

PROSPEK LAUT DALAM SEBAGAI SUMBER EKONOMI BARU

Oleh Noorsalam Rahman Nganro, Pendidik dan Peneliti di Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung. Bandung, 16-11-2009.

Sebagai salah satu anak negeri dalam ranah Tanah-Air Kepulauan Indonesia, yang mempelajari bidang biologi lebih 25 tahun dan khususnya pada bidang ekosistem laut pesisir, senantiasa bersemangat terus menjiwai untuk mengeksplorasi hal-hal yang berkaitan dengan bagaimana sistem interaksi kehidupan dalam lingkungannya (*as ecosystem*). Pembelajaran tentang fenomena proses-proses alam ini, dapat menghasilkan inspirasi yang dapat dimanfaatkan oleh kita manusia yang berpikir, agar hidup dan berpenghidupan yang tidak merusak lingkungan alam, bersama-sama hidup berkelanjutan secara harmonis. Itulah sesungguhnya cita-cita luhur pengembangan sains dan teknologi yang menghormati proses alam (*respect to nature*).

Dalam tulisan ini, penulis akan berbagi pengetahuan, khususnya yang berhubungan dengan ekosistem dasar laut dalam, pada kondisi kedalaman lebih dua ratus meter sampai ribuan meter. Baru-baru ini pada tanggal 22-23 Oktober 2009 diadakan pertemuan antara pakar-pakar kelautan Indonesia-Amerika, untuk mempersiapkan penelitian bersama mengeksplorasi ekosistem dasar laut dalam, dibawah koordinasi Badan Riset Kelautan & Perikanan (BRKP) dari Indonesia dan *National Oceanic & Atmospheric Administration* (NOAA) dari Amerika. Pakar-pakar yang hadir adalah pakar geologi laut, oseanografi, hidrografi, biologi & perikanan laut. Pada pertemuan itu kita berkesempatan menyaksikan hasil penelitian NOAA dari berbagai lokasi dasar laut Samudra di dunia. Sungguh menakjubkan bahwa di dasar laut yang kedalaman sampai 10.000 m, terdapat keanekaragaman dan kelimpahan mahluk hidup, khususnya pada ekosistem dasar laut disekitar aktivitas vulkanik *hydrothermal vents*.

Ekosistem laut dalam adalah suatu lingkungan ekstrim, suhu rendah, tekanan tinggi. Palung Mariana adalah palung yang terdalam di dunia dengan kedalaman sampai 11.000 m, lebih dalam dari tingginya Gunung Everest, beda sekitar 2000 m. Lebih tiga puluh tahun silam, tepatnya pada tahun 1977, kapal selam kecil ALVIN, milik Amerika, berawak saintis 2 orang dan satu pilot, yang dirancang khusus, yang pertama menjelajahi dasar laut dalam sampai 4000 m. Inilah awal era kejayaan eksplorasi ilmiah yang mengungkap kelimpahan dan keanekaragaman kehidupan dasar laut dalam. Kapal TITANIC yang lama karang di dasar laut, pada tahun 1986 ditemukan atas jasa kapal selam ALVIN. Sebagai perbandingan, kapal selam besar yang pernah dilaporkan hanya mampu menyelam sampai pada kedalaman 1000 m. Penyelam Scuba professional saja hanya mampu sejauh kedalaman 130 m.

Pada ekosistem lingkungan ekstrim laut dalam itu banyak terdapat aktivitas *thermal vents*. Dalam kegelapan itu, cahaya matahari tidak dapat tembus, sehingga sumber energi melalui proses fotosintesis di dasar laut yang dalam itu,

dapat dikatakan tidak terdapat sama sekali. Karena itu banyak orang beranggapan bahwa karena kondisi gelap dasar laut itu membenarkan anggapan tidak akan ada organisme hidup, tidak ada aliran energi dalam rantai makanan, karena tidak ada tumbuhan atau organisme berkhlorofil yang melakukan proses fotosintesis sebagai awal produser energi dalam rantai makanan. Karena cahaya matahari tidak tembus, maka tidak mungkin ada fitoplankton dan rumput laut yang dapat hidup. Pandangan ini juga lama diyakini oleh saintis.

Melalui jasa eksplorasi ALVIN, sebagai awal terungkapnya banyak informasi saintifik, selain keanekaragaman dan kelimpahan organisme dasar laut, juga lokasi terdapatnya banyak hydrothermal vents. Kalaupun sejarah awal mulanya diketahui bahwa ada kehidupan di dasar laut ialah melalui eksplorasi HMS Challenger, milik Inggris pada tahun 1870an.

Nama ALVIN, mengabadikan nama Tuan Allyn Vine, seorang insinyur geofisik Amerika yang pertama mendesain khusus kapal ini. Selain memuat 3 awak kapal, juga mempunyai kapasitas tempat yang dapat memuat seberat 680 kg, kapal dilengkapi kamera, lampu, dan *remotedly operated vehicle* (ROV) untuk mengambil sampel-sampel geologi dan biologi dari dasar laut.

Keanekaragaman kehidupan dasar laut yang ditemukan meliputi jenis karang lunak anthozoan, cacing laut polichaeta, kerang-kerangan, udang, kepiting dan aneka mikroba hidup yang berasosiasi dalam habitat disekitar hydrothermal vents. Hydrothermal vents adalah area kebulan asap gelap dari kegiatan vulkanik yang menyemburkan air panas suhu 400 derajat celcius, yang kaya mineral, terdapat di dasar laut dalam Samudra Pasifik, Atlantik, dan India. Telah teridentifikasi lebih dari 500 spesies hewan invertebrata hidup berasosiasi terhadap hydrothermal vents.

Komunitas biota itu hidup dari dukungan oleh adanya rantai makanan yang berbasis dari mikroba bakteri yang menggunakan sumber energi kimia secara chemosintesis dari hydrothermal vents. Tinggi cerobong asap vents bervariasi sampai 40 m, yang tersusun dari mineral-mineral yang mudah terlarut dalam bentuk konstruksi yang menyerupai saluran pipa tertanam diatas hydrothermal vents.

PROSPEK PENGEMBANGAN EKONOMI BARU

Dengan perkembangan teknologi peralatan selam laut dalam dapat mengungkap tabir kekayaan habitat dasar laut, sehingga memberi kesempatan untuk eksploitasi sumber daya industri baru dan jasa-jasa ekosistem dasar laut. Menurut artikel dalam buletin sains teknologi yang diterbitkan oleh kantor parlemen Inggris, Juli 2007, bahwa potensi industri baru masa depan dari dasar laut adalah meliputi *bioprospecting* untuk industri farmasi, industri energi terbarukan, dan bioekstraksi mineral, serta peluang sebagai penyimpanan CO₂.

Upaya mengungkap pengembangan ekonomi baru itu perlu kita mengetahui karakterisasi ekosistem dasar laut, guna melakukan adaptasi dan mitigasi perlindungan pada ekosistem dasar laut tersebut untuk masa depan generasi anak cucu kita.

Bioprospecting, hanya dengan cuplikan sampel dalam jumlah kecil dari dasar laut, mikroba yang diperoleh dapat dikultur di dalam laboratorium. Perkembangan biotek sekarang ini menggunakan mikroba dari dasar laut telah berkembang pesat sebagai sumber biokatalis dalam industri, untuk mempercepat proses, misal dalam proses industri farmasi, industri makanan, industri bioenergi dan *bio-mining* minerals. Pada tahun 2000, tercatat penjualan dunia dari biotek laut sekitar *US\$ 100 billion*. Contoh "Aquapharm", perusahaan biotek di Inggris, sumber materialnya kebanyakan berasal dari dasar laut dalam. Salah satu kelompok bakteri dasar laut dalam yang banyak dieksplorasi pemanfaatannya adalah dari kelompok *Actinobacteria*, salah satunya digunakan untuk memproduksi senyawa penghambat "*hospital superbug MRSA*", semacam bakteri penyakit paling berbahaya bagi kesehatan manusia terutama di Eropa dan Amerika.

Menurut salah seorang peneliti mikrobiologi dari NOAA, yang hadir dalam pertemuan *Joint INA-USA Exploration DeepSea* yang telah disebutkan diatas, dalam personal komunikasinya menyatakan bahwa sudah punya prospek komersil dari hasil penelitiannya, salah satu perusahaan biotek di Korea Selatan, sudah menggunakan bakteri lautnya untuk memproduksi enzim yang dipakai dalam industri gula. Sedangkan di labnya sendiri di Amerika sedang dalam progres untuk memproduksi metana dengan menggunakan aktivitas bakteri yang berasal dari hydrothermal vents laut dalam.

Informasi lain yang diperoleh dan tidak kalah berharganya adalah hasil penelitiannya yang menunjukkan bahwa semakin beranekaragam jenis mineral dasar laut, ditemukan pula anekaragam mikroba yang tinggi. Ini mengindikasikan bahwa ada hubungan erat dengan kehadiran mikroba yang berperan penting dalam proses biomineralisasi di dasar laut. Laporan peneliti Cina dalam *Chinese Science Bulletin* terbitan 2007, menemukan kaya akumulasi mikroba laut disekitar ekosistem *Edmond Hydrothermal Vent*, di Samudra India. Terdapat hamparan matras sangat luas di dasar laut seperti karpet dengan tebal beberapa millimeter berwarna kuning coklat, dimana terdapat tinggi kelimpahan mikroba. Peneliti Perancis dan Portugis telah melaporkan pula dalam Jurnal *Chemosphere*, terbitan 2006, terdapat tingginya bioakumulasi logam berat pada hewan kerang, cacing, udang dan kepiting yang hidup pada habitat hydrothermal vents, pada kedalaman 800 - 2300 m, di Samudra Atlantik, persisnya di lokasi pertemuan lempeng Azores Triple Junction.

Ekstraksi mineral dasar laut menjadi harapan industri baru bagi negara-negara maju. Alasannya, karena persediaan mineral yang bersumber dari darat dianggapnya secara ekonomis semakin berat persaingannya, mahal dan sulit terakses, terutama mineral logam yang berkadar tinggi. Berdasarkan hasil dari survei dasar laut telah terbukti ditemukan kaya mineral emas, tembaga, seng.

Contoh Perusahaan multinasional "Nautilus Minerals" yang berbasis di London, mengungkapkan bahwa potensi mineral dasar laut 40 kali lipat lebih efektif dan efisien diekstraksi mineralnya dibandingkan dengan hasil olahan yang bersumber dari darat. Bongkahan mineral dasar laut bisa terdapat dalam bentuk gumpalan-gumpalan kecil dari *polymetallic nodules* yang banyak tertimbun di atas permukaan dasar laut pada kedalaman lebih dari 2000 m.

ISA adalah *Internasional Seabed Authority* telah memberikan kontrak kepada beberapa perusahaan tambang di dunia untuk mengeksploitasi Samudra India dan Pasifik. Tahun 2009 ini, perusahaan Nautilus Minerals mulai beroperasi di dalam perairan laut teritorial Papua New Guinea (PNG), pada kedalaman 2000-2500 m.

Menurut informasi dalam Sains Teknologi Parlemen Inggris, bahwa perusahaan Nautilus Minerals yang berbasis di London, sudah mengantongi lisensi area kontrak kerja seluas 350.000 km persegi, yang meliputi perairan teritorial PNG, New Zealand, Jepang dan beberapa negara Micronesia. Perusahaan itu berencana beroperasi serentak pada tahun 2010.

Amunisi Diplomati Indonesia pada Konferensi Kopenhagen

Program CCS (*carbon capture & storage*) di Eropah untuk mengurangi emisi CO₂ atmosferik, menaruh harapan besar didasar laut dalam untuk penyimpanan gas emisi itu. Namun masih banyak ditentang dari kelompok LSM Dunia terutama dari *Green Peace*, karena teknologi penyimpanan CO₂ yang dipakai sekarang ini masih sangat dikhawatirkan akan terjadi kebocoran selama penyimpanannya didasar laut, walaupun itu dilakukan dengan cara dikompres dalam suhu dingin. Pada tahun 2007 ada konvensi OSPAR, mengizinkan untuk menyimpan emisi CO₂ di Samudra Atlantik. Contoh penyimpanan emisi CO₂ di Inggris telah dilakukan di lapangan-lapangan minyak di Laut Utara. Bagi Indonesia opsi penyimpanan CO₂ ini harus dikaji sangat mendalam mengingat belum sempurna perangkat teknologi pendukungnya.

Indonesia sebagai negara kepulauan yang terbesar di dunia, yang luas wilayah kedaulatannya meliputi 75% adalah laut, sekitar 3,2 juta km persegi perairan laut teritorial dan 2,7 juta km persegi perairan ZEE. Ini merupakan tantangan dan sekaligus harapan baru bagaimana kita sebagai bangsa untuk saling membantu untuk mengelola laut kita untuk sebesar-besarnya bagi kemakmuran rakyat Indonesia dan umat manusia pada umumnya. Pemerintahan SBY telah sukses mengajak kerjasama regional dan internasional bersama mengelola lingkungan laut nusantara, karena ancaman kedepan bukan hanya bagi Indonesia tetapi semua negara yang terkait laut di dunia. Hasil sidang Konferensi Samudra Dunia (*World Ocean Conference*) di Manado, menghasilkan kesepakatan secara regional bersama 6 negara dalam kawasan negara-negara segitiga koral (*Coral Triangle*), untuk bersama-sama melindungi terumbu karang 76% dari semua jenis karang yang ada di bumi ini, walaupun hanya mencakup luas 2% dari permukaan laut dunia.

Pertanyaan berikutnya yang bergelora dalam hati, mengapa peneliti Amerika tertarik terhadap habitat dasar laut dalam di sekitar Indonesia?, pertama adalah penelitian biota laut dalam di Indonesia, informasi ilmiahnya hampir tidak ada di dunia; kedua adalah perairan laut Indonesia sebagai pusat keanekaragaman tertinggi karang sudah mahsyur di dunia, nah secara hipotetis apakah ada hubungannya? dengan wilayah pusat segitiga pertemuan jalur gerakan lempeng bumi dan aktivitas vulkanik yang keberadaannya tepat di wilayah kepulauan tropis terbesar di dunia; ketiga adalah apakah aktivitas vulkanik bawah laut mempunyai pengaruh signifikan? sebagai kemampuan alam di wilayah itu untuk mengendalikan sendiri (*as natural self controlling*) terhadap faktor eksternal dari akibat pemanasan global.

Karena wilayah laut Indonesia lebih luas dari daratannya, maka ancaman pemanasan global, akan menjadi lebih rentan dan besar dampaknya bagi Indonesia. Hitungan kasar oleh sekelompok fokus diskusi yang diselenggarakan oleh Studi Pembangunan ITB, atas sponsor dari Dewan Riset Nasional tentang dampak perubahan iklim global, baru-baru ini diadakan di Bandung, muncul pemikiran bahwa sesungguhnya Indonesia dengan lautnya yang sangat luas telah menjadi area penyerapan emisi gas dari negara-negara lain. Dengan dasar perhitungan emisi CO₂ Indonesia sekitar 0,58 ton C per kapita per tahun, jika penduduk Indonesia seluruhnya sekitar 235 juta, maka total emisi CO₂ nya sekitar 136 juta ton C per tahun. Sedangkan menurut angka sementara berdasarkan pada kemampuan produktivitas primer yang terjadi di perairan laut nusantara Indonesia, mampu menyerap karbon sebesar 300 juta ton C per tahun, sebagiannya ada yang terserap langsung ke dalam perairan laut dalam.

Berdasarkan pada perhitungan kasar diatas dapat membuktikan bahwa perairan laut Indonesia sesungguhnya telah menyerap karbon dari emisi gas negara-negara lain. Fenomena pengasaman laut (*ocean acidification*) dunia sudah terjadi, seperti telah dilaporkan oleh NOAA, telah ditunjukkan berpengaruh signifikan terhadap penghambatan proses kalsifikasi pada pertumbuhan terumbu karang, juga berakibat terhadap penurunan produktivitas biomasa ikan laut khususnya yang berukuran besar diatas 50 cm. Akibat jangka panjangnya diperkirakan berimplikasi besar akan kehilangan sumber ikan tuna atau akan menjadi "TUNA IKAN?" yang berasal dari Indonesia dalam wilayah segitiga karang dunia. Bila kita mengikuti mekanisme *Payment for Ecosystem Services (PfES)* yang giat dipromosikan oleh Perserikatan Bangsa-Bangsa, maka peluang Indonesia layak sebagai penerima jasa ekosistem perairannya, merupakan sesuatu kewajiban hak mutlak. Semoga pemikiran ini bisa menjadi tambahan amunisi diplomatik Pemerintahan SBY jilid II untuk bernegosiasi pada Konferensi Iklim Kopenhagen bulan depan. (NRN)