkan tekanan dan stres/cekaman psikologis terhadap masyarakat setempat^{5,10)}.

Kebisingan dan pencemaran udara yang ditimbulkan oleh kegiatan produksi dapat menimbulkan problem kesehatan bagi masyarakat setempat. Bagi masyarakat perdesaan Indonesia yang umumnya memiliki kualitas hidup relatif rendah (atau rentan terhadap gangguan kesehatan), produksi CBM dapat memperburuk keadaan kesehatan masyarakat⁸⁾.

4. PERATURAN PERUNDANGAN

Saat ini, regulasi yang secara khusus memayungi pendayagunaan CBM di Indonesia masih belum ada baik di tingkat pusat mau pun daerah. Meskipun demikian, peraturan perundangan terkait dengan aspek lingkungan hidup yang dikeluarkan oleh pemerintah pusat dan daerah, walaupun tidak secara khusus mengatur kegiatan pendayagunaan CBM, dapat digunakan sebagai landasan perlunya dilakukan kajian terhadap berbagai dampak lingkungan pendayagunaan CBM.

Peraturan perundangan yang secara tegas perlunya perlindungan lingkungan dan kajian dampak lingkungan adalah Undang-Undang No. 23 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Peraturan Pemerintah No. 27 Tahun 1999 tentang Analisis Mengenai Dampak Lingkungan.

Berdasarkan karakteristik kegiatannya, pendayagunaan CBM termasuk ke dalam bidang Sumberdaya Energi dan Mineral, proses Eksploitasi Migas dan Pengembangan Produksi yang tertuang dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 11 tahun 2006 tentang Jenis Rencana Usaha dan/atau Kegiatan yang Wajib Dilengkapi dengan Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup. Keputusan menteri ini ditujukan kepada kegiatan eksploitasi gas konvensional, dengan mengacu kepada alasan ilmiah bahwa lumpur pengeboran berpotensi menimbulkan limbah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun (B3), ledakan, pencemaran udara, air dan tanah, serta pertimbangan ekonomis. Meskipun, pendayagunaan CBM melibatkan kegiatan eksploitasi gas unconventional, alasan-alasan ilmiah yang disebutkan di atas dapat digunakan untuk mengkategorikan pendayagunaan CBM sebagai kegiatan yang memerlukan kajian dampak lingkungan.

Seperti telah disebutkan pada bagian sebelumnya, pendayagunaan CBM berpotensi menimbulkan dampak besar dan penting terhadap komponen fisik, kimia, biologi dan sosial-ekonomi dan kesehatan masyarakat. Oleh karenanya, berdasarkan komponen lingkungan yang berpotensi akan terkena dampak, setiap operator yang akan melaksanakan pendayagunaan CBM haruslah mampu memenuhi peraturan perundangan sebagai berikut:

- a. Berkaitan dengan Tata Ruang
 - Undang-undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 1992 tentang Penataan Ruang. Undang-undang mengenai pengaturan, pemanfaatan dan pengendalian ruang mulai dari ruang nasional sampai dengan daerah, kabupaten/kota. Peraturan ini tidak secara langsung terkait dengan perlindungan lingkungan. Keterkaitannya dalam pemanfaatan ruang dan lahan

sebagai kawasan budidaya atau kawasan non-budidaya.

- b. Regulasi berkaitan dengan Keanekaragaman Hayati
 - Undang-undang Republik Indonesia No 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya.
 - Peraturan Pemerintah No 28 tahun 1985 Tentang Perlindungan Hutan
- c. Berkaitan dengan Sumberdaya Air dan pencemaran air
 - Undang-Undang No 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air
 - Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
 - Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2004 tentang Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun (B3).
 - Perubahan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 42 Tahun 1996 Tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Minyak Dan Gas Serta Panas Bumi
 - Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 1982 Tentang Tata Pengaturan Air
 - Peraturan Pemerintah No 23 Tahun 1982 Tentang Irigasi
- d. Berkaitan dengan Kualitas Udara dan Kebisingan
 - Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara.
 - Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 129 Tahun 2003 Tentang Baku Mutu Emisi Usaha dan atau Kegiatan Minyak dan Gas Bumi
 - Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 48/ MENLH/11/1996 tentang Baku Mutu Tingkat Kebisingan

- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 13/MENLH/3/1995 tentang Baku Mutu Emisi Sumber Tidak Bergerak.

Provinsi-provinsi Sumatera Selatan, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur telah menetapkan regulasi mengenai perlindungan lingkungan, diantaranya berkaitan dengan baku mutu udara ambient, baku mutu limbah dan penggunaan air. Peraturan pada tingkat daerah umumnya tidak bersifat spesifik daerah, melainkan modifikasi dari peraturan yang dikeluarkan oleh pemerintah pusat.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari tinjauan ringkas di atas, dapat disimpulkan bahwasanya kemungkinan timbulnya dampak negatif terhadap komponen-komponen lingkungan fisik dan sosial pada pendayagunaan CBM adalah sesuatu yang tidak terhindarkan. Tantangannya adalah bagaimana agar dampak-dampak tersebut dapat diminimalkan atau diringankan pengaruhnya.

- Dampak potensial yang dapat ditimbulkan oleh kegiatan pendayagunaan CBM meliputi aspek-aspek lingkungan, fisika-kimia, biologi dan sosial ekonomi dan budaya.
- Dari seluruh komponen lingkungan fisik dan kimia yang akan terkena dampak besar dan penting adalah komponen air permukaan dan air tanah, baik terhadap kualitas dan kuantitasnya.
- Dampak terhadap lingkungan fisik dan biologi, akan memicu timbulnya dampak terhadap lingkungan sosial-ekonomi, sosial-budaya dan kesehatan masyarakat.
- Kemungkinan besar biaya yang harus dikeluarkan untuk menangani permasalahan sosial, ekonomi dan budaya akan jauh lebih tinggi dibandingkan dengan biaya yang harus dikeluarkan untuk menangani dampak terhadap lingkungan fisik, kimia dan

biologi.

- Dari segi teknis berkaitan dengan produksi air-limbah berkadar garam tinggi, disarankan untuk membangun sarana desalinasi untuk menurunkan kadar garam sehingga memenuhi ketentuan buangan air limbah yang aman untuk kemudian dialirkan secara langsung ada. Ini untuk menghindari terjadinya bencana ekologi akibat terganggunya kesetimbangan aspek-aspek fisik dan biologik ekosistem, baik perairan mau pun daratan.
- Dari segi kebisingan yang ditimbulkan oleh setiap pompa dan pengoperasian sarana terkait lainnya, perlu dipikirkan penanggulangan untuk mengurangi tingkat kebisingan dan memenuhi peraturan yang berlaku di Indonesia. Antara lain melalui pembangunan peredam di sekeliling sumur dan pompa.
- Perlunya pelibatan masyarakat yang akan terkena dampak langsung atau tidak langsung agar membangkitkan "rasa memiliki" (sense of belonging) sehingga mereka secara sukarela mau menjaga sarana-sarana vital produksi CBM. Perlu dipikirkan sejak tahap perancangan proyek, kegiatan-kegiatan bertema tanggungjawab soal perusahaan (corporate social responsibility), seperti apa yang akan dan perlu dilakukan, dimana, bila perlu, biayanya dimasukkan ke dalam biaya produksi (production costs) agar tidak membebani proyek dalam jangka panjang.
- Pendayagunaan CBM akan menggunakan teknologi yang belum umum dikenal di Indonesia maka diperlukan sosialisasi teknologi kepada aparat instansi yang terkait baik yang ada di pusat mau pun di daerah;
- Perlunya dikembangkan kebijakan secara khusus mengenai pendayagunaan CBM, dari berbagai aspek.

DAFTAR PUSTAKA

1. Puslitbang Teknologi Mineral & Batubara (2005). Batubara Indonesia, 10 hal. Dapat diakses melalui situs jaringan <http://www.tekmira.esdm.go.id/data/files/Batubara%20Indonesia.pdf>. Terakhir diakses 2 Maret 2007.
2. Anderson Zur Muchlen & Co., P.C. (2001). Coalbed Methane Development – Powder River Basin of Montana: Economic and Social Impacts of Proposed Development.
3. Robinson, K. & Bauder, J. (2001). A Novice's Introduction to Coal Bed Methane. Bozeman: Montana State University, Department of Land Resources and Environmental Sciences. Dapat diakses melalui situs jaringan <http://waterquality.montana.edu/docs/methane/cbm101.shtml>. Terakhir diakses 2 Maret 2007.
4. Bryner, G. (2002). Coalbed Methane Development in the Intermountain West: Primer. Denver: Natural Resources Law Center, University of Colorado School of Law, 50 hal.
5. Griffiths, M. & Severson-Baker, C. (2003). Unconventional Gas: the Environmental Challenges of Coalbed Methane Development on Alberta. Drayton Valley, Alberta, Canada: The Pembina Institute, hal 71
6. WORC (2003). Coalbed Methane Development: Boon or Bane for Rural Resident. Fact Sheet, March 2003. Billings, MT: Western Organization of Resources Council, 8 hal.
7. Rice, C.A., Ellis, M.S., and Bullock, J.H., Jr., (2000). Water co-produced with coalbed methane in the Powder River Basin, Wyoming: Preliminary compositional data: U.S. Geological Survey Open-File Report 00-372, 20 p.
8. Hartiniati (2007). "CBM Exploitation and its Consequences to the Environment". *Petrominer* vol.05. May 15. Page 24-25. Jadi 7
9. Stanford, J.A. & Hauer, F.R. (2003). Coalbed Methane (CBM) in Montana: Problems and Solutions – a White Paper. Polson, MT: Flathead Lake Biological Station, Division of Biological Sciences, the University of Montana, 13 hal. Jadi 8
10. Stevens, S.H., Kuuskraa, J. & Kuuskraa, V. (1998). Unconventional Natural Gas in the United States: Production, Reserves, and Resource Potential (1991-1997). Report prepared for California Energy Commission. Arlington, VA: Advanced Resources International, Inc., 19 hal.