



Pertubuhan Pendidikan,
Sains dan Kebudayaan
Bangsa-Bangsa Bersatu



Mengapa pertanian moden
perlu perubahan, m.s. 2

Sains Semula Jadi
Buletin Suku Tahunan

Vol. 6, No. 3
Julai – September 2008

Dunia **SAINS** (A World of **SCIENCE**)

DALAM KELUARAN INI

FOKUS

- 2 Mengapa pertanian moden perlu perubahan

BERITA

- 12 Bimbang kesihatan penduduk Lautan Aral
- 13 Forum global mengenai peneraju perubahan iklim
- 13 Persediaan yang lebih baik untuk menghadapi ribut kencang adalah munasabah
- 14 Rangkaian menyebabkan perubahan nama
- 14 Selamat tinggal kepada haiwan berasaskan karbon

TEMU BUAL

- 16 Andrea Mantesso menerangkan tentang pergigian akan membantu membentuk masa depan penyelidikan sel stem

HORIZON

- 18 Panggilan terakhir untuk kembali
- 21 Bandar bertukar ke kebersihan kesihatan

RINGKASAN

- 24 Diari
- 24 Penerbitan baru

EDITORIAL

Makanan untuk dipertimbangkan

Terima kasih kepada peningkatan yang berterusan dalam penghasilan daripada pelbagai jenis tanaman moden, dunia tidak pernah mengeluarkan makanan yang secukupnya. Stok pemakanan global baru sahaja mencapai tahap yang rendah sepanjang 25 tahun sehingga kini. Mengikuti peredaran zaman yang tidak dapat diterangkan oleh logik ekonomi, stok yang rendah telah mendesak kenaikan harga: bil bijirin yang diimport dari negara termiskin di dunia diramalkan meningkat lebih 56% berbanding tahun lepas, menurut FAO. Sejak Mac tahun lepas, harga kacang soya dan gandum, masing-masing telah meningkat sebanyak 87% dan 130%.

Berdozen-dozen negara sedang mengalami rusuhan makanan. Dalam bulan Mac sahaja, beberapa rusuhan telah dilaporkan di Burkina Faso, Cameroon, Ivory Coast, Mesir, Ethiopia, Haiti, Indonesia, Madagascar, Maghribi, Filipina dan Senegal. Di Pakistan dan Thailand, pasukan tentera telah mengatur kedudukan untuk menghalang penduduk daripada merampas makanan dari tanah lapang dan gudang. Di negara Haiti, rusuhan telah memaksa perletakan jawatan Perdana Menteri.

Di antara faktor yang mendesak kenaikan harga adalah peningkatan permintaan, khususnya daripada kemunculan ekonomi dengan lebih ramai penduduk untuk dibekalkan makanan. Dengan peningkatan kegunaan daging, kawasan tanah yang lebih lapang diperlukan untuk menambah ternakan yang akan dijadikan makanan. Tetapi penduduk dunia bukan sahaja bersaing dengan binatang ternakan untuk makanan. Mereka juga bersaing dengan bahan bakar bio, kebuluran-tanah. Juga dipersalahkan ke atas krisis dunia adalah kenaikan harga minyak yang mendesak kos pengangkutan, spekulasi kewangan di pasaran antarabangsa dan anomali iklim dunia terutamanya di Afrika dan negara Asia.

Setelah kemuncak makanan FAO diserlahkan dalam keluaran Jun apabila penderma menanggung cagaran sebanyak USD5 bilion untuk bantuan kecemasan, kita seharusnya menyelesaikan krisis makanan dengan pantas dan efisien. Tetapi kita juga berhutang kepada negara yang memerlukan pelaksanaan penyesuaian berstruktur yang mana akan mengelak krisis seperti ini daripada menjadi kronik di masa depan. Ini bermakna kita harus memikirkan semula cara mempraktikkan pertanian dan perdagangan.

Sehingga kini posisi masih kekal tentang bagaimana untuk memperbaiki jaminan makanan yang mencukupi. Sesetengah negara membangun terfikir untuk kembali kepada sumber makanan yang mencukupi, langkah yang digalakkan oleh Menteri Pertanian Perancis, Michel Barnier, yang menggesa negara Afrika dan Amerika Latin untuk mencontohi Polisi Pertanian Lazim Eropah dengan mewujudkan gabungan kawasan yang mencukupi untuk sumber makanan. Negara lain, seperti perwakilan Amerika Syarikat ke FAO, Gadali Vasquez, membantah saling pergantungan sekarang terhadap pemasaran global makanan adalah perkara baik. Terdapat kesepakatan agar kebanyakan negara harus mengeluarkan banyak makanan tetapi sesetengah dilihat bersedia dan sanggup mengorbankan kesejahteraan sosial dan persekitaran dalam proses ini, walaupun kini kita mengalami kesusahan yang besar akibat daripada pendekatan masa singkat ini.

Di iklim seumpama ini, siaran laporan global pertama tentang keadaan pertanian di UNESCO pada April sangat tepat masanya. Seperti yang kita akan lihat di halaman sebelah, *Penilaian Antarabangsa tentang Pertanian Sains dan Teknologi untuk Pembangunan* mengesahkan bahawa pertanian hari ini dan kemahiran perdagangan telah gagal terhadap golongan miskin dan kegagalan persekitaran. Jika kita tidak memperbaiki cara menjalankan pertanian kita, sebagai amaran, banyak negara akan mendapati diri mereka sendiri menuju keruntuhan persekitaran dan sosial.

W. Erdelen

Timbalan Ketua Pengarah kepada Sains Semula Jadi

Mengapa pertanian moden perlu perubahan

Dalam masa rekod harga untuk produk pertanian seperti beras, jagung dan gandum menyebabkan tekanan sosial di hampir 40 negara, satu laporan yang diterbitkan di ibu pejabat UNESCO di Paris pada 15 April lalu merumuskan bahawa peraturan pertanian moden perlu berubah. Laporan ini merupakan tajaan bersama FAO, Kemudahan Persekitaran Global, UNDP, UNEP, UNESCO, Bank Dunia dan WHO.

Cara dunia bercucuk-tanam harus berubah secara keseluruhannya untuk membantu golongan miskin dan kebuluran dengan lebih baik, sekiranya banyak negara boleh mengendalikan dengan jayanya populasi yang bertambah dan perubahan iklim sambil mengelakkan keruntuhan sosial dan kerosakan persekitaran. Ini adalah pesanan utama oleh *Penilaian Antarabangsa tentang Pertanian Sains dan Teknologi untuk Pembangunan*. Ia mencadangkan beberapa pilihan untuk mencartakan program baru, termasuk perakuan lebih baik tentang peranan pekebun kecil, peraturan perdagangan yang baru dan pendekatan 'agroekologi' untuk pertanian.

Hasil kerja selama tiga tahun membabitkan 400 saintis dan dikemudi oleh Biro yang dibentuk oleh kerajaan yang diwakili dari negara membangun dan sedang membangun, kumpulan pengguna, NGO, pengeluar, institusi dan sektor swasta, penilaian itu diluluskan oleh 57 buah kerajaan¹ di Johannesburg pada 12 April. Proses itu dilancarkan kali pertama pada 2002 oleh Bank Dunia dan FAO di Persidangan Kemuncak Dunia tentang Pembangunan Berterusan di Johannesburg.

Laporan itu asalnya untuk liputan penghasilan makanan global sahaja. Skopnya kemudian dilanjutkan untuk merangkumi keadilan sosial, pengetahuan tradisional, kesihatan, isu jantina dan persekitaran. Dalam analisis keadaan pertanian global, laporan meliputi isu major seperti bahan bakar bio (*lihat di halaman sebelah Menunggu untuk bahan bakar bio generasi kedua*), tanaman yang diubah suai secara genetik (GM), biodiversiti pengecutan, penggunaan pengetahuan pertanian tradisional, tekanan dalam perdagangan, hak intelek harta benda, degradasi persekitaran dan impak perubahan iklim. Ia tiba ketika penyebaran rusuhan sebagai gerak balas kepada harga makanan yang melonjak tinggi.

Tekanan di sekitar

Mendraf laporan mempunyai tekanan tersendiri. Perwakilan industri bukan selalu bertentang mata dengan perwakilan sektor lain di dalam Biro, terutamanya isu tanaman GM. Tekanan memuncak pada Oktober apabila ahli Tanaman Hidupan Antarabangsa Monsanto dan Syngenta menarik diri mereka daripada penilaian.



Ladang pisang di Mozambique. Penggunaan baja dan racun serangga yang tidak teliti atau tidak sesuai di kebanyakan negara Sub-Sahara telah merosakkan kesihatan manusia dan persekitaran. Walaupun terlalu sedikit di Afrika, penyalahgunaan racun serangga masih merisaukan banyak negara: lebih 50 000 tan stok kimia yang usang telah terkumpul sejak empat dekad yang lepas. Kebanyakan kimia dan kontena mereka berada dalam keadaan yang tidak baik dan boleh menyebabkan pencemaran terhadap tanah, air, makanan dan udara. Penyelesaian mungkin dengan menggabungkan latihan asas tentang bagaimana hendak membiasakan penggunaan bahan kimia dengan selamat yang mana akan mengurangkan penggunaannya, seperti penggunaan besar-besaran bahan organik dan baja mineral serta racun serangga bio, digabungkan dengan lebih banyak penyelesaian substantif yang menuntut perubahan kepada polisi pertanian.

Dalam editorial bertajuk 'Mengabaikan yang lapar?' pada Januari, *Nature* melaporkan jurucakap kepada CropLife berkata bahawa keputusan untuk meninggalkan tempat itu 'dipercepatkan oleh ketidakmampuan ahlinya untuk mendapatkan perspektif yang digambarkan di dalam draf laporan. Salah satu perspektif adalah pandangan bahawa bioteknologi adalah kunci untuk mengurangkan kemelatan dan kelaparan, dan ini berasaskan kepada peringkat permintaan yang tinggi (dan meningkat) untuk tanaman biotek daripada para petani seluruh dunia,' CropLife memberitahu *Nature*. Akan tetapi, 'idea bahawa bioteknologi tidak boleh mengurangkan kelaparan dan kemelatan dengan sendiri merupakan pendapat kebanyakan saintis pertanian dan pembuat-polisi,' komen editorial.

Ketua kumpulan penilaian, Robert Watson tidak mengendahkan halangan ini. 'Saya sentiasa tahu ia merupakan eksperimen sosial', dia memberitahu *Science* pada Mac. Kepada bekas ketua saintis di Bank Dunia, 'jika kita boleh menggiatkan perbahasan, sebagai contoh, mengenai sains pertanian memenuhi keperluan golongan miskin dan sama ada semua orang memperoleh keuntungan daripada perdagangan percuma, maka ia adalah satu kejayaan.'

Negara yang mengalami krisis mesti membangunkan sumber makanan yang mencukupi

'Kita mungkin berada di titik perubahan dalam pertanian,' Guillen Calvo menyatakan dari UNESCO. 'Selepas beberapa dekad mendorong negara miskin untuk membangunkan tanaman makanan untuk eksport (tanaman tunai) dan tujuan lain, kesemua agensi pembangunan utama kini menasihati negara-negara sama untuk melabur semula dalam pertanian untuk sara hidup.'

Perasaan dirasakan meningkat bahawa amalan pertanian moden memundurkan orang miskin. Di manakah salahnya? Pelbagai tanaman moden diperkenalkan untuk meningkatkan hasil tanaman dan seterusnya mengurangkan kebuluran dan menghalang perkembangan pertanian ke atas kawasan tanah yang lebih luas. Pelbagai bijirin moden khususnya, malahan akar, protein dan hortikultur telah diterima secara luas. Asia memajukan pelbagai bijirin moden sebanyak 60–80% di kawasan pemeliharaan. Terdapat juga perkembangan yang luas di Amerika Latin. Berterima kasih kepada pengaplikasian ilmu pertanian dalam tanaman dan pembiakan ternakan melalui kemajuan genetik, pengairan, kemajuan pengurusan sumber, cara penggunaan baja yang lebih baik, penggunaan racun perosak dan penjenteraan dalam pelbagai tanaman moden telah membekalkan makanan secukupnya untuk mengurangkan masalah kekurangan zat makanan kepada separuh angka di Asia-Pasifik dan Amerika Latin sejak tahun 1970.

Sehingga kini, walaupun penggunaan makanan per kapita telah meningkat sebanyak 61% dengan populasi dunia sekarang yang makan lebih daripada 2730 kilo kalori sehari, anggaran satu-pertiga manusia 'tidak menerima kesan daripada sains pertanian moden'. Tidak semua orang menerima faedah daripada Revolusi Hijau². Sebagai contoh, kebanyakan orang di Afrika dan Asia Timur telah mula menerima pelbagai tanaman moden dengan perlahan-lahan. Di sub-Afrika Sahara, di mana lebih kurang 32% secara puratanya kawasan GDP, secara keseluruhannya, hasil tanaman per kapita merosot dari tahun 1970 hingga 1980 dan tidak berkembang lagi. Sebanyak 30% daripada orang Afrika mengalami kebuluran yang kronik.

Sehingga kini, kemiskinan kekal sebagai endemik di negara seperti India, Mexico dan Thailand yang mengamalkan pelbagai tanaman moden. Bagaimanakah anggaran sebanyak 43% populasi kawasan pedalaman di Thailand – pengeksporn terbesar di dunia – kini hidup di bawah garis kemiskinan sedangkan eksport pertanian berkembang sebanyak 65% antara tahun 1985 dan 1995?

Bagaimana pula, di Amerika Latin dan di Kepulauan Caribbean yang mengeluarkan satu-pertiga daripada hasil tanaman transgenik dunia iaitu sebanyak 37% daripada populasinya sehingga kini hidup di bawah garis kemiskinan dan 10% daripadanya mengalami kebuluran dan malnutrisi, meskipun menghasilkan hasil tanaman yang banyak? Mengapa pengeluar makanan terbesar di planet ini walaupun dikurniakan dengan limpahan air yang bersih, kawasan tanah pertanian yang luas, adakah Amerika Latin mengimport kebanyakan barangan makanannya dan menyebabkan pergantungan terhadap pasaran antarabangsa serta mengganggu pengeluaran tempatan?

Bagaimana pula di India, salah sebuah negara yang paling banyak menerima manfaat daripada Revolusi Hijau, bilangan petani kawasan pedalaman yang tidak mempunyai tanah meningkat daripada 28 juta kepada lebih 50 juta antara tahun 1951 dan 1990-an? Dan mengapa India bergelut dengan masalah malnutrisi kanak-kanak tertinggi di dunia?



©S. Schmegeans/UNESCO

Pokok zaitun kelihatan terbentang luas dalam monokultur di kawasan separa kontang Andalusia di selatan Sepanyol. Hortikultur termasuk penanaman buah-buahan, berkembang sebanyak 178% antara tahun 1970 dan 2004, separuh daripada perkembangan yang berlaku di China (52%), 40% daripada negara sedang membangun yang lain dan 8% di negara maju. Ini menjadikan hortikultur sebagai sektor pertanian yang paling pantas berkembang di dunia. Produk pengeluaran hortikultur juga meningkat di arena perdagangan.

Laporan menunjukkan 'polisi antarabangsa untuk meningkatkan kemajuan ekonomi melalui pertanian tidak semestinya menyelesaikan isu kemiskinan.' Salah satu kesan polisi pengubahsuaian struktur dianjurkan oleh Bank Dunia pada dekad ini, memperingatkan pengabaian kawasan tanah oleh petani miskin yang tidak lagi mempunyai modal pertanian seperti baja, racun serangga dan racun perosak di mana menjadi keperluan asas pelbagai tanaman bijirin moden. Laporan menyatakan kos untuk bahan-bahan tersebut adalah salah satu penyebab perangkaan penghijrahan yang tinggi dari kawasan luar bandar ke pusat bandar dalam proses pencarian kerja di India dan di tempat-tempat lain.

Dasar bebas dalam bidang pertanian muncul untuk membantu petani kecil-kecilan atau komuniti luar bandar yang hidup kebanyakan tempat di dunia ini. Sebagai contoh, Kenya merupakan negara yang lengkap serba-serbi dalam hal makanan sehingga tahun 1980an. Kini ia mengimport 80% daripada sumber makanannya meskipun 80% daripada pengekspornannya adalah hasil pertanian. Laporan menyatakan yang 'penyertaan pasaran pertanian negara dalam persaingan antarabangsa sebelum memperlengkapkan infrastruktur asas dan institusi negara dapat memainkan peranan mereka, boleh melemahkan sektor pertanian, pembasmian kemiskinan, alam sekitar dan jaminan sumber makanan.'

Barangkali contoh yang paling menyerlah ialah kesan pelanggaran perdagangan dasar bebas boleh dilihat di Mexico. Pengeluar utama gandum, Mexico mula mengimport secara besar-besaran sumber makanan ini dari Amerika Syarikat setelah menandatangani Perjanjian Perdagangan Bebas Amerika Utara dengan Amerika Syarikat dan Kanada pada awal tahun 1990an.



©Le Mignon, Misato/UNESCO

Penternakan lembu di Perancis. Seluruh pengeluaran dan penggunaan hasil ternakan telah berkembang dengan pesat sepanjang dekad ini, terutamanya negara berpenduduk tinggi yang ekonominya bertambah maju. Argentina dan Brazil dianggarkan mengeksporn sebanyak 37% daging lembu di seluruh dunia pada tahun 2005, manakala lonjakan ekonomi di Asia, terutamanya di China dan Korea Republik, dijangka menghasilkan peningkatan sebanyak 22% untuk memenuhi permintaan pengimportan daging pada tahun 2005. Empat pengguna daging terbesar ialah Amerika Syarikat, Brazil, Jepun dan China.

Penantian bahan bakar bio generasi kedua

Bahan bakar bio generasi pertama mengandungi banyak ethanol bio dan diesel bio dihasilkan melalui tanaman pertanian seperti jagung dan tebu. Kebelakangan ini, penghasilan ini telah berkembang dengan pesat, terutama sekali kerana terdapat polisi yang membantu mereka. Benua Amerika adalah peneraju dalam bidang ini. Brazil menghasilkan 60% daripada penghasilan ethanol dunia daripada gula: pada 2005, penghasilan telah mencapai rekod sebanyak 16.5 bilion liter, dua juta daripadanya adalah untuk dieksport.

Walaupun bahan bakar bio memberikan 'harapan tinggi' untuk mengurangkan pergantungan terhadap bahan bakar fosil, ada kemungkinan yang mereka melonjakkan harga barangan makanan dan mempercepatkan pembasmian perhutanan, sekaligus meningkatkan pengeluaran karbon dioksida. Kajian David Pimentel dan Tad Patzek di Universiti Cornell (AS) menyokong fahaman yang 'lebih banyak tenaga fosil digunakan untuk menghasilkan bahan bakar bio daripada yang mereka bekalkan, kerana mengikut cara pemprosesan kini, yang mana bahan bakar bio sebenarnya 'mewujudkan tindak balas negatif pembebasan gas rumah hijau, bila mana mereka sepatutnya melakukan sebaliknya.'

Dalam jangka masa panjang, kesan terhadap harga barangan makanan boleh susut tetapi kesan terhadap alam sekitar disebabkan keperluan berskala besar terhadap tanah dan air, meningkatkan penghasilan bahan bakar bio generasi pertama berterusan.

Penyelesaian ini bergantung kepada bahan bakar bio generasi kedua seperti ethanol selulos dan teknologi penukaran jisim bio kepada cecair yang mana membolehkan penukaran kepada bahan bakar bio [Ed: seperti sisa bahagian tanaman bijirin (sekam, tangkai, daun dan lain-lain) dan sisa perindustrian (serpihan kayu, sisa buah-buahan dan lain-lain)]. Mereka berpotensi mengurangkan keperluan tanah pertanian kepada per unit penghasilan tenaga kuasa dan mengurangkan balik pembebasan gas rumah hijau.

Walau bagaimanapun, teknologi bahan bakar generasi kedua tidak lagi terjamin secara komersial dan kesan kepada alam sekitar dan sosial masih tidak menentu. Sebagai contoh, kegunaan makanan ternakan dan sisa perladangan boleh bersaing dengan keperluan untuk memelihara bahan organik dalam ekosistem pertanian secara berterusan.

Kuasa elektrik bio dan tenaga haba bio selalunya lebih efisien dan mengeluarkan pancaran gas rumah hijau yang kurang daripada cecair bahan bakar bio dan bahan bakar fosil. Alat pencerna, pengegas dan pembakaran secara terus boleh digunakan dalam beberapa perkara seperti kawasan di luar grid. Terdapat potensi untuk mengembangkan aplikasi ini tetapi memerlukan penyelidikan untuk mengurangkan kos dan memperbaiki kebolehpemasaan operasi.

Sumber: Penilaian Antarabangsa tentang Pertanian Sains dan Teknologi untuk Pembangunan (2008)

© I. Foy/UNESCO



Pokok tebu sedang mekar di Mauritius

Jagung subsidi Amerika Syarikat dijual dengan harga yang lebih mahal berbanding jagung tempatan orang Mexico, menyebabkan kebergantungan terhadap jagung import. Apabila Amerika Syarikat memutuskan untuk menggunakan sebahagian daripadanya untuk menghasilkan ethanol, kepelbagaian ini melonjakkan harga jagung di pasaran. Akibatnya, 'tortilla' makanan ruji di Mexico menjadi barangan yang tidak mampu dibeli oleh kebanyakan warga Mexico, membawa kepada 'rusuhan tortilla' pada tahun lepas yang hanya dapat ditenteramkan sesudah kerajaan menetapkan harga siling untuk jagung.

Kerajaan China menganggarkan bahawa 10 juta golongan petani akan tertakluk kepada pelaksanaan peraturan Organisasi Perdagangan Dunia (WTO) China kerana cara hidup lebih 200 juta petani kecil-kecilan dijangka akan merosot kesan pelaksanaan perdagangan dasar bebas dan perindustrian pertanian.

Di Amerika Utara, di mana model industri pengeluaran pertanian adalah yang paling maju, tetapi 38 000 perladangan kecil telah gulung tikar antara tahun 1995 dan 2000 di Amerika Syarikat dan di Kanada, hutang perladangan telah meningkat hampir dua kali ganda sejak Perjanjian Perdagangan Bebas Kanada–Amerika Syarikat.

Walaupun fakta menunjukkan ahlinya turut menerima kesan buruk daripada peraturan perladangan sekarang, kebanyakan negara ahli OECD 'menentang sepenuhnya terhadap perubahan dalam sistem perdagangan atau sistem subsidi. Tanpa pemulihan di sini, banyak negara miskin akan berhadapan situasi kritikal...' kata salah seorang pengerusi penilaian bersama, Hans Herren.

Antara betari dengan koko

'Terdapat persetujuan sebulat suara antara kerajaan negara-negara yang mengalami krisis³, akan membangunkan sumber makanan yang mencukupi,' kata Calvo. 'Ini sama seperti penerimaan bahwa peranan sektor pertanian bukanlah hanya untuk mendapatkan matawang asing untuk pelaburan semula dalam sektor lain. Ini penting bagi negara yang ingin membangunkan sistem pertanian tempatan dan untuk menggunakan pasaran tempatan dan serantau ke arah yang lebih baik. Amalan pertanian moden adalah berasaskan pendekatan perindustrian yang mengabaikan petani kecil-kecilan yang selalunya terdiri daripada golongan wanita.'

'Laporan menunjukkan aktiviti pertanian yang berterusan dengan memfokuskan terhadap tanaman seperti kapas, kopi, kacang soya dan pokok palma untuk pengeksporan telah mencemarkan alam sekitar tanpa penyumbangan yang banyak dalam pembasmian kemiskinan,' kata Calvo. 'Kami menyedari yang polisi ini lebih membantu tanaman tunai daripada tanaman makanan ruji dan menyebabkan negara bergantung kepada bahan import. Kajian telah membantu untuk membuka mata kita terhadap kegagalan dan kesilapan yang lalu.'

'Barangkali terdapat persetujuan umum antara kerajaan sekarang untuk memperbanyakkan lagi hasil tanaman makanan ruji dengan kegiatan pertanian yang berterusan,' tambah Calvo, 'tetapi pendapat ini menyimpang dalam mencapai tujuan tersebut. Kajian mencadangkan pemfokusan pada pertanian berskala kecil, menjadikan ilmu pengetahuan komuniti tempatan lebih berguna dan mengutamakan bantuan yang mana memerlukan modal pertanian yang lebih rendah seperti baja kimia, racun perosak dan racun serangga. Objektif utama langkah ini adalah untuk mengembalikkan bekalan sumber makanan yang cukup serba-serbi sekaligus memelihara alam sekitar.'

Dalam konteks ini, kemunculan beberapa konsep dan paradigma menarik perhatian dan sokongan yang lebih luas. Penulis buku mengenai Amerika Latin seringkali merujuk kepada kedaulatan sumber makanan, sebagai contoh, tempoh batasan pada tahun 1996. Konsep terkenal ini,



©A. Clarysson/UNESCO

Gudang beras jasmine yang telah dituai di Thailand, merupakan pengeksport beras terbesar di dunia, mengatasi Vietnam. Pada bulan Mei, Perdana Menteri Thailand mencadangkan perwujudan perkongsian bersama dalam pengeksportan beras kebangsaan untuk penetapan harga. Cadangan itu diusulkan sesudah Vietnam menawarkan harga yang rendah dari Thailand dalam kontrak untuk membekalkan beras kepada Filipina, sebelum mengumumkan penangguhan penghantaran untuk menjamin bekalan bagi pasaran domestik mereka sendiri. FAO sudahpun membuat penganggaran rekod yang tinggi untuk penghasilan beras di Asia, Afrika dan Amerika Latin pada tahun ini.

Jika dibincangkan dengan lebih terperinci, ia akan membawa kepada sumber makanan yang lebih daripada secukupnya. Kedaulatan sumber makanan mempertahankan hak asasi manusia untuk menentukan sistem makanan, pertanian, ternakan, perikanan mereka sendiri kerana mereka menerima tentangan dan ancaman daripada pasaran antarabangsa untuk mendapatkan tanaman makanan. Kedaulatan sumber makanan disokong oleh orang asli, peladang, beberapa golongan petani dan organisasi alam sekitar tetapi tidak menerima sebarang sokongan daripada ahli ekonomi yang berjuang ke arah perdagangan bebas antarabangsa.

Mengapa golongan miskin berkurangan dalam perdagangan barang pertanian

Kira-kira 63% daripada pengeksportan pertanian berasal daripada negara maju. Selain Australia dan New Zealand, semua negara OECD menawarkan subsidi dan tarif (kawalan batasan) untuk pengeluaran pertanian. Tindakan kawalan diambil kira sebagai 45% daripada penentuan harga permulaan perladangan pada tahun 2000–2002. Sebaliknya, 'negara maju secara keseluruhan mengurangkan kadar tarif purata pertanian daripada 30% pada tahun 1990 kepada 18% pada tahun 2000,' menurut laporan.

Perjanjian WTO dalam Pertanian menghadkan perluasan di mana kerajaan perlu membantu pengusaha pertanian mereka. Bagi negara yang sedang membangun, harga siling ditetapkan ialah 20%. Dalam sebarang keadaan, sekatan sumber menghadkan perluasan di mana banyak kerajaan boleh membantu petani mereka: kepada 2% sebagai contoh di Bangladesh dan 8–10% di India dan Vietnam. Negara pengeksportan pertengahan seperti India sedang cuba mendapatkan 'perjanjian yang boleh memelihara tahap

Bot perikanan di Ghana. Ikan merupakan sumber protein utama di persekitaran Afrika Sahara, di mana lebih kurang 10 juta orang menjalani hidup sebagai nelayan berskala kecil, pemproses dan pedagang yang masih boleh bertahan. Perubahan cuaca menyebabkan spesies ikan hilang dari 13 sungai perairan Afrika Sahara, perikanan komersial akan berkembang, didominasi oleh pengeluaran besar seperti Nigeria, Afrika Selatan dan Madagascar tetapi negara seperti Ivory Coast, Congo Republik, Ghana dan Kenya juga mengembangkan bidang perikanan mereka dengan cepat. Perikanan telah menjadi sektor pengeluaran makanan yang berkembang dengan pesat dalam 20 tahun dan kini mewakili sebanyak 40% daripada bekalan makanan ikan di dunia. Pengeluaran ikan dunia meliputi kedua-dua penternakan ketam dan perikanan meningkat sebanyak 230% antara tahun 1961 dan 2001.

sokongan mereka sambil mengurangkan tahap yang dibenarkan di negara maju.'

Ini kerana petani berskala kecil teraniaya dengan persaingan barangan import yang lebih murah berbanding barangan mereka sendiri, berhutang dengan subsidi yang tinggi ke atas barangan eksport di negara OECD, seperti kes krisis 'tortilla' di Mexico. Contoh lain ialah pembukaan sektor pasaran pertanian ke arah perdagangan bebas membawa kepada kejatuhan 55% harga kapas di India antara tahun 1996 dan 2003 dalam langkah persaingan pengimportan daripada pengeluar tambahan seperti di Amerika Syarikat. Ramai peladang kapas miskin di India dibawa arus membunuh diri ini.

Namun demikian, sokongan harga makanan untuk pengeluaran tempatan membantu mereka bersaing dengan barangan import daripada pengeluar bersubsidi yang boleh menyebabkan bantahan. 'Dalam lingkaran Revolusi Hijau di Punjab Haryana di India, sebagai contoh, sokongan harga minimum untuk gandum dan beras berterusan sampai ke percubaan menggunakan gerai sebagai langkah kepelbagaian,' menurut laporan, 'kadar pulangan daripada harga bijian yang terjamin menyekat anjakan ke arah berisiko, jika pulangan yang tinggi daripada tanaman.'

'Undang-undang sekata alam semula jadi dan pelbagai sokongan tidak dapat diaplikasikan di negara maju dan sedang membangun,' menurut laporan. 'Segelintir negara maju tidak dapat menyesuaikan diri dengan persaingan ekonomi yang besar dan kompleks. Penglibatan pasaran yang berlainan, dalam jangka masa yang diberi, boleh membantu segelintir negara maju untuk mendapatkan faedah daripada perdagangan antarabangsa.' Kini, Bank Dunia telah melaksanakan sebuah projek untuk mengkaji impak pemikiran bebas dan strategi pengubahsuaian struktur dan cara hidup di kawasan pedalaman.

Pertanian menyebabkan kejatuhan nilai tanah dan air yang teruk

'Jika diambil kira, kebanyakannya adalah cerita kejayaan,' menurut Watson, 'faedah daripada peningkatan daya pengeluaran yang meningkat di dunia pertanian tidak tersebar sekata.' Tambahan pula, 'kita meletakkan makanan yang murah di atas meja kita sedangkan makanan tersebut bukanlah makanan yang sihat selalunya, sayangnya kita terpaksa berbelanja untuk perkara seperti air, tanah dan kepelbagaian biologi di mana kita terpaksa bergantung pada masa hadapan.'



©Bernard Jacquot/UNESCO

Isu agribiotek dan kejuruteraan genetik



Kemajuan dalam bioteknologi menjanjikan pembasmian kemiskinan dan pemeliharaan alam sekitar. Sebagai contoh, teknologi reaksi berantai polimerase, boleh digunakan untuk mengurangkan metana, gas rumah hijau. Kini, tanaman bijirin boleh digunakan untuk mengurangkan tahap nitrogen dan fosforus dalam najis haiwan. Cara ini boleh juga digunakan untuk membentuk sumber genetik haiwan asli bagi memahami faktor utama dalam menentang penyakit dan penyesuaian serta sekaligus memelihara pembiakan tempatan seterusnya.

'Namun begitu', menurut penyelidikan, 'impak terhadap pembasmian kemiskinan dan tahap keselamatan teknologi ini kini belum dikenali.'

Organisma manakah yang dibentuk secara genetik dan di mana ia membesar?

Kini, kebanyakan aplikasi komersial kejuruteraan genetik dalam pertanian datang melalui penggunaan tanaman GM. Penggunaan komersial organisma GM yang lain seperti mamalia, ikan atau pokok adalah lebih terhad.

Kejuruteraan Genetik (KG) tanaman telah muncul sebagai teknologi pertanian yang paling besar sepanjang beberapa dekad yang lepas. Toleransi herbisid dan halangan serangga – akhirnya berasaskan ciri-ciri daripada *Bacillus thuringiensis* (*Bt*) – mendominasi pasaran, walaupun ciri-ciri KG datang dalam kategori lain, seperti serangga perosak dan tentangan penyakit, bertoleransi dengan tekanan abiotik (seperti kemarau), kadar hasil, nutrisi dan vaksin.

Empat tanaman KG utama pada keseluruhan kawasan tanah adalah kacang soya (57%), jagung (25%), kapas (13%) dan kanola/minyak bijian sawi (5%), dengan AS (53%), Argentina (18%), Brazil (11%) dan Kanada (6%) merupakan pengeluar terbesar. Di Asia, pengeluaran kapas KG berlaku dalam sistem berskala kecil di India (3.7%) dan China (3.5%). Enam belas negara lain meliputi baki kawasan yang tertinggal dalam pengeluaran tanaman KG.

Dalam bentuk apakah tanaman KG sampai kepada pengguna?

Tanaman KG kebanyakannya digunakan untuk pengekstrakan produk (minyak daripada kacang soya, kanji daripada jagung) atau produk yang diproses seperti emping jagung atau tortilla. Bijirin tulen jagung KG hanya digunakan sebagai makanan tambahan dihantar ke kawasan kebuluran, manakala beberapa bahagian tanaman kapas KG telah digunakan sebagai makanan untuk haiwan. Kepelbagaian ciri-ciri dan penanaman tumbuh-tumbuhan lain menunjukkan kemajuan seperti kegunaan farmaseutikal dan perindustrian. 'Impak ini perlu dinilai pada masa hadapan. Kini, cabaran penting ini adalah untuk memelihara farmasi KG dan perindustrian tanaman yang terpisah daripada tanaman untuk makanan.'

Tanaman KG hanya membesar secara komersial di tiga atau empat buah negara Eropah, terutamanya di Sepanyol. Ini kerana permintaan pengguna untuk makanan KG telah 'hampir tidak wujud' dan pengguna berkemampuan untuk menghindari pembelian makanan KG adalah disebabkan undang-undang pelabelan yang ketat di Kesatuan Eropah (KE) untuk produk makanan. Masalah ini tidak berlaku pada makanan bukan KG: 75% pengimportan kapas ke KE kini adalah dari AS dan China, merupakan pelbagai jenis KG.

Adakah petani mendapat faedah daripada tanaman KG di atas tanah?

Ini adalah hal perdebatan. Tanaman KG telah membantu pembinaan perbadanan dan perladangan yang besar. Sebahagian kajian menunjukkan kegunaan racun serangga yang sedikit, peningkatan yang penting dalam kegunaan herbisid yang lain. Bukti baru penggunaan racun serangga yang banyak oleh petani berbangsa Cina dalam penyemburan racun serangga tanaman KG (kapas *Bt*) telah membuktikan yang petani tidak semestinya mengurangkan penggunaan racun serangga mereka meskipun menggunakan teknologi yang direka untuk tujuan tersebut.

Kajian di ladang dan makmal 'menunjukkan kepelbagaian impak [tanaman KG] terhadap organisma yang bukan sasaran, termasuk rumpai dan tumbuh-tumbuhan'. Sebagai contoh, di Amerika Latin, di mana tanaman *Bt* telah membesar dengan meluas, saintis risau sekiranya toksin *Bt* mungkin menjejaskan serangga bermanfaat yang makan perosak yang makan tanaman *Bt*. Terdapat juga bukti yang debunga daripada tanaman *Bt* disimpan di atas daun tanaman liar di sekeliling kawasan penanaman tanaman *Bt* boleh membunuh lepidopteran lain yang bukan perosak, seperti rama-rama Monarch. Dan toksin *Bt* melekat pada tanah lembap, berakhir sehingga tiga bulan, mempunyai impak negatif terhadap populasi invertebrata yang membantu penghancuran bahan organik.'

Satu topik kontroversi mendakwa tanaman KG mengurangkan kegunaan racun perosak dan membantu memelihara biodiversiti. Kini, sekali lagi, terdapat bukti yang bertentangan. Kebanyakan kajian bidang ini mengenai penggunaan racun

serangga yang berterusan, monokultur berskala besar seperti 90% tanaman KG yang kini membesar. Akhirnya, keputusan ini telah menghadkan pengaplikasian terhadap input yang sedikit, sistem berskala kecil dengan biodiversiti yang tinggi.

Apabila tanaman *Bt* diperkenalkan dalam sistem perladangan yang tidak menggunakan racun perosak sintetik, seperti dalam kes sistem penghasilan jagung organik, 'tiada kelebihan diperolehi dalam mengurangkan kegunaan racun serangga. Malahan, dibandingkan kawalan bendang tanpa racun serangga, taksa tertentu yang bukan sasaran adalah kurang membebaskan dalam bendang tanaman *Bt*.'

Petani Kanada merupakan malapetaka untuk orang Eropah yang tidak berminat terhadap sumber makanan KG. Selepas mengambil pelbagai KG mereka sendiri, petani Kanada kehilangan pasaran mereka untuk USD300 juta kanola (minyak bijian sawi) kepada pasaran bebas GMO di Eropah. Pengeksportan jagung dari Amerika Syarikat ke Eropah juga berkurang daripada 3.3 juta tan pada tahun 1995 kepada 23 000 tan pada 2002 'kerana bimbang akan GMO'. Badan perladangan Amerika menganggarkan petani AS mengalami kerugian sebanyak USD300 juta setahun.

Bagaimanakah penyebaran ciri-ciri KG dengan sendiri?

Kesan ini boleh menjadi serius. Pada tahun 2006, ciri-ciri KG yang berasal daripada percubaan di sawah padi di Amerika Syarikat dan China telah dipraktikkan dalam jualan beras komersial di pasaraya Eropah; akhirnya telah membawa pengharaman pengimportan, petani di kedua-dua buah negara menderita kesan

kejatuhan ekonomi yang serius, dan diselesaikan dengan kos untuk proses pengesahan yang tanaman mereka bebas daripada ciri-ciri KG yang tidak sah. Kontroversi yang sama diikuti dengan penemuan transgene di tanah tanaman jagung di Mexico.

Terdapat bukti peningkatan keserbuan atau rumpai kesan aliran gen ciri-ciri KG, seperti herbisid dan halangan serangga dalam pemeliharaan penanaman rumpai dan lalang liar. Di Kanada, penghasilan minyak bijian sawi organik di prairie telah diabaikan kerana penyebaran pencemaran genetik dengan transgene atau transgenik minyak bijian sawi.

Penganalisan risiko KG telah membenarkan kemungkinan kesan negatif ekologi iaitu pembebasan transgene ke alam sekitar dengan sengaja atau tidak sengaja, baka pengantara debunga berkaitan rumpai tanaman GM dipindahkan melalui pemindahan pembakaan mendatar. Bagi kebanyakan penanaman tanaman di bawah kelulusan pengaturann seperti tanaman jagung di Amerika Syarikat, kemungkinan terjadi adalah tipis. Dalam kes lain, kanola di Kanada, transgenik DNA peringkat rendah

telah memasuki bekalan benih bukan GM. Terdapat juga kes pencemaran bekalan makanan dengan kemungkinan dakwaan terhadap petani disebabkan kehadiran transgenik DNA dalam tanaman mereka. Kemungkinan akan muncul isu yang besar apabila farmaseutikal diperkenalkan dalam tanaman.

Walaupun penyelesaian teknikal untuk menghalang pergerakan gen – seperti menghadkan transgene dalam kloroplas genom yang tidak dibawa bersama debunga atau kontroversi teknologi penghapusan [Ed. yang menjadikan benih petani membeli steril, menghalang mereka daripada penanaman semula di musim berikutnya] – dan protokol penyucian pelbagai tanaman tradisional, tiada kaedah yang efektif sepenuhnya dalam menghalang pergerakan transgene.

Terdapat undang-undang atau panduan untuk kajian risiko di Amerika Syarikat, Kanada dan Kesatuan Eropah. Beberapa kumpulan merasakan yang ujian risiko terhadap alam sekitar sebelum memasuki pasaran ke atas organisma tanaman GM yang di luar sasaran perlu mengikuti protokol kimia seperti racun perosak.

Protokol Cartagena terhadap keselamatan Bio telah digunapakai di Perhimpunan Biodiversiti yang telah dikuatkuasakan pada tahun 2003. Ini merupakan perjanjian antarabangsa pertama untuk mengawal bioteknologi moden. Ia mengaplikasikan prinsip langkah berjaga-jaga dalam penggunaan pergerakan transnasional tanaman transgenik.

Sumber: Penilaian Antarabangsa tentang Pertanian Sains dan Teknologi untuk Pembangunan (2008)



Saintis tanah mengukur pertumbuhan tanaman jagung di Amerika Syarikat. Di Amerika Utara dan Eropah, jumlah pungutan dalam sektor swasta untuk kajian pertanian telah berkembang dengan pesat, faktor yang menentukan arah yang perlu diambil melalui kajian. Oleh yang demikian, perbadanan transnasional yang besar mempunyai pengaruh yang banyak dalam sains pertanian dan keutamaannya.

©US Dept of Agriculture

Dianggarkan satu-pertiga daripada Bumi akan berlaku degradasi tanah yang teruk dan musnah akibat kegiatan pertanian.

Laporan mengatakan di Timur, Asia Selatan dan Asia Pasifik proses kemajuan pertanian pada masa kini meningkatkan

Pengairan mempunyai kos sosial dan alam sekitar yang tinggi. Seluruh komuniti telah dipindahkan untuk memberi jalan kepada pembinaan tambak dan pengalihan pengaliran air jauh daripada sungai, tasik, oasis dan tanah lembap lain yang bergantung pada air bawah tanah, telah menyebabkan peningkatan tahap kandungan garam, hakisan terusan, pengurangan biodiversiti, pengenalan penyerbuan spesis, masalah kualiti air yang rendah, masalah pengasingan genetik melalui pemecahan habitat. Pada masa yang sama, ia telah mengancam dataran banjir dan kawasan pedalaman serta persisiran perikanan.

Pemasinan dan pengaliran air daripada tanah akibat pengairan tidak efisien adalah masalah utama di Asia Tengah dan Asia Barat serta Afrika Utara; ia menyebabkan lebih daripada separuh tanah pengairan menjadi kotor di Dataran Euphrates dan di Pakistan. Hampir separuh daripada kawasan ini mempunyai pembaharuan sumber air di bawah aras minimum yang diperlukan untuk pembangunan (500 liter untuk seorang untuk setahun).

Dengan populasi yang meningkat, persaingan untuk sumber air akan menjadi lebih hangat. Pertanian sudahpun menggunakan kira-kira 70% sumber

air. Laporan memberi amaran yang 'dengan amalan penggunaan air semasa, populasi yang meningkat dan perubahan diet telah meningkatkan penggunaan air dalam penghasilan makanan dan serat sebanyak 70-90%'. Tambahan pula, ramalan kesan perubahan cuaca di Afrika,

Asia dan di Pasifik akan menyebabkan peledakan yang begitu besar. Antara sekarang dan 2020, jumlah air yang dapat disediakan untuk setiap seorang di Timur, Asia Selatan dan Pasifik, sebagai contoh, akan jatuh kepada satu-pertiga pada tahun 1950, atau boleh berkurangan.

Biodiversiti diancam oleh pertanian

Salah satu punca tersembunyi yang menyebabkan krisis makanan kini adalah penggunaan susu krim secara keseluruhan dalam amalan pemakanan harian. 'Kebanyakan negara telah mengabaikan makanan tradisi mereka kerana terkejut dengan negara Barat yang memfokus kepada bijirin yang sedikit dan penggunaan daging serta gula yang banyak,' berkata Calvo. 'Ini telah menyebabkan kebergantungan yang besar terhadap pasaran luar negara. Kita belum lagi sampai ke detik di mana tiada keuntungan tetapi mesej yang disampaikan adalah jelas: jikalau negara tidak mengekalkan kekayaan biodiversiti pertanian, mereka merisikokan peningkatan kebergantungan terhadap bijirin yang terhad.'

Dilema Nitrogen

Nitrogen amat penting untuk penghasilan makanan kerana ia merupakan unsur asas asid amino, protein, asid nukleik dan DNA yang amat penting untuk sel hidup termasuk tumbuh-tumbuhan.

Sebelum kurun ke-20, penggunaan gas nitrogen dalam bentuk reaktif di mana organisma hidup boleh menggunakan benda yang sedia ada dengan sewajarnya melalui penggunaan mikroorganisma yang sedikit dalam tanah dan menerusi kilat.

Pada tahun 1918, Fritz Haber dari Jerman telah dianugerahkan Hadiah Nobel dalam bidang kimia yang menjalinkan gas nitrogen (N_2) dengan hidrogen (H_2) untuk menghasilkan tindak balas ammonia (NH_3). Selepas tiga belas tahun, pengikutnya Carl Bosch telah menerima anugerah yang sama untuk penemuan penghasilan ammonia dalam skala komersial seperti baja. Penemuan bagaimana untuk menukar gas nitrogen yang tidak reaktif kepada reaktif untuk pertanian telah menyingkirkan sekatan penting kepada perkembangan pesat populasi masyarakat tetapi melibatkan kos yang tinggi.

Setengah tempat di Eropah, Amerika Utara dan Asia, kini terdapat terlalu banyak gerakan tindak balas nitrogen: nitrogen berlebihan diaplikasikan ke atas penyerapan pertanian dalam tanah dan air bawah tanah, mencemarkan alam sekitar. Kebanyakan tempat di Afrika dan Amerika Latin pula mengalami tindak balas semula jadi nitrogen yang *sangat sedikit* dan kebanyakannya digunakan dalam tanaman dan diisi semula dengan baja, menyebabkan kehabisan nutrien tanah yang tersebar luas dan menghalang percubaan untuk memberi makan kepada populasi yang pantas meningkat. Dilema yang wujud adalah bagaimana untuk mengoptimalkan kegunaan nitrogen dalam kehidupan manusia dengan mengurangkan kesan negatif terhadap alam sekitar dan kesihatan manusia.

Sumber: Perubahan manusia terhadap kitaran nitrogen. *UNESCO-SCOPE Policy Brief, No.4, April 2007: www.unesco.org/mab/pub.shtml; maklumat selanjutnya: a.persic@unesco.org*



Penanaman tomato. Baja kimia telah melonjakkan hasil tanaman secara besar-besaran tetapi dengan kos pemeliharaan alam sekitar yang tinggi. Baja nitrogen khususnya menjadi bermasalah, apabila tumbuh-tumbuhan tidak dapat menyerap kesemua nitrogen yang terkandung. Sisa ini mencemarkan tanah dan air bawah tanah, dan boleh dibawa ke persisiran melalui sungai di mana ia menyebabkan pertumbuhan alga yang boleh mengurangkan tahap oksigen di lautan, mewujudkan zon kematian.

©Dominique Roger/UNESCO

pencemaran, 'secara khususnya daripada nitrogen'. Sebanyak 60% daripada ekosistem mengalami degradasi atau digunakan secara tidak berterusan dan pencemaran nitrogen daripada baja dan najis haiwan tempatan dijangka akan meningkat (lihat *Dilema Nitrogen*). Tanpa komitmen politik, 'penurunan ke arah rusuhan ekonomi-sosial dan degradasi ekologi mungkin cepat dan barangkali tidak dapat kembali pada asal.'

Pengairan adalah keperluan untuk mencapai keuntungan daripada pengeluaran tanaman yang tinggi, tindak balas baja dalam pelbagai tanaman. Antara tahun 1961 dan 2000, kawasan pengairan tanah seluruh dunia menjadi dua kali ganda kepada 277 juta hektar, bersamaan dengan 18% tanah perladangan. Kini, dua-pertiga daripada tanah pengairan dunia adalah di Asia, di mana hampir 35% adalah tanah terpelihara. Sebanyak 40% daripada pengeluaran bijirin dunia datangnya dari tanah pengairan, termasuk sebanyak 80% daripada penuaian bijian China. Namun demikian, di beberapa negara Asia yang mengamalkan kegiatan pertanian berterusan, hasil bijirin tidak lagi meningkat walaupun adanya sistem pengairan. Hasil tanaman meningkat sebagai contoh di Timur dan Asia Tengah umumnya di bawah purata dunia, ketinggalan berbanding negara pengimport mutlak makanan.

Musuh semula jadi



Musuh semula jadi perosak – pemangsa, parasitoid dan pathogen – boleh digunakan sebagai agen kawalan perosak. Secara keseluruhan, sumbangan ekonomi tahunan oleh perosak semula jadi telah dianggarkan sekitar beratus bilion dolar di seluruh dunia.

Kawalan biologi menyediakan perosak semula jadi dengan habitat dan sumber yang sesuai dan menghadkan penggunaan gangguan pestisid. Semenjak pendekatan ini diadaptasikan di tempat sendiri, mereka jarang menghasilkan produk yang boleh dipasarkan secara meluas dan telah menarik sedikit minat sektor swasta. Kini, mereka telah menghasilkan batu permata daripada kebanyakan pengurusan ekologi perosak. Aplikasi praktikal meliputi sistem Persepaduan Kebun Biologi California (AS), pengurusan habitat kebun anggur dan pemeliharaan ekosistem beras.

Keperluan musuh semula jadi telah disorotkan dengan pengenalan peletusan letupan perosak dalam kawasan yang tidak mempunyai perosak semula jadi tertentu. Kejayaan awal dramatik pada hujung kurun ke-19 telah mendorong usaha kawalan bio klasik di serata dunia tetapi kaedah ini akhirnya digantikan oleh racun perosak sintetik yang bertindak pantas dan lebih murah. Tahap keyakinan dalam kawalan bio berkurangan, sehingga masalah yang timbul dengan penggunaan racun perosak mencetuskan minat kembali. Pada permulaan, kerjaya di negara sedang membangun memfokus terhadap komersial berskala besar, perindustrian dan pengeksportan pokok tanaman dengan kekurangan impak terhadap petani berskala kecil. Program seterusnya memfokus terhadap tanaman makanan ruji dan pembinaan kapasiti bumiputera.

Kawalan perosak biologi mempunyai sejarah yang lama di Afrika, sebagai contoh, Kenya berjaya mengawal kopi mealybug (*Phenacoccus kenyae*) secara bio di seluruh negara selepas ia muncul pada tahun 1920an. Yang menariknya, penggunaan berterusan racun serangga membawa kepada kebangkitan pada tahun 1950an, bukan sahaja dalam penanaman kopi berskala kecil tetapi di estet yang lebih besar. Kilang untuk kawalan biologi menggunakan *Bt* mula beroperasi di Nairobi pada tahun 2004.



Pembinaan tebuhan *Polistes* menunggu cacing atau ulat bulu lain pada tanaman kapas.

Ahli ekologi telah mengutarakan kebimbangan mengenai impak yang berpotensi terhadap organisma bukan sasaran melalui pengenalan agen kawalan bio. Walau bagaimanapun, rekod keselamatan bio invertebrata memang memuaskan, terima kasih kepada badan yang terlibat dalam penyelidikan. Tambahan pula, kini terdapat protokol penyaringan yang ketat dan metodologi untuk penyelidikan risiko persekitaran terhadap kesan agen kawalan bio: FAO, CAB, BioSains dan Organisasi Kawalan Biologi Antarabangsa telah memperkenalkan Kod Tatacara pengimportan dan Pembebasan Agen Kawalan Biologi.

Bertentangan dengan kawalan bio klasik, 'penambahan' meliputi pengeluaran besar-besaran dengan sewajarnya menggunakan agen kawalan bio untuk mengurangkan tekanan perosak. Pengagihan kuasa dari pusat kawalan pertukangan bio cuba menawarkan satu model penghasilan kos rendah untuk kegunaan tempatan. Penambahan kawalan di bendang tanaman Amerika Latin dan sepanjang sistem rumah kaca orang Eropah merupakan contoh lain. Peningkatan minat pengguna telah membantu mendirikan industri kawalan bio yang kecil tetapi bertambah maju di negara perindustrian yang kebanyakannya, sesetengah digunakan di negara sedang membangun di mana kegunaan racun perosak amat susah atau bercenderung untuk memulakan peletusan perosak seperti dalam kes tebu, kapas dan pokok buah-buahan.

Kos penghasilan, penstoran dan pengagihan organisma hidup telah menjadikan produk ini kurang menarik perhatian sektor swasta berbanding dengan racun perosak kimia; yang kini merangkumi hanya 1–2% jualan kimia global. Pencegahan penggunaan berkenaan juga menggambarkan pelaburan di sektor awam P&P kronik dan sistem pengaturanan yang memburukkan biologi alternatif untuk racun perosak kimia.

Cabaran dunia untuk kawalan bio meliputi anggaran perkembangan dalam masalah perosak yang luar biasa kerana globalisasi dan perubahan iklim. Sebelum ini telah membuktikan kapasitinya untuk menyesuaikan perubahan cuaca yang dialami dalam perkembangan had geografinya dan untuk mengawal spesies penceroboh dalam keadaan selamat dan berterusan. Ciri-ciri ini, bersama dengan keperluan untuk mengurangkan pencemaran racun perosak dalam bekalan sumber air, mencadangkan yang kawalan bio akan memainkan peranan yang makin berkembang dalam amalan pengurusan perosak pada masa hadapan.

Sumber: Penilaian Antarabangsa tentang Pertanian Sains dan Teknologi untuk Pembangunan (2008)



Pembinaan jaring renda boleh mengawal belalang daun dalam penanaman anggur.

Kehilangan genetik diversiti menggambarkan masalah serius di selatan Sahara, sebagai contoh, kerana beberapa spesies dan tanaman yang menggambarkan sebahagian kecil daripada keseluruhan perdagangan adalah makanan ruji tempatan, seperti ubi dan keladi. Ini amat bertentangan dengan sub-Sahara Afrika yang kekurangan makanan yang kaya dengan mikronutrien, walaupun mempunyai potensi yang besar dalam sumber genetik tanaman. Sebagai contoh, Ethiopia mempunyai 12 jenis pucuk tanaman yang berharga dan berpotensi, termasuk sekali tumbuh-tumbuhan okra (*Abelmoschus esculentus*) dan tanaman kacang yeheb (*Cordeauxia edulis*).

Jika perdagangan antarabangsa menganjurkan pendekatan khusus dalam beberapa produk tertentu, pembangunan kepelbagaian yang diperbaharui telah memfokuskan had terhadap bijirin dan haiwan, mengancam kepupusan kepelbagaian barangan 'buangan', walaupun sumbangannya berharga terhadap baka kolam dan kegunaannya dalam ekonomi tempatan.

Amalan pertanian yang merbahaya, seperti penggunaan baja nitrogen berlebihan, pengairan yang kurang efisien atau pencemaran tumbuh-tumbuhan dengan tidak sengaja dan arthropod oleh tanaman GM, akan menyebabkan bencana biodiversiti. Perkembangan kawasan yang dilitupi pertanian merupakan satu lagi ancaman, kerana ia mengurangkan habitat asal dan menyelesaikan migrasi koridor.

Laporan menyatakan sebab lain tidak memperkembangkan tanah pertanian. Kedua-dua Afrika dan Amerika Latin menyatakan 'mempunyai kesan yang penting terhadap tanah yang belum diusahakan yang mungkin terpelihara tetapi anggaran mencadangkan yang hanya sebahagian kecil daripada kawasan ini – 7% dari Afrika, 12% dari Amerika Latin dan Kepulauan Caribbean – bebas daripada sekatan tanah yang teruk dan menghadkan pengeluaran yang berterusan dan membawa keuntungan.' Tambahan pula, kebanyakan kawasan yang tidak diusahakan terdiri daripada kawasan penting yang menyeluruh untuk biodiversiti dan khidmat ekosistem seperti benua hutan tropika.

Pengawasan monopoli baka tumbuh-tumbuhan juga merupakan isu biodiversiti. Dalam sebuah kes pada bulan Mei, *The Washington Post* melaporkan yang gergasi perniagaan pertanian dunia, BASF (Jerman), Monsanto (AS) dan Syngenta (Switzerland) telah 'memfailkan [kira-kira 530] permohonan untuk mengawal hampir dua-pertiga baka keluarga yang berkaitan cuaca telah dihantar ke pejabat paten seluruh dunia.' Tanaman GM ini telah diatur untuk dapat bertahan daripada kemarau dan ancaman alam sekitar yang lain. Menurut Kumpulan ETC berpusat di Ottawa, badan aktivis

yang menyokong kewujudan petani dan laporannya dipetik di surat khabar, 'pergerakan ini boleh merendahkan institusi pembiakan tanaman sektor swasta... yang telah memperbaiki pelbagai bekalan dan boleh didapati percuma.'

'Paten genetik secara amnya, telah mengecualikan amalan lama yang menyimpan benih daripada penuaian untuk penanaman kembali, tetapi sekarang para petani membeli benih yang berteknologi tinggi setiap tahun,' menurut surat khabar tersebut. Ia menyatakan salah satu paten BASF mendakwa genetik yang tidak terjejas daripada tekanan persekitaran 'yang menyingkirkan saingannya daripada menggunakan genetik tersebut' di dalam lebih 30 jenis tanaman termasuk jagung, beras, kacang soya, kopi, tepung jagung dan gandum.

Richard Jefferson, yang telah menemui Cambia, institut yang tidak berasaskan keuntungan yang berpangkalan di Australia yang membantu syarikat bekerjasama dalam menghasilkan paten, yang menggunakan tanah di tengah. 'Saya tidak kisah jikalau Monsanto membangunkan alatan ini', beliau berkata kepada *Washington Posts*. 'Tetapi saya kisah kita tidak ada ekologi ekonomi yang membenarkan syarikat lain bersaing dengan mereka.'

Masa untuk mengalihkan pengetahuan ke arah pemuliharaan 'agro-persekitaran'

Laporan meminta dialihkan kekayaan pengetahuan pertanian dan kepakarannya yang telah dibina dunia sejak berdekad yang menuju ke arah strategi yang menggabungkan produktiviti dan perlindungan sumber semula jadi seperti tanah, air, hutan dan biodiversiti.

Adalah disyorkan bahawa sains pertanian telah memberi penekanan dalam memelihara sumber semula jadi dan amalan 'agro-ekologi'. Amalan ini termasuk penggunaan baja semula jadi, racun perosak bio (rujuk *Musuh semula jadi*) dan benih tradisional, pengelakan monokultur – terutamanya yang cenderung kepada penyebaran racun dan penyakit – dan mengurangkan jurang di antara pengeluaran pertanian dan pengguna. Dengan keadaan kekurangan makanan, yang kini menular di sekitar bandar, satu langkah alternatif yang diambil daripada laporan bandar dan taman sayur-sayuran di dalam bandar. Antara kelebihan adalah kos pengangkutan yang rendah dan bermakna pembebasan gas rumah hijau yang sedikit serta harga makanan yang murah, penggunaan secara besar-besaran tanaman tempatan, penyelenggaraan tali hijau dan peluang pekerjaan.

Lain-lain polisi alternatif termasuk menghapuskan subsidi yang menggalakkan amalan yang tidak sihat seperti pertanian intensif dan menggunakan pasaran dan lain-lain mekanisme untuk memberi ganjaran kepada perkhidmatan agro-persekitaran. Negara boleh meneroka potensi untuk membayar pampasan kepada para petani yang membiarkan tanah lembap yang berharga tidak disalurkan air sebagai contoh yang menggunakan hutan untuk mengurangkan pembebasan gas karbon. Walaubagaimanapun, jika para petani mengamalkan pengkelakan, mereka juga memerlukan keupayaan untuk menjaga tanah bagi jangka masa yang panjang dan hak penggunaan air dan menjadi penduduk tetap, juga mengambil langkah untuk mengurangkan risiko seperti skim kredit dan insuran.

Laporan ini juga mencadangkan untuk memberi insentif untuk membangunkan pengurusan racun serangga yang berintegrasi dan pengurusan plasma germa yang selamat untuk persekitaran, pasaran alternatif seperti produk hijau, persijilan perhutanan kekal dan amalan perikanan dan pertanian organik serta pengukuhan pasaran tempatan.

Terdapat pelbagai terjemahan mengenai pengurusan serangga berintegrasi, daripada 'peralatan' yang menekankan kepelbagaian teknikal dan alternatif intensif biologi tetapi tidak di dalam penggunaan dos yang rendah, kurang berbahaya dan racun serangga yang disaring. *CropLife* telah menyebut pendekatan bukan kimia seperti kawalan bio tetapi pilihan ini dikatakan kerap tidak cukup efektif untuk diguna pakai dengan sendirinya.'

Apakah yang dimaksudkan dengan agroekologi?



Agroekologi adalah sains yang berasal daripada gabungan saintifik dan pengetahuan asli; ianya bertujuan untuk mengurangkan impak negatif sistem pertanian konvensional melalui kepelbagaian produktif dan penggunaan teknologi yang selamat kepada ekologi.



©S. Schneegans/UNESCO

Gandum di Sepanyol.

Oleh kerana kaedah agroekologi berbeza-beza dan kebanyakannya mempunyai lokasi spesifik, sesiapa yang hendak menggunakan agroekologi ini perlu mengikut kriteria yang berikut:

- Gunakan sumber tenaga yang boleh diperbaharui sebagai ganti sumber yang tidak boleh diperbaharui
- Gunakan penstabilan nitrogen biologi
- Gunakan sumber dalam ladang sebanyak yang mungkin
- Simpan nutrien tanah dan stok bahan organik
- Jimatkan air dan gunakan sistem pengairan secara efisien
- Jimatkan sumber genetik dan kekalkan tanah tempatan
- Urus dan tubuhkan perhubungan ekologi yang boleh berlaku secara semula jadi di ladang
- Gunakan tanaman selingan, satu cara di mana penanaman di buat di atas dua atau lebih tanah yang sama pada masa yang sama. Tanaman tadahan adalah tanaman untuk mengelak penghakis tanah
- Kurangkan gangguan dan penggunaan, sebagai contoh mengurangkan cara penggalian tanah yang boleh menyebabkan hakisan tanah
- Padankan corak tanaman dengan potensi yang berproduktif dan had fizikal lanskap ladang
- Gunakan pelbagai jenis juga tanah untuk tanaman dan binatang di ladang, dan elakkan bergantung kepada satu jenis tanaman/produk (monokultur) dan gunakan pasaran alternatif
- Pastikan orang tempatan mengawal pembangunan dan meningkatkan penyertaan para petani
- Menggalakkan pemindahan ilmu pengetahuan, seperti mana pemindahan 'atas-bawah' dan menggunakan ilmu pengetahuan yang asli.



©Alexis N. Vorontzoff/UNESCO

Pengisar di Mali. Tekanan kelembapan tanah memberi kesan kepada lebih daripada 80% tanah pertanian, menghadkan pengambilan nutrien dan produktiviti. Terdapat skop yang secukupnya untuk sistem pengairan dan penghasilan air berskala kecil di Saharan Afrika di mana pengairan adalah jarang: hanya 4% tanah yang berair dibandingkan dengan 35% di Asia dan 15% di Latin Amerika.



Bolehkah syarikat Eropah mula menjadikan petani sebagai rakan kongsi?

Dalam keadaan harga bahan mentah yang sedang menurun, sikap terhadap pelaburan di dalam pertanian mungkin berubah dalam dunia perniagaan. Pada bulan Mei, *Financial Times* UK menyebut Mark Lundy, felo penyelidik kanan di Kumpulan Konsultanan Penyelidikan Pertanian Antarabangsa, mengatakan bahawa 'pengeluar makanan tidak boleh lagi terus mengendahkan petani. Dulunya adalah pasaran pembeli. Kini syarikat perlu menjadikan diri mereka sebagai rakan kongsi yang baik.'

Contohnya di Eropah termasuk Barry Callebaut, pengilang coklat Swiss yang membeli 49% saham di Biolands, pengeksport koko organik yang berpangkalan di Tanzania, pada bulan April. 'Biolands sedang menjalankan program petani kecil yang melibatkan seramai 20 000 petani, membayar petani untuk penghantaran kacang. Ia juga melatih dan memberikan mereka benih untuk ditanam,' lapor *Financial Times*. Harga koko meningkat sebanyak 50% di antara bulan September dan Februari tetapi dengan melabur ke atas pengeluar, Barry Callebauts dapat mengawal sebahagian daripada pembekalan koko. 'Kita sedang cuba membeli koko secara terus daripada organisasi lain kerana kualitinya dijamin,' syarikat itu memberitahu surat khabar yang melaporkan rancangan Biolands untuk mengembangkan projek Tanzania ke negara lain.

Pada masa yang sama, Cadbury Schweppes merancang untuk melabur sebanyak £30 juta paun sterling (USD59 juta) untuk dekad yang akan datang dalam perladangan koko di Ghana, yang menghasilkan hampir tiga suku daripada kokonya. Syarikat ini mewujudkan Perkongisan Koko Cadbury dengan UNEP pada awal tahun ini.

Di Cameroon, Diageo, kumpulan minuman British yang memiliki jenama bir Guinness, sedang melabur £250 000 paun sterling dalam ladang tempatan untuk lima tahun akan datang bagi mengalakkan petani menanam betari. Ini akan membolehkan Diageo mengurangkan pergantungannya kepada barli import, ramuan tradisional di dalam birnya. Nick Blazquez, Pengarah Urusan perniagaan Diageo di Afrika, memberitahu kepada *Financial Times* bahawa dengan mendapatkan sumber bahan mentah tempatan 'mengurangkan keperluan tukaran asing, memendekkan laluan pembekalan dan mengukuhkan perhubungan dengan komuniti tempatan.'



©Pierre Gaillard/UNESCO

Beg koko di Sao Tome & Principe.

Di Ecuador, penjual arak yang berpangkalan di London, SABMiller terpaksa 'bersaing untuk mendapatkan tanah' dengan industri. Bagi Andy Wales, ketua pembangunan berkekal di SABMiller, syarikat perlu mewujudkan hubungan yang lebih baik dengan para petani supaya mereka boleh menanam padi untuk SABMiller daripada menanam jagung untuk pengeluar biobahan api. SABMiller menggunakan beras dalam proses menghasilkan arak. SABMiller juga mempunyai beberapa projek di Afrika yang mengalakkan petani menanam betari untuk menghasilkan arak, lapor *Financial Times*.

Pergerakan Perdagangan Adil menyebut melalui penilaian, boleh memberikan keterangan bagi memastikan petani miskin mendapat ganjaran untuk tanaman yang dihasilkan mereka sekaligus menjadikan ianya suatu perniagaan yang bagus. Cawangan British mendakwa mereka mempunyai lebih daripada 3000 produk yang sudah bersijil di UK, untuk nilai jualan sebanyak £493 juta paun sterling pada 2007.

Sumber: Wiggins, J. (2008) ganjaran memungut hasil tanaman ladang Afrika. *Financial Times*, 7 Mei. UK.

Jenis yang ketiga dalam pengurusan serangga berintegrasi adalah berdasarkan kepada pengetahuan teknikal yang mendalam (etnosains). Salah satu contoh pengurusan perosak tempatan adalah penanaman selingan, kaedah di mana penanaman di buat di atas dua atau lebih tanah yang sama pada masa yang sama. Pengurusan perosak tempatan boleh menerima lalang, racun serangga dan tanaman patogen kadang-kadang jika ia boleh menghasilkan makanan penting, ubat, material untuk upacara dan bagi membaiki mutu tanah.

Pertanian organik adalah salah satu bentuk pengurusan perosak berintegrasi. Ia mencegah penggunaan baja sintetik dan racun serangga. Pengguna – dan petani – sedang meningkat dalam perubahan kepada sistem pertanian organik. Definisinya boleh membawa makna lain sebabnya organik tidak semestinya bermaksud agroekologi. Pengeluaran pisang organik di beberapa bahagian Amerika Tengah dan Ecuador, sebagai contoh, terdiri daripada pengembangan besar monokultur; sebab mereka mendapat persijilan organik ialah mereka tidak menggunakan agrokimia.

Kerap dinyatakan bahawa disebabkan pertanian organik yang berpengeluaran kecil, ia tidak mampu untuk membekal makanan yang secukupnya kepada dunia. Suatu kajian

kontroversi⁴ yang telah dinyatakan oleh satu laporan, telah merumuskan bahawa daripada kajian 300 kes seluruh dunia, 'pertanian organik boleh mengeluarkan makanan per kapita sebanyak 2540–4380 kilo kalori/seorang/sehari bergantung kepada model yang digunakan'. Berpangkalan di Universiti Michigan (AS), penulis juga mendapati 'di dalam negara yang membangun, prestasi ladang organik adalah lebih baik daripada amalan konvensional iaitu sebanyak 57%, menunjukkan bahawa organik ini adalah sesuatu yang tidak mustahil diamalkan.'

Usaha mencari petani kecil

Laporan ini menentukan polisi pertanian yang mengutamakan sokongan kepada petani kecil lebih daripada penyelesaian teknikal. Diperhatikan di Asia, pembahagian luar bandar-bandar telah menyebabkan keadaan semakin buruk kerana pemindahan petani kecil daripada tanah mereka untuk kegunaan industri dan 'memberi penekanan kepada perdagangan yang menyebabkan pembangunan luar bandar dan sektor yang tidak membenarkan berdagang diabaikan.'

Menurut Ketua Pengarah FAO Jacques Diouf, adalah penting untuk menukar paras penggunaan sumber awam dalam pertanian dan pembangunan kawasan pedalaman yang semakin menurun. Beliau percaya, 'pelaburan sektor

swasta dalam pertanian dan sektor berkaitan akan muncul jika pelaburan yang bersesuaian dalam barangan awam diletakkan pada tempat nya.' Berhadapan dengan peningkatan harga barangan mentah, beberapa perniagaan di Eropah seolah-olah akan bertindak sebelum mendapatkan pengizinan (*lihat Bolehkah syarikat Eropah mula menjadikan petani sebagai rakan kongsi?*).

'Kita mesti menghasilkan lebih banyak barangan makanan di mana keperluannya amat tinggi,' kata Diouf. 'Kita perlu memastikan petani kecil mempunyai laluan yang sesuai untuk mendapatkan sumber air dan tanah serta keperluan asas seperti benih dan baja untuk ... meningkatkan bekalan mereka sebagai reaksi terhadap harga yang meningkat, melonjakkan pendapatan mereka ... dan pada akhirnya memanfaatkan pengguna juga.

Krisis makanan kini memanggil kita untuk bangkit

Laporan yang mendesak anjakan paradigma ke arah pertanian yang lebih bertanggungjawab tidak akan dapat dilaksanakan semalaman. Ia memerlukan usaha berterusan, penyelarasan yang perlu diambil bahagian oleh kerajaan dunia dan pembabitan sukarelawan daripada sektor swasta. Krisis makanan kini memanggil kita untuk bangkit, amaran bahaya krisis makanan yang jarang boleh berubah menjadi krisis kronik jika sebarang tindakan tidak diambil untuk mengubah amalan pertanian moden dalam bulan dan tahun yang akan datang.

'UNESCO boleh melaksanakan bahagiannya,' ujah Calvo, 'dengan menggalakkan petani mempelbagaikan cara penghasilan dan penanaman bahan makanan untuk mengintegrasikan sistem ilmu tradisional dalam amalan pengurusan yang teratur bagi memelihara pertanian biodiversiti dan alam sekitar secara umum.'

'Ini adalah masa untuk memandang ke hadapan daripada bayangan reduksionis yang pertanian tidak berbeza dengan industri lain,' ujah Calvo, 'barangkali kita patut bercakap



Membawa khinzir berjalan ke pasar di Zumbahua, Ekuador

©A. Claysan/UNESCO

“mengenai pertanian” sebaliknya kita bercakap mengenai “budaya agraria”, istilah yang pada pemikiran saya lebih menggambarkan biologi dan kepelbagaian budaya pertanian di seluruh pelusuk dunia.'

Nampaknya akan terbuka peluang untuk lapan buah negara terkaya di dunia (G8) untuk memulakan anjakan paradigma pada Julai. Buat kali pertama dalam 27 tahun, krisis makanan di seluruh dunia akan menjadi sebahagian daripada agenda G8. Perdana Menteri Jepun Yasuo Fukuda akan menjadi tuan rumah perjumpaan ini, yang dijangka membincangkan isu perdagangan barangan makanan, biobahan api, cara untuk melonjakkan hasil pengeluaran pertanian dan bagaimana perubahan iklim boleh memberi kesan pada pertanian.

Satu lagi perkara penting dalam agenda antarabangsa adalah kesimpulan daripada perbincangan perjumpaan perdagangan menyeluruh pertubuhan Doha oleh ahli WTO. Bagaimanapun, selepas lebih enam tahun tamat, bermulanya perjanjian perundingan dengan ketidaksetujuan mengenai undang-undang perdagangan pertanian, pertubuhan Doha tetap berdiri teguh. Pada masa dunia menghadapi kemerosotan ekonomi diburukkan lagi dengan krisis makanan dan minyak, kebuntuan ini menjangkakan sesuatu yang buruk berlaku pada masa hadapan.

Susan Schneegans

Baca penilaian: www.agassessment.org/;

butiran : s.arico@unesco.org; g.calvo@unesco.org



Petani bersama lembunya di Lembah Nil, Mesir

©Raul Delongaro/UNESCO

1. Armenia, Azerbaijan, Bahrain, Bangladesh, Belize, Benin, Bhutan, Botswana, Brazil, Cameroon, China, Costa Rica, Cuba, Republik Dem Congo, Republik Dominican, El Salvador, Ethiopia, Finland, Perancis, Gambia, Ghana, Honduras, India, Ireland, Kenya, Kyrgyzstan, PDR Lao, Lubnan, Jamahiriya Arab Libya, Maldives, Moldova, Mozambique, Namibia, Nigeria, Pakistan, Panama, Paraguay, Filipina, Poland, Rep Palau, Romania, Arab Saudi, Senegal, Kepulauan Solomon, Swaziland, Sweden, Switzerland, Tanzania, Timor-Leste, Togo, Tunisia, Turki, Uganda, Uruguay, Vietnam, Zambia. Tiga buah kerajaan tidak mengesahkan sepenuhnya Ringkasan Eksekutif bagi Laporan Sintesis: Australia, Kanada dan Amerika Syarikat.
2. Tentang Revolusi Hijau, lihat A World of Science, Oktober 2006.
3. **Afrika:** Burundi, Republik Afrika Tengah, Chad, Congo, DRC, Ivory Coast, Eritrea, Ethiopia, Ghana, Guinea, Guinea Bissau, Kenya, Lesotho, Liberia, Mauritania, Sierra Leone, Somalia, Sudan, Swaziland, Uganda, Zimbabwe – **Asia:** Afghanistan, Bangladesh, China, Iraq, Korea (DPR), Nepal, Sri Lanka, Tajikistan, Timor Leste, Vietnam- **Amerika Latin dan Kepulauan Caribbean:** Bolivia, Republik Dominika, Ekuador, Haiti, Nicaragua Eropah: Moldova (Sumber: FAO).
4. Badgley, Catherine et. al. (2007) Organic agriculture and the global food supply. Pertanian Diperbaharui dan Sistem Makanan: 22 : 86–108 : <http://journals.cambridge.org> (Percetakan Universiti Cambridge).

Bimbang kesihatan penduduk Lautan Aral

Kerajaan Uzbekistan telah menjadi tuan rumah persidangan antarabangsa di Tashkent pada 12 dan 13 Mac yang membincangkan mengenai impak buruk ke atas ekologi Lautan Aral yang membawa masalah genetik ke atas populasi manusia, flora dan juga fauna di kawasan itu.

Kawasan tersebut sangat bergantung kepada bekalan air kerana ia merupakan sumber untuk penternakan lembu dan penanaman sayuran. Pembangunan pesat sistem pengairan semenjak 40 tahun telah banyak membantu ekosistem di kawasan tersebut, namun begitu ia telah memberi kesan terhadap perubahan iklim, penggurunan, pemasinan dan air bertakung.

Ini telah membantutkan perkembangan biodiversiti dan menyebabkan tanah yang subur terhakis. Apabila air bersih dicemari dengan baja kapas, racun perosak dan garam, dan ribut tanah dan garam menjadi makin kerap, telah menyebabkan peningkatan penyakit kronik seperti radang paru-paru. Menurut beberapa laporan, penyakit paru-paru, kanser dan kematian bayi telah meningkat sebanyak 30 kali ganda berbanding dulu.

Persidangan ini juga telah membuka jalan untuk membantu pembangunan sosioekonomi yang berterusan dalam kawasan tersebut melalui projek bersama dengan rakan kongsi antarabangsa. Dengan itu, Olcay Ünver, Pengarah Unit Penilaian Air Global di UNESCO dan Penyelaras Program Penilaian Air Sedunia yang melibatkan 24 agensi Bangsa-bangsa Bersatu telah menandatangani Surat Kerjasama dengan Kerajaan Uzbekistan untuk bersedia menanganai kajian ke atas Lautan Aral.

Kementerian Pelajaran dan Penyelidikan Jerman (Bundesministerium für Bildung und Forschung, BMBF)



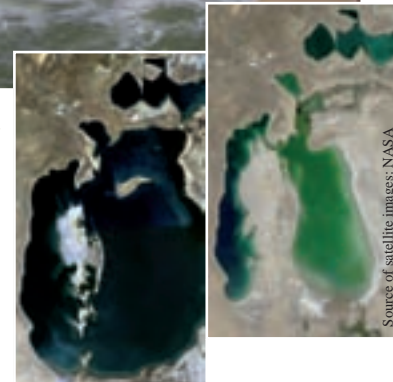
©Kirsten Kienzler/ZEF

Seorang wanita sedang memetik kapas di Daerah Urgench, Jajahan Khorezmi Uzbekistan. Semasa Era Soviet, kawasan gurun yang luas terbentang pada masa itu dijadikan tempat mengusahakan kapas, tanaman yang diperlukan. Petani, digalakkan menggunakan banyak air dan racun serangga dan baja dalam amaun yang berbahaya.



©UNESCO

Lautan Aral pada 1989 (kanan) dan 2003 (kanan sekali), satu ketika dahulu merupakan tasik yang keempat terbesar di dunia. Hari ini ia hanya suku daripada saiznya separuh abad yang lalu. Dalam usaha memeliharanya, Kazakhstan menggunakan pembiayaan Bank Dunia pada 2003 untuk membina empangan (atas) memisahkan utara Lautan Aral yang kecil, tercemar dan masin dari bahagian selatan. Pembinaanya dicadangkan oleh Profesor Nikolai Aladin dari Institut Zoologi di Akademi Sains Rusia, dalam rangka kerja projek UNESCO-BMBF. Semenjak empangan tersebut siap pada pertengahan 2005, utara Lautan Aral semakin dipenuhi air lebih daripada jangkaan. Akhirnya, penduduk dapat menangkap ikan di Lautan Aral.



Source of satellite images: NASA

sedang bekerjasama dengan Divisyen UNESCO untuk Sains Polisi dan Pembangunan Berterusan sejak 1992 dalam dua projek besar untuk membantu negara di sekeliling Lautan Aral dengan membuat kajian dan membaiki ekosistem Lautan tersebut.

Projek pertama dari 1993 hingga 1999 sudah pun berjalan selepas BMBF meminta UNESCO menguruskan satu program penyelidikan sains untuk meyokong dan menggabungkan sebanyak 140 saintis dari Kazakh, Uzbek, Turmen dan Rusia yang mengusahakan 20 projek kecil yang berkaitan dengan masalah Lautan Aral. Pembayaran gaji, kos pembelian peralatan untuk tiga pusat penyelidikan dan kos pembukaan pusat yang baru di Kazalinsk dan Muniak di utara dan selatan Lautan Aral yang berjumlah USD1.2 juta telah dibiayai oleh BMBF.

Projek kedua yang sedang dijalankan. Ia dibangunkan oleh Pusat Pembangunan Penyelidikan di University Bonn (ZEF) di Jerman, dengan kerjasama UNESCO dan Universiti Negeri Urgench di Uzbekistan. Sasaran projek itu adalah memperkenalkan polisi yang berasaskan sains untuk memajukan pengurusan sumber air dan tanah di Wilayah Khorezm di Uzbekistan, pada masa yang sama memajukan mata pencarian desa dengan menjadikan sektor pertanian lebih cekap.

Ideanya adalah untuk mewujudkan satu pelan yang berasaskan sains untuk menyusun semula tiga peranan utama dalam bidang pengurusan sumber iaitu polisi, institusi dan teknologi. Projek ini telah menggabungkan aplikasi sains penyelidikan dengan penyusunan semula pengurusan untuk menyokong pembangunan polisi sektor pertanian di peringkat nasional dan serantau. Polisi ini kemudiannya akan dilaksanakan oleh institusi yang telah disusun semula. Di peringkat pengurusan teknikal, pakej teknologi yang berkaitan dengan tanah dan penggunaan air akan diperkenalkan.

Ketika fasa projek ini, yang telah dimulakan pada 2006, konsep integrasi yang dibangunkan oleh pakar sains polisi untuk penyusunan semula penggunaan tanah sedang diuji dalam situasi sebenar di ladang dan institusi di Khorezm dan Tashkent.

BMBF merancang untuk menggulung projek itu pada 2010. Pada masa itu, nilai pelaburan projek dua dekad di Lautan Aral itu adalah sebanyak USD10 juta.

Tentang projek UNESCO-BMBF: v.moustafaev@unesco.org; www.unesco.org/science/psd/thm_innov/aral/aral.shtml; lihat juga: www.aralconference2008.uz/ (English and Russian)

Forum global mengenai peneraju perubahan iklim

Sebagai tindak balas kepada bantahan ketidakhadiran yang berterusan ahli perbincangan antarabangsa tentang perubahan iklim, Platform Pantai UNESCO dan Kepulauan Kecil dan program Sistem Pengetahuan Tempatan dan Orang Asli telah melancarkan forum diskusi berasaskan internet pada 12 Jun memandangkan ketiadaan kumpulan yang cenderung untuk membahaskan mengenai perubahan iklim.

Forum ini telah dilancarkan dengan kerjasama Sekretariat Konvensyen Kepelbagaian Biologi dan Forum Tetap Bangsa-bangsa Bersatu tentang Isu Orang Asli dan juga Pejabat Pesuruhjaya Tinggi Hak Asasi Manusia.

Forum Peneraju ini akan melihat kesan pendudukan komuniti desa atau orang asli yang tinggal di kepulauan kecil, pinggir Artik, zon altitud tinggi, persisiran pantai yang terpencil, hutan tropika, padang pasir dan lain-lain persekitaran yang terjejas. Bagi kebanyakan masyarakat perubahan iklim tidak menjadi suatu ancaman bagi mereka. Tetapi bagi mereka yang terlibat ianya sudah menjadi realiti. Kesannya sudah pun dirasai oleh kepulauan kecil seperti peningkatan paras air laut, ribut dan pencemaran rizab air bersih dan tanah pertanian.

Bagi penduduk desa, orang asli atau penduduk pulau tersebut juga merupakan pemerhati impak perubahan iklim. Impak perubahan iklim telah menjadikan mereka berilmu dan berkemahiran untuk menyesuaikan diri mereka dengan situasi ini. Ilmu yang mereka miliki boleh menjadi satu topik penting untuk perbincangan mengenai impak perubahan iklim dan strategi adaptasi.

Di Sach Harbour, Artik barat Kanada, kaum Inuit sudah menggunakan ilmu mereka tentang binatang dan perubahan persekitaran untuk mengubahsuai cara pemburuan dan perjalanan mereka sebagai respons terhadap perubahan iklim. Sekarang mereka memburu beruang polar pada awal tahun berbanding sebelumnya dan ikan melalui ais di tasik berlainan dan juga untuk masa yang singkat pada musim luruh. Anjing laut juga sering diburu di kawasan air terbuka dari bot mereka disebabkan kekurangan bongkah ais. Kebanyakan kaum Inuit ini berkeyakinan ke atas kebolehan mereka untuk menyesuaikan diri mereka dengan perubahan iklim kerana prinsip mereka yang sanggup menghadapi sebarang kesan perubahan iklim daripada mengelaknya.



©C. Gonzalez/UNESCO-IHE

Di Artik, kaum Inuit telah membuktikan mereka dapat menyesuaikan diri mereka dengan perubahan iklim. Lautan ais lebih digemari untuk digunakan sebagai laluan semasa musim bunga, sebagai contoh untuk mengelak dari lapangan kosong dan kawasan yang diliputi ais yang kurang selamat. Mereka yang menggunakan darat sebagai laluan telah membuat jejak dan laluan baru untuk mengelak dari laluan yang rosak, kawasan tanah runtuh dan penghakisan yang disebabkan oleh nyahsejuk permafrost.

Walaupun penglibatan mereka spesifik, memiliki strategi penyesuaian dan ilmu pengetahuan, kaum orang asli masih diketepikan dari perbincangan mengenai perubahan iklim. Mereka telah menyuarakan rasa tidak puas hati mengenai perkara ini melalui protes pada 7 Disember tahun lepas di persidangan Bangsa-bangsa Bersatu yang diadakan di Bali, Indonesia dan juga di persidangan Forum Tetap Bangsa-bangsa Bersatu mengenai Isu Orang Asli yang diadakan baru-baru ini pada bulan Mei 2008 di New York (Amerika Syarikat).

Forum Peneraju ini akan melihat kesemua isu ini yang sekali gus akan meninggikan profil komuniti yang terjejas di perbincangan antarabangsa di samping menyediakan platform di mana komuniti ini dapat berkongsi pengalaman sesama mereka. Forum ini akan dijalankan dalam versi bahasa Inggeris, Perancis dan Sepanyol, berkemungkinan akan dikembangkan dalam versi lain di masa hadapan. Kesemua peserta akan menerima perkembangan terkini forum ini melalui emel.

Untuk menyertai forum: link@unesco.org; perbincangan boleh diikuti di www.climatefrontlines.org

Persediaan yang lebih baik untuk menghadapi ribut kencang adalah munasabah

Sembilan puluh hari selepas puting beliung Nargis yang menyebabkan lebih 100,000 mati atau hilang di Myanmar, Suruhanjaya Oseanografi antara Kerajaan UNESCO (IOC) dan WMO telah mengadakan sidang akhbar bersama di Geneva, (Switzerland) pada 21 Mei 2008 untuk megajak memperbaiki sistem amaran rebut di zon yang diancam puting beliung.

Satu alat pengukur yang telah dipasang oleh IOC di Moulmein telah mengesan ribut pada 2 Mei yang jaraknya sejauh 1.5 m. Di bahagian barat di mana ribut telah melanda, laporan Myanmar mengenai kenaikan paras laut sehingga 3m telah disahkan oleh misi WMO pada 15–18 Mei. Dengan kehadiran angin kencang, ribut kencang boleh menyebabkan kenaikan paras laut di atas paras biasa sepanjang kawasan pantai dan sekali gus membawa kepada kejadian banjir kilat.

Hutan paya bakau boleh menjadi kawasan tadahan, tetapi di bahagian kawasan pantai Myanmar ianya telah dijadikan kawasan pertanian dan kolam ikan. Jabatan Perhutanan FAO telah menganggarkan di kawasan Delta Ayeyarwady yang menjadi periuk nasi negara itu, menjadi kurang daripada separuh berbanding saiznya pada tahun 1975.

Jawatankuasa Bersama WMO/IOC Oseanografi dan Meteorologi Marin sedang menyediakan satu panduan yang berjudul *Guide to Storm Surge Forecasting* – untuk mengesan ribut beberapa jam malah beberapa hari sebelum kehadirannya. Tetapi untuk memberi amaran kepada populasi di kawasan yang berisiko, data yang tepat perlu wujud seperti topografi dan carta batimetrik yang beresolusi tinggi, bagi membolehkan mendapatkan model fenomena, dan melakar peta kawasan risiko khususnya untuk mengesan banjir. Elemen ini adalah kurang di negara yang mempunyai kawasan pantai termasuk Myanmar.

Sistem amaran seperti Sistem Amaran Tsunami Lautan India, di mana Myanmar telah menyertainya, boleh menjadi satu model untuk mengurangkan impak ribut kencang, kerana kedua-dua fenomena ada beberapa persamaan.

Butiran: Sistem Amaran Tsunami: p.koltermann@unesco.org; www.ioc-tsunami.org; tentang ribut kencang: k.alverson@unesco.org

Rangkaian menyebabkan perubahan nama

Akademi Sainis Muda Sedunia telah menukar namanya kepada Persatuan Sainis Muda Sedunia (WAYS) selepas berbincang dengan ahlinya. Keputusan itu berkuatkuasa pada 1 April.

WAYS telah dilancarkan oleh UNESCO pada tahun 2004 susulan daripada Persidangan Sains Sedunia (1999). Sejak itu, persatuan ini sedang melatih saintis muda seluruh dunia di bawah umur 40. Walaupun ianya semakin terserlah, fokus istilah 'Akademi' adalah kecil berbanding dengan istilah 'Persatuan' yang boleh menarik ramai lagi ahli dari seluruh dunia.

Hari ini, WAYS mempunyai seramai lebih daripada 3000 ahli dari 120 negara dan angka ini semakin meningkat, walaupun ianya sukar untuk dibangunkan dengan peruntukan yang kecil – WAYS dijalankan oleh sekumpulan sukarelawan yang kecil.

WAYS telah membangunkan satu laman web yang menjadi rangkaian sokongan sosial dan professional, bagi saintis muda, yang kebanyakannya berusaha untuk mendapat maklumat dan sokongan untuk berjaya dalam karier mereka. Ramai yang gagal mendapat pengiktirafan yang sepatutnya untuk kemahiran dan pencapaian mereka.

'Persatuan ini nampaknya mendapat sambutan khususnya oleh ahli kami yang berpangkalan di Afrika' komen Presiden WAYS Gaell Mainguy, 'WAYS merupakan rangkaian yang pertama untuk saintis muda di benua tersebut. Sebab itulah satu pertiga ahlinya adalah dari Afrika.'

Setelah mendaftar di laman web, ahli yang baru diberi ruang untuk mempamerkan resume dan minat mereka, juga blog peribadi untuk memperkenalkan diri mereka. Lain-lain platform untuk usahasama membolehkan mereka berkongsi maklumat, mengiklan dan mencari pekerjaan dan mesyuarat, meminta nasihat, berjumpa orang yang berfikiran terbuka dan sebagainya.

'WAYS merupakan suatu rangkaian sosial, seperti Facebook saintifik', senyum Mainguy. 'Kami menolong saintis muda berinteraksi melalui Internet. Dengan berbuat demikian, kami juga menyediakan institusi di semua tempat dengan 'katalog' muka baru dalam sains dan kejuruteraan, di ketika karier dalam sains kurang diminati berbanding zaman piramid.'

Rangkaian yang kukuh boleh dihos secara percuma oleh portal WAYS dan mempunyai ruangnya tersendiri. Rangkaian Penyelidik Muda Permafrost telah dilancarkan semasa Tahun Polar Antarabangsa untuk merekrut, menyimpan dan memperkenalkan rangkaian ini kepada generasi masa depan penyelidik permafrost. Ianya telah dihoskan oleh WAYS.

Platform percuma lain termasuk Platform Profesional Muda bagi Penyelidikan Pertanian untuk Pembangunan yang ditubuhkan oleh ahli WAYS dari India dan Projek Syarahan Dunia yang dilancarkan oleh ahli WAYS di Jerman; di mana perpustakaan dalam talian ini mempunyai lebih 700 video syarahan dalam pelbagai bahasa yang bertarbelakangan pelbagai bidang saintifik, menyediakan saintis dan institut penyelidikan dengan platform antarabangsa untuk mempublikasikan syarahan mereka.

Tetapi WAYS merupakan lebih daripada suatu rangkaian maya. 'Melalui pejabatnya di rantau Afrika, WAYS telah mengembangkan dari dunia maya ke dunia sebenar', terang Mainguy. 'Pada Mac tahun ini, Biasiswa Institut Penyelidikan dan WAYS telah menganjurkan bengkel membina kapasiti untuk saintis muda Afrika di Cape Town (Afrika Selatan). Peserta dari 14 negara berlainan telah mempelajari mengenai perisian Sumber Terbuka dan pangkalan data Capaian Terbuka untuk membantu mereka mengembangkan pengaruh mereka di Afrika.'

Butiran: www.ways.org; d.malpede@unesco.org; www.world-lecture-project.org; http://pym.ways.org; www.ypard.org; pelancaran WAYS, lihat A World of Science, April 2005

Selamat tinggal kepada haiwan berasaskan karbon

Sir Arthur C. Clarke telah meninggal dunia di kediamannya di Colombo (Sri Lanka) pada usia 90. Penulis sains fiksi British yang meninggal dunia pada 19 Mac, mungkin paling dikenang kerana empat bahagian saga Space Odyssey. Dua novel pertamanya – 2001: A Space Odyssey dan sambungannya 2010: Odyssey Two – yang kemudiannya menjadi filem blockbuster.

Arthur C. Clarke juga adalah saintis yang berintuitif. Sebagai pakar radar semasa Perang Dunia Kedua, beliau telah melanjutkan ideanya dengan menerbitkan kertas projeknya pada tahun 1945 tentang satelit geopegun boleh menjadi alat pengganti yang paling sesuai untuk telekomunikasi. Ideanya telah menjadi realiti selepas 25 tahun, menyebabkan beliau menerima pelbagai anugerah. Namun beliau hanya dapat melanjutkan pelajarannya selepas perang di Kolej King di London, tempat beliau memperoleh ijazah sarjana muda kelas pertama dalam bidang matematik dan fizik pada 1948.

Pada 1962, Arthur C. Clarke telah memenangi Anugerah Kalinga UNESCO kerana Mempopularasikan Sains. Pada ucapannya di majlis itu, yang bertajuk *Greetings, carbon based bipeds!*, beliau kesal kerana 'kebanyakan saintis, masih memandang rendah pada sains fiksi dan tidak melepaskan peluang untuk mengkritiknya.' Clarke memberitahu 'nilai utama [sains fiksi] adalah lebih kepada inspirasi daripada pendidikan...Melalui tinjauan yang teliti, saya percaya, kita boleh lihat bahawa sains fiksi adalah faktor utama yang memulakan belia dalam kerjaya saintifik...Mungkin kita sebagai penulis sains fiksi menunjukkan wawasan tanpa kebijaksanaan, tetapi sekurang-kurangnya kita mempunyai wawasan yang boleh membantu komuniti.'

Hari ini, beberapa pereka cipta dari Amerika setuju dengan idea beliau. Mereka mengaku bahawa mereka mendapat inspirasi daripada siri televisyen, *Star Trek*,

yang ditayangkan dari 1966 hingga 1969. Siri ini mengenai pengembaraan kru kapal angkasa Enterprise, yang misinya 'meneroka dunia baru yang pelik, mencari kehidupan dan tamadun baru.' Marty Cooper, ketua jurutera di Motorola yang mencipta telefon selular yang pertama, mengaku mendapat inspirasi di zaman kanak-kanaknya dari filem itu yang menggunakan 'alat komunikasi' tanpa wayar yang boleh mengenal suara. Terdapat juga seorang doktor yang menaiki Enterprise, pakar dalam alat diagnostik tanpa sentuhan dan pembedahan Pengkomputeran Tomografi Paksi merupakan alat yang makin banyak di hospital sekarang. Terkini, bekas peminat *Star Trek* John Adler, pakar bedah otak, telah mencipta Pisausiber, peranti yang dikawal oleh komputer robot yang menggunakan laser untuk mengeluarkan kanser tanpa sedikit pun kesan torehan⁵.

Novel Clarke yang paling masyhur, *2001: A Space Odyssey*, yang diterbitkan pada 1968, merupakan fakta saintifik yang menyusul sains fiksi. 'Dalam novel tersebut,' beliau menyebut, 'kapal angkasa Discovery telah membuat penerbangan ke Zuhal menggunakan medan graviti Musyteri untuk melajukannya. Kaedah "pertubasi manuver" yang sama ini digunakan oleh kapal angkasa *Voyager*⁶ sebelas tahun kemudiannya.'

Novel *Space Odyssey* yang pertama diterbitkan setahun sebelum manusia pertama menjejakan kaki di atas bulan di mana 'isu mengenai permukaan bulan adalah hangat pada masa itu.' Ceritanya bermula sejurus selepas penemuan misteri monolit hitam yang tertanam dalam kawah bulan. Monolit itu dikatakan berusia 3 juta tahun oleh saintis yang bekerja di pangkalan penyelidikan antarabangsa Clavius di bulan. 'Apa yang kamu lihat sekarang adalah bukti pertama kehidupan selain daripada Bumi,' satu karektor memberitahu karektor yang lain.



Ini bukan ilustrasi dari salah satu novel Arthur C. Clarke tetapi ia sekadar gambaran sahaja mengenai beberapa kajian NASA dalam persediaan untuk ekspedisi lunar pada 2020. 'Habitat kembang sebesar 16 m diameter seperti yang digambarkan di sini boleh memenuhi keperluan berdozen angkasawan untuk tinggal dan bekerja di atas permukaan Bulan,' terang NASA. 'Digambarkan adalah angkasawan, pangkalan pusat operasi, rover bulan di bawah tekanan, bilik bersih yang kecil, makmal sains kehidupan yang lengkap, taman hidroponik (tidak memerlukan tanah), bilik wad, kuarters kru persendirian, alat pembersih habuk untuk kerja di atas permukaan bulan dan di tempat kedap udara. Dalam 2001: A Space Odyssey, Arthur C. Clarke telah mengimajinasikan pasukannya sendiri yang terdiri daripada 1700 saintis lelaki dan perempuan tinggal di atas Bulan. Di tapak Clavius, atmosfera dibersihkan di dalam ...bilik yang besar dan bulat yang ditanam di bawah permukaan bulan. Di bawah sinaran lampu pada waktu malam dan sinaran matahari pada waktu siang, berekar tumbuhan yang membesar di dalam atmosfera panas dan lembap. Mereka adalah mutasi istimewa, direka untuk memnuhi udara dengan oksigen dan membekalkan makanan sebagai hasil sampingan.'



Lukisan ini menunjukkan satu lagi projek pembiayaan NASA di dalam novel Arthur C. Clarke. 'Satu lagi pendekatan yang boleh digunakan untuk membangunkan industri di angkasa ialah menggunakan tanah Bulan sebagai bahan mentah,' kaji NASA. 'Tanah bulan mengandungi elemen yang boleh digunakan untuk industri dan kehidupan di Bumi. Satu tapak sedang dibina untuk membekal bahan dari bulan ke loji kimia di angkasa digambarkan di sini semasa hari kedua pembinaan. Empat silinder yang besar ini mengandungi habitat, kemudahan penyelenggaraan, loji pembungkusan tanah, dan kemudahan pemunggaan barang untuk pemacu jisim bulan yang merupakan meriam elektromagnetik yang direka untuk menembak bungkusan tanah bulan seberat 4 kg dari bulan ke satu tempat di ruang angkasa yang kemudiannya dikutip dan dipindahkan ke loji kimia berdekatan Bumi. Susunan sel solar digunakan sebagai sumber kuasa untuk stesen dan pemacu jisim. Seramai 25 orang akan bekerja selama empat bulan untuk meletakkan stesen besar itu pada tempatnya. Sebanyak 10 orang operasi kru akan tinggal di atas permukaan bulan itu untuk memberi perkhidmatan penyelenggaraan.'

Clarke telah menulis sambungannya pada tahun 1982. 'Selama lebih satu dekad...saya dengan tegasnya menafikan kesinambungan adalah mungkin', kata beliau kemudian, 'tetapi kejayaan cemerlang misi Voyager telah mengubah fikiran saya; apabila dunia ini tidak diketahui umum ianya menjadi realiti dengan keadaan permukaan yang begitu hebat apabila Stanley [Kubrick, penerbit filem] dan saya mula bekerjasama [1964]. Sains fiksi boleh menjadi lebih meyakinkan daripada fakta sains itu sendiri.'

Clarke juga menulis buku bukan fiksi dalam aspek teknikal dan implikasinya terhadap masyarakat penerbangan angkasa. Dia telah bekerja dengan saintis dan jurutera di AS untuk membangunkan kapal angkasa dan telah membentangkannya kepada Bangsa-bangsa Bersatu sempena pertimbangannya ke atas Penggunaan Ruangan Angkasa secara Aman. Hari ini, geopegun yang mengorbit 36 000 km atas khatulistiwa dinamakan Orbit Clarke oleh Kesatuan Astronomi Antarabangsa. NASA telah memberi gelaran *2001 Mars Odyssey* kepada kapal angkasa yang mengorbit planet Mars sebagai penghormatan kepada Clarke.

Beberapa minggu sebelum kematiannya, Sir Arthur – dikurniakan pada 1998 – telah menyampaikan satu mesej audio yang bermakna dari Colombo kepada mereka yang menghadiri Pelancaran Global Launch Tahun Antarabangsa Planet Bumi di UNESCO, Paris pada 12 dan 13 Februari. Mengimbas kembali kepada sains angkasa yang telah memberi perspektif baru ke atas planet dan keindahannya, beliau menyatakan perlunya untuk menjalinkan semula hubungan dengan Bumi dan berharap dunia mengamalkan penggunaan sumber tenaga yang bersih daripada 'penggunaan minyak.'

Butiran: clarkefoundation.org; Ucapan, Carbon-based Bipeds!:
www.unesco.org/science/psd/news/news08/main08.shtm

5. Dapada How William Shatner Changed the World, *History Channel*, AS
6. NASA melancarkan dua kapal angkasa *Voyager* pada 1977 untuk melawat luar Sistem Suria. Hampir setiap 175 tahun, Musyteri, Zuhal, Uranus dan Neptun diselarikan secara geometri untuk meminimumkan masa perjalanan dan tenaga yang diperlukan untuk melawat kesemua empat, faktor yang menerangkan tarikh pelancaran. Teknik bantuan graviti kemudiannya mengurangkan masa penerbangan dari Bumi ke Neptun dari 30 kepada 12 tahun: *Voyager 2* mendarat di Uranus pada Januari 1986 dan paling menghampiri Neptun Ogos 1989. Bertentangan dengan jangkaan awal, kapal angkasa masih berada di luar sana dan mungkin 'bertahan' sehingga 2020. *Voyager* dapat bertahan disebabkan tiga generator termoelektrik radioisotop yang menghasilkan elektrik daripada haba yang dihasilkan secara reputan semula jadi terhadap plutonium dioksida.
Sumber: Universiti California Riverside/NASA.

Andrea Mantesso

Pergigian akan membantu membentuk masa depan penyelidikan sel stem



Felo L'ORÉAL-UNESCO Andrea Mantesso baru sahaja kembali ke jawatan pensyarah di Fakulti Pergigian, Universiti São Paulo, Brazil selepas berkhidmat di Jabatan Pembangunan Craniofacial di Kolej King, London (UK), di bawah penyeliaan Prof. Paul Sharpe. Beliau telah menggunakan keahliannya untuk menyiasat asal-usul dan lokasi sel stem pada gigi orang dewasa dan bayi. Sasaran utamanya ialah untuk memanipulasikan sel ini bagi rawatan penyakit mulut seperti penyakit gigi dan mencipta tisu baru untuk pelbagai aplikasi. Ini juga termasuk rawatan kecacatan rangka tulang muka seperti rekahan langit dan sindrom yang menyebabkan kecacatan seperti sindrom *Oral-Muka-Digital*. Keadaan ini boleh menyebabkan penghidapnya menghadapi ketidakselesaan; yang juga boleh menyebabkan kesukaran untuk makan, pernafasan dan percakapan, bergantung kepada tahap keseriusan penyakit tersebut.

Apakah sel stem?

Sel stem ialah sel yang tidak berbeza, yang belum matang, dalam keadaan tertentu yang boleh berkembang menjadi beberapa jenis yang khusus untuk fungsi tertentu. Sel stem boleh didapati pada kebanyakan organisma multiselular dan mempunyai dua keistimewaan: ianya dapat memperbaharui dirinya dan boleh membentuk tisu lain.

Apakah sel stem?

Ini bermakna ianya boleh berkembang dan bertukar kepada jenis sel yang spesifik seperti otot, tulang dan kulit. Sel stem yang diambil dari pesakit atau tulang sumsum orang lain, sebagai contoh, ianya boleh disimpan di bank sel stem sebelum dipindahkan kepada pesakit yang tulangnya hancur disebabkan rawatan kemoterapi untuk kanser. Selepas pemindahan, sel stem tulang sumsum ini akan mula berkembang, membentuk tulang sumsum yang baru dan, dalam kebanyakan kes, ianya boleh menyelamatkan nyawa pesakit tersebut. Tulang sumsum terdiri daripada pelbagai jenis sel dan sel stem yang dipindahkan berupaya untuk membentuk sel tersebut.

Terdapat dua jenis sel stem mamalia: sel stem embrio, yang terdapat pada embrio yang berusia 4-5 hari selepas persenyawaan, dan sel stem orang dewasa, yang ditemui pada pelbagai tisu dewasa. Sel stem embrio boleh membentuk kesemua 220 jenis sel yang terdapat pada badan manusia yang dewasa, sel stem orang dewasa wujud dalam bilangan yang sedikit dan membentuk tisu yang sedikit.

Selepas 20 tahun penyelidikan, masih tiada rawatan yang diluluskan ataupun percubaan ke atas manusia menggunakan sel stem embrio kerana sel ini perlu mendapat isyarat yang spesifik untuk membentuk jenis tisu yang sesuai, yang merupakan proses yang kompleks yang masih tidak difahami sepenuhnya. Tambahan lagi, sel embrio ini boleh menyebabkan ketumbuhan apabila disuntik ke dalam badan haiwan. Akibatnya, walaupun ianya mempunyai potensi, sel stem embrio ini memerlukan penyelidikan yang mendalam lagi.

Sel stem orang dewasa adalah jarang dan kurang berpotensi daripada sel stem embrio tetapi ianya digunakan dengan jayanya selama beberapa tahun untuk merawat kanser tulang dan kanser darah seperti leukimia, melalui pemindahan tulang sumsum yang saya jelaskan sebelum ini. Penggunaan sel stem orang dewasa di dalam penyelidikan dan terapi adalah kurang kontroversi berbanding sel stem embrio, kerana pengasingan sel stem dewasa tidak memusnahkan embrio.

Beberapa tahun kebelakangan ini, kebanyakan penyelidik telah mengakui bahawa terapi sel stem boleh mengubah secara dramatik cara rawatan terhadap penyakit manusia. Di masa hadapan, sel stem boleh merawat pelbagai penyakit yang sangat mahal harga rawatannya untuk sistem penjagaan kesihatan di seluruh dunia. Penyakit ini termasuk kelumpuhan yang disebabkan oleh kecederaan kod spina, pelbagai jenis kanser, diabetes, penyakit otot dan penyakit saraf seperti Parkinson.

Di manakah kita boleh menemui sel stem orang dewasa dalam badan manusia?

Sel stem orang dewasa boleh didapati pada dua sumber utama iaitu tulang sumsum dan tali pusat di mana melaluinya seorang ibu memberi makanan kepada anaknya yang masih dalam kandungan. Tali pusat hanya menghasilkan sel stem yang dan ianya boleh didapati sekali seumur hidup, apabila tali pusat ini diputuskan selepas kelahiran bayi. Bagi sel stem dari tulang sumsum pula, pengasingannya adalah suatu prosedur yang sukar.

Di manakah kita boleh menemui sel stem orang dewasa dalam badan manusia?

Baru-baru ini, penemuan menunjukkan sel stem orang dewasa juga wujud dalam pelbagai jenis tisu dalam badan kita dan ianya berfungsi untuk menyembuhkan kecederaan yang normal dan proses penyembuhan selepas kecederaan. Ianya juga boleh menyebabkan beberapa penyakit manusia, termasuk kanser.

Adakah penolakan sel stem penderma-hos juga bahaya?

Sistem imun seorang pesakit mengesan tisu yang dipindahkan sebagai bahan asing dalam badan. Ia akan mengakibatkan sel yang dipindahkan itu diserang dan dihancurkan, sekali gus boleh mengakibatkan kematian pesakit dalam sesetengah kes. Satu-satunya cara untuk mengatasi penolakan imunisasi ini adalah mencari padanan yang tepat tetapi lazimnya ia hanya boleh berlaku pada kembar seiras.

Pesakit lain yang memerlukan pemindahan terpaksa mengambil ubat penyekatan imun setiap hari untuk sepanjang hayat mereka untuk mengelakkan penolakan graft ini. Perubahan ini boleh menyebabkan banyak kesan sampingan, seperti pendedahan kepada jangkitan. Bagaimanapun, apabila sel stem ini diambil dari tulang sumsum pesakit pada masa permulaan terapi dan kemudiannya dipindahkan kembali ke dalam badan pesakit tadi, masalah penolakan imun tidak timbul.

Kemungkinan yang lain adalah penggunaan sel stem embrio. Dalam kes ini, saintis boleh menggantikan DNA sel embrio dengan DNA sel pesakit tersebut, menjadikannya padanan

yang sesuai. Dikenali sebagai klon terapeutik, secara teknikal proses ini adalah sukar dan mahal.

Pada 29 Mei, Mahkamah Agung Persekutuan Brazil yang diundi oleh margin sempit untuk mempertahankan perundangan biokeselamatan negara bermula 2005, yang membenarkan penyelidikan terhadap sel stem embrio. Negara lain yang manakah membenarkan kajian sebegini?

Penyelidikan sel stem embrio telah membahagikan komuniti antarabangsa. Sebahagian daripada Kesatuan Eropah membenarkannya, sebagai contoh negara Denmark, Finland, Greece, Belanda, Sweden dan UK, sedangkan ahli yang lain melarangnya, ini termasuk Austria, Jerman, Ireland, Itali dan Portugal. Di AS, pembiayaan persekutuan untuk penyelidikan sel stem embrio dilarang tetapi bantuan persendirian dibenarkan dan sebanyak 50 kerajaan negeri turut memberi bantuan. Di Amerika Selatan, semua negara kecuali Brazil telah mengharamkan penyelidikan sel stem embrio. Keadaan yang sama berlaku di Afrika, di mana Afrika Selatan terkecuali daripada pengharaman tersebut. Di Asia dan Australia, hanya sesetengah prosedur dibenarkan.

Di Brazil, penyelidik hanya dibenarkan untuk menggunakan embrio daripada persenyawaan *in vitro*, iaitu embrio yang terbentuk di luar tubuh manusia di dalam makmal. Embrio yang digunakan untuk penyelidikan akan disejukkan selama tiga tahun dan akan dibuang jika ianya tidak digunakan.

Walaupun perundangan Brazil masih melarang berbanding dengan negara lain, Mahkamah Agungnya masih membuka pelbagai kemungkinan untuk penyelidikan.

Sindrom oral-muka-digital ialah nama umum untuk pelbagai penyakit genetik yang menyebabkan kecacatan pada mulut, gigi, dagu, tulang muka, tangan dan kaki. Pesakit ini sedang menjalani rawatan pergigian di Pusat Pergigian Rawatan Istimewa, Universiti São Paulo, Brazil di bawah pengawasan Prof. Marina Magalhaes.



Apakah hubungan di antara sel stem dewasa dan gigi?

Beberapa tahun yang lalu, sains telah menemui sel yang berpotensi hidup di dalam gigi dan boleh memberi sumber yang mudah untuk sel stem dewasa. Kita semua mengalami keguguran gigi bayi di zaman kanak-kanak. Oleh itu, lubang kekal adalah mudah untuk dicapai – sudah cukup untuk kita membuat lawatan rutin berjumpa dengan doktor gigi.

Sel ini dasingkan dari gusi gigi bayi dan gigi kekal, daripada tisu di sekeliling gigi yang melekatkan gigi ke tulang sumsum dagu – yang juga dikenali sebagai periodontium. Tisu ini termasuk gusi dan simentum – dan kawasan kecil di luar akar.

Banyak kajian menunjukkan sel stem pergigian boleh membentuk tisu baru untuk memulihkan struktur gigi yang rosak dan juga boleh membentuk tulang, rawan, lemak dan tisu saraf. Ini meningkatkan harapan untuk aplikasi lain sel stem pergigian, termasuk pembentukan semula, rawatan untuk kecederaan tisu saraf dan gangguan degeneratif.

Mengapa begitu sukar untuk menukarkan sel stem kepada jenis sel yang lain?

Penyesuaian sel stem dengan jenis sel lain adalah suatu proses yang sukar kerana ia memerlukan proses tisu kultur yang spesifik. Untuk perbandingan, kita memerlukan masa yang lama untuk mengetahui resipi yang betul; kita harus mengenal pasti ‘ramuan’ yang sesuai dan ‘dos’ yang sesuai untuk setiap satu supaya sel kita boleh bertukar bentuk ke jenis sel yang lain. Untuk menyukarkan keadaan, resipinya bukan satu tetapi banyak: ramuan dan dos berbeza dari satu jenis sel ke jenis yang lain. Untuk memudahkan, jikalau kita hendak membentuk tulang, kita perlu menambah ramuan A, B dan C di dalam kultur sel stem tetapi, untuk membentuk saraf, kita perlu menambah ramuan D, E dan F.

Sudah tentu, penyelidikan adalah perlu untuk menyempurnakan resipi bagi mendorong sel stem gigi membentuk tisu yang kita kehendaki dalam keadaan terkawal. Kerana inilah saya memfokuskan kajian saya di Kolej King, London dalam mengenal pasti asal-usul dan lokasi sel stem pada gigi. Sebaik sahaja kita mengetahui secara tepatnya lokasi sel ini boleh dijumpai dan dari mana datangnya, kita boleh mengasingkannya dari longgokan sel untuk membentuk gigi. Ini akan membantu memanipulasi sel ini tanpa mengganggu yang lain, menjadikan keputusan kita lebih dipercayai dan konsisten.

Aplikasi yang manakah paling sesuai?

Walaupun masih terlalu awal, beberapa keputusan yang memberangsangkan sudah diterbitkan dalam jurnal yang khusus mengenai penggunaan sel stem gigi berbanding dengan jenis sel stem yang lain. Beberapa struktur rangka tulang muka sudah direka untuk membaiki kecacatan pada rangka tulang muka, contohnya, pembedahan tumor ataupun keadaan yang disebabkan oleh genetik seperti rekahan lelangit. Contoh rangka tulang muka yang direka termasuk bahagian atas tulang dagu bawah (kondil mandibel), tulang kalvarial di kepala dan bahagian atas tulang dagu (maksila).

Eksperimen menunjukkan beberapa populasi sel stem gigi boleh menghasilkan semula struktur yang membentuk mahkota dan akar gigi. Tambahan pula, pelbagai elemen periodontium telah direka, termasuk ligamen dan simentum. Ini mewakili paradigma baru untuk rawatan di masa hadapan dua penyakit yang lazim di dunia iaitu pereputan gigi dan penyakit periodontal.

Tisu adipos – lebih dikenali sebagai lemak – direka secara *in vivo* daripada sel stem dewasa. Tisu yang direka daripada sel stem ini mempunyai potensi dalam aplikasi plastik muka dan pembedahan pembentukan semula.

Dalam model binatang, gigi bio dibina oleh pasukan saintis kebangsaan pada 2006, menggunakan akar sebagai perancah untuk menambah (plat) pelbagai populasi sel stem gigi dalam makmal. Gigi tersebut akan diimplan di dalam mulut mini-babi. Selepas beberapa minggu, sel tersebut akan menjadi gigi yang normal. Eksperimen ini membuka perspektif baru untuk implan gigi menggunakan sel berbanding besi.

Temu bual oleh Susan Scheengans

Lihat: www.forwomeninscience.com; www.unesco.org/fellowships

Panggilan terakhir untuk kembali

Editorial *A World of Science* pada isu yang lepas telah mengingatkan bahawa 13 Mei 2009 adalah tarikh akhir untuk negara yang ingin menyerahkan maklumat mengenai batasan luar benua mereka yang sah, di bawah Artikel 76 Undang-undang Laut Konvensyen Negara-negara Bersatu (UNCLOS⁷). Editorial telah menyatakan bahawa untuk memastikan penyerahan itu disahkan oleh UNCLOS, kedudukan batasan luar benua perlu disertakan bersama dengan bukti geosaintifik sambungan semula jadi kawasan darat ke laut.

Disertakan dengan potensi ekonomi minyak dan gas di luar persisiran laut dan sumber asli yang cukup memberangsangkan di mana produk semula jadi bioaktif dari laut dalam dihasilkan, kesemua negara yang berpantai sedang berusaha untuk menyerahkan maklumat sebelum tarikh akhir. Artikel ini adalah untuk negara berpantai yang belum lagi menyerahkan maklumat yang diminta. Sememangnya harga jurnal ini mahal sedikit daripada harga yang biasa, tetapi tarikh akhir untuk penyerahan maklumat — dan kekayaan dalam bahaya — adalah penting. Strategi untuk memastikan maklumat diserahkan sebelum tarikh akhir telah didrafkan oleh Suruhanjaya Oceanografik antara Kerajaan UNESCO dan UNEP/GRID-Arendal, NGO Norway yang ditubuhkan di Bandar Arendal oleh Kementerian Alam Sekitar Norway dan dikenali sebagai ‘panggilan akhir untuk kembali.’



Foto: Chad Teer/Wikipeedia Commons

Stesen cari gali minyak di Teluk Mexico.

Perluasan yang terbaru ini di dalam kuasa ahli negara didahului oleh Artikel 76 UNCLOS di mana ia merupakan sesuatu yang unik dalam sejarah manusia. Ia memberi perpindahan hak kedaulatan yang terbesar kepada Parti Negara UNCLOS tanpa sebarang konflik.

Konvensyen ini memberi hak kepada Parti Negara untuk meneroka sumber semula jadi di dasar laut sejauh 200 batu nautika dari tempat yang ditentukan, selagi kriteria fisiografikal dan geologikal diikuti.

Sebagai contoh, kajian kawasan di luar persisiran laut di sekitar Afrika oleh pakar marin menganggarkan nilai keluasan kawasan dasar laut melepasi ujian perlengkapan (lihat rajah untuk definisi) berubah di antara 750 000 km² dan 1 000 000 km². Oleh kerana kita sedang menuju ke era untuk mengurangkan penerokaan sumber semula jadi di darat dan sedang berusaha untuk meneroka sumber ini di

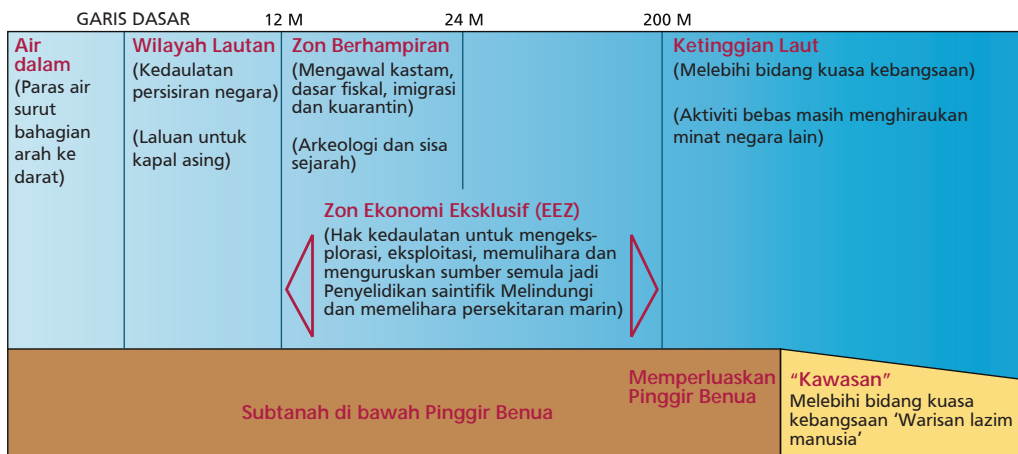
kawasan lautan untuk membekalkan sumber yang sama, adalah penting untuk pengurusan yang sekarang ini untuk memastikan hak generasi masa hadapan tidak hilang disebabkan kekurangan inisiatif pada hari ini.

Apakah kelebihan suatu negara untuk mendefinisikan perluasan bidang kuasa kawasan di luar persisiran pantai?

Menurut UNCLOS, terdapat dua jenis hak pantai yang berbeza berkaitan dengan dasar laut: Zon Ekonomi Eksklusif (EEZ), merujuk kepada kawasan di sebalik dan bersebelahan kawasan laut, dari 12 ke 200 batu nautika dari pantai, dan Pinggir Benua yang meliputi dasar laut dan subtanah bagi kawasan submarin.

Ia boleh berlaku, kawasan geografi yang sama mempunyai dua rejim yang berbeza. Profesor R. Churchill dan A. Lowe berkata, ‘apabila pinggir benua mewujudkan ipso facto dan ab initio maka mesti dituntut, EEZ mesti sentiasa dituntut’. Adalah perlu untuk negara yang berpantai melaksanakan hak dan bidang kuasa mereka terhadap sumber semula jadi untuk mendefinisikan garis dasar dan EEZ mereka.

Mempunyai ruangan maritim dan sempadan yang didefinisikan dengan baik dan diterima di peringkat antarabangsa adalah prasyarat global dan keamanan serantau dan keselamatan yang merupakan matlamat Piagam Kesatuan Negara.



Rajah ini menunjukkan rejim sah yang berbeza untuk zon maritim bersebelahan negara berpantai (M = batu nautika).

Keistimewaan ini membawa bersama tanggungjawab memulihara dan mengekalkan penggunaan sumber hidup dan bukan hidup dalam lingkungan EEZ dan melindungi serta memelihara persekitaran marin daripada pencemaran. Peraturan yang menjaga EEZ juga memberi negara ahli yang lain hak untuk pelayaran yang selamat dan peluang untuk mengendalikan penyelidikan saintifik dalam air tersebut.

Motivasi yang utama untuk meluaskan bidang kuasa persisiran pantai sesebuah negara sehingga 350 batu nautika, atau jauh lagi mengikut keadaan tertentu dari kawasan di mana kawasan laut diukur, terdapat sumber yang berpotensi di dalamnya. Sementara pinggir benua mengandungi kedua-dua sumber hidup dan bukan hidup, sekarang ini

potensi untuk mencari sumber bukan hidup adalah pemangkin utama untuk kerajaan memutuskan had kawasan mengikut peruntukan Artikel 76.

Walaupun sesetengah negara mungkin mendapat pendapatan yang lebih dari spesies merangkak, seperti ketam dan tiram, yang lebih banyak didapati di dasar laut daripada di lombong, di peringkat global nilai hidrokarbon dan mineral adalah jauh lebih bernilai daripada spesies merangkak. Malahan, adalah penting untuk kita ketahui hak memancing di perairan terhadap kepada EEZ. Adalah diharapkan kemajuan masa hadapan untuk kaedah pengekstrakkan dapat meneroka lebih banyak sumber dasar laut yang sukar dicapai. Juga ada kemungkinan terdapat sumber (hidup dan bukan hidup) di luar sana yang tidak penting

Bagaimana untuk bermula

Carta aliran yang asas bagi negara berpantai disediakan untuk diserahkan kepada Suruhanjaya Had Pinggir Benua (CLSC8) yang diterangkan dalam pelbagai dokumen kepada Suruhanjaya. Proses ini boleh diringkaskan dalam tiga langkah; dua langkah awal diterangkan dengan terperinci, memandangkan terdapat perkaitan di antara ahli negara yang bertungkus-lumus memulakan proses tersebut.

Langkah 1: menguji perlengkapan

Membalas permintaan rasmi daripada ahli negara, melalui surat atau emel kepada *Morten.Sorensen@grida.no*, UNEP/GRID-Arendal boleh menyediakan akses ke data geosaintifik marin awam dan sokongan teknikal yang membolehkan negara menentukan sama ada ia adalah sah untuk memperluaskan wilayah dasar laut melebihi had 200 batu nautika berdasarkan kriteria Artikel 76. Ujian Perlengkapan ini adalah langkah pertama yang penting dalam keputusan negara sama ada untuk meneruskan atau tidak kerja teknikal yang diperlukan untuk melengkapkan penyerahan ini.

Langkah 2: kajian dan perancangan projek

Negara ahli kini menentukan keperluan untuk menyerahkan maklumat tentang had luaran untuk pinggir benua kepada CLCS. Inilah masanya untuk menjalankan kajian dan merancang projek tersebut. Membalas permintaan rasmi negara ahli, UNEP/GRID-Arendal boleh menyediakan latihan teknikal dan membimbing melalui bengkel dalam Negara dan pembuat keputusan. Ia juga boleh menyediakan pakar geosaintifik kebangsaan dengan sokongan teknikal dan memainkan peranan sebagai penasihat untuk kajian. UNESCO-IOC boleh menyediakan sokongan penting seperti mengenal pasti, di mana munasabah, ketua organisasi berkaitan dengan program kepimpinan lanjutan.

Tugas berikut, menggariskan kerjasama dengan program yang mengimplementasikan UNCLOS pada Institut Persekutuan Jerman untuk Geosains dan Sumber Semula Jadi (BGR) sepatutnya menjadi sebahagian daripada kajian yang membawa kepada penyerahan bunyi.

Tugasan 1

Mengumpul kesemua data sedia ada yang berkaitan, termasuk batimetri, pantulan dan data pembiasan seismik untuk intepretasi ketebalan endapan, halaju bunyi dalam endapan dasar laut untuk mengira ketebalan endapan, magnetik, gravimetrik, sampel dasar laut dan penggerudian. Ia perlu juga memasukkan penilaian kualiti dan perkaitan data untuk penyerahan. Salinan data boleh diperolehi, di mana munasabah, dengan pencarian mudah.

Tugasan 2

Menerangkan keadaan bidang berkaitan, termasuk perundangan dan pertikaian. Jawab soalan berikut dengan terperinci:

- ✓ Adakah zon maritim dan garis dasar/hujung telah diumumkan secara rasmi?
- ✓ Adakah ia mengikut peraturan UNCLOS atau perlu disemak?
- ✓ Menilai garis dasar/hujung: perlukah disemak bagi meningkatkan kedaulatan ke atas kawasan maritime yang lebih luas, seperti menjelaskan 'garis dasar perpulauan'?
- ✓ Sempadan maritim manakah yang mempunyai negara bersebelahan yang telah pun menjelaskan dan masih perlu berunding? Apakah status sebarang rundingan dan/atau pertikaian?

Tugasan 3

Menjalankan kajian semula geosaintifik yang memberikan gambaran tentang geologi dan geofizik garisan benua dan implikasinya untuk penyerahan.

Tugasan 4

Menghuraikan strategi untuk penyerahan berdasarkan data sedia ada dan lulus dalam ujian perlengkapan.

Tugasan 5

Mengenal pasti keperluan untuk data tambahan berdasarkan jurang dalam data liputan, bagi memenuhi syarat untuk diserahkan kepada CLCS. Menghuraikan pelan tinjauan dan menilai kos untuk memperoleh data tambahan.

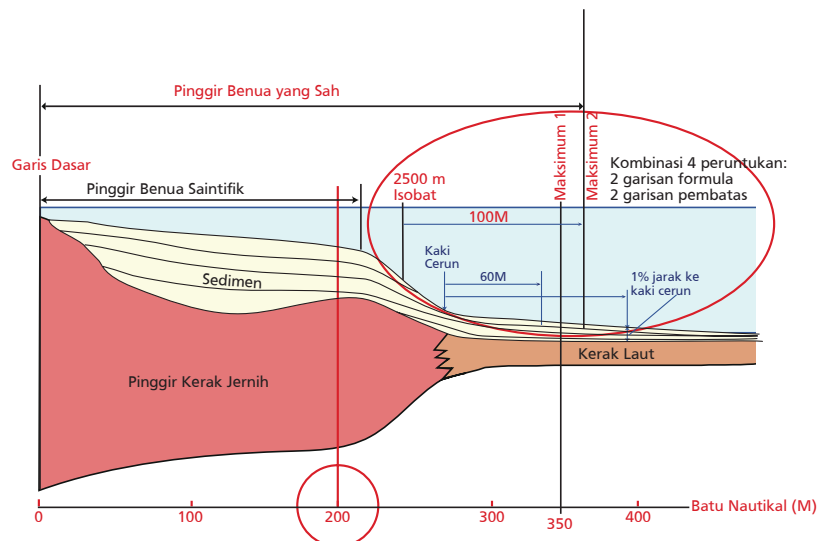
Tugasan 6

Jika perlu, terangkan keperluannya daripada segi perisian keras, perisian lembut dan kapasiti kakitangan yang diperlukan untuk menjalankan tugas yang belum selesai yang akan melengkapkan lagi penyerahan. Contohnya data geofizik yang masih perlu diperolehi dan ditafsirkan, atau dokumen penyerahan yang masih perlu dihuraikan lagi.

Langkah 3: persediaan untuk penyerahan

Tugas ini melibatkan kajian dan persediaan untuk penyerahan yang mungkin memerlukan khidmat perunding jika kesemua pakar yang diperlukan tiada dalam pentadbiran dan perkhidmatan awam yang berbeza-beza bagi negara. Negara ahli yang bersedia untuk penyerahan akan berada dalam posisi untuk mendekati CLCS bagi mendapatkan penjelasan dan nasihat.

Contoh had luaran pinggir benua ini adalah berdasarkan kombinasi 1% formula ketebalan endapan dan 100 batu nautika dari kekangan had 2500 m isobat. Isobat juga boleh ditakrifkan sebagai garisan maya yang menghubungkan kesemua titik yang berada pada kedalaman yang sama pada dasar laut. Gambarajah ini juga menunjukkan contoh hubungan di antara pinggir benua yang sah, yang ditakrifkan mengikut Artikel 76, dan konfigurasi geologikal garisan pasif.



yang tidak penting sekarang tetapi boleh menjadi sesuatu yang bernilai di masa hadapan. Kesemua sumber marin ini adalah terhad dan ia harus diurus dengan efektif dan berterusan.

Peralatan untuk mendefinisikan bidang kuasa luar persisiran pantai negara

Artikel 76 melayakkan negara berpantai untuk meluaskan bidang kuasa seperti yang dinyatakan berikut 'dasar laut dan subtanah bagi kawasan submarin diperluaskan melebihi wilayah lautnya menerusi pemanjangan semula jadi wilayah tanah ke luar pinggir garisan benua'. Ini merupakan definisi pentas benua yang sah; ia memperluas sama ada melebihi luar pinggir benua atau sejauh 200 batu nautika dalam kes had benua tidak begitu mensasar.

Perenggan 4-6 Artikel 76 menyediakan peralatan praktikal untuk menggambarkan had pentas benua melalui dua formula: perluasan sama ada kepada satu titik di 60 batu nautika melebihi kaki cerun atau kepada titik di mana ketebalan endapan menyamai 1% jarak ke kaki cerun, mana-mana yang lebih jauh di luar persisiran pantai. Jarak ini dikawal oleh dua garis: sama ada (i) jarak 350 batu nautika dari tempat asal atau (ii) 100 batu nautika ke arah laut dari 2500 m isobat, mana-mana jarak yang lebih besar tetapi ia mesti di dalam rantau yang ditakrifkan oleh formula untuk perluasan. Kes istimewa adalah kawasan tanah (termasuk pulau) di mana submarin yang mengunjur dan permatang yang mengunjur ke luar persisiran pantai. Peruntukan wujud untuk kawasan tanah di bawah Artikel 76.

Perlu ada komitmen

Artikel ini bertujuan untuk meningkatkan kesedaran tentang langkah yang perlu diikuti untuk memastikan penyerahan dihantar dalam masa yang ditentukan. Walau bagaimanapun, persediaan untuk penyerahan memerlukan penyelarasan yang baik, membuat keputusan dengan cepat dan komitmen untuk sumber dari negara ahli daripada segi pembiayaan dan kakitangan berpengalaman untuk memastikan penyerahan itu mengandungi maklumat yang lengkap dan tepat. Apabila kepakaran yang sebegini tidak wujud di kalangan negara ahli, ia perlu dibina dan mendapatkan khidmat perunding.

Ehrlich Desa⁹, Morten Sørensen¹⁰, Joan Fabres¹⁰, Yannick Beaudoin¹⁰, Joannes Berque⁹, Patricio Bernal⁹, Tina Schoolmeester¹⁰ dan Aurora Mateos⁹

Peranan negara ahli

Penubuhan had luaran pentas benua telah menemui implikasi terhadap kedaulatan negara berpantai dan negara perlu memimpin dan mengawalinya. Oleh kerana itu, pasukan dari negara ini yang telah ditugaskan untuk membuat persediaan untuk penyerahan, mempunyai hak untuk mendapatkan bantuan daripada pakar termasuk daripada program pentas UNEP, BGR dan UNESCO-IOC. Pasukan negara ini boleh menawarkan khidmat kaunseling, seperti membantu menyediakan Syarat Rujukan, dan menyertainya atau mengkaji semula kajian.

Sejurus selesainya kajian, pasukan pakar teknikal nasional perlu bekerjasama dengan pasukan politik – yang kebiasaannya akan mengkaji semula kerja yang telah dibuat –, bersama perunding yang terlibat dalam menyediakan kajian dan pembuat keputusan di peringkat tertinggi. Mesyuarat ini perlu mengkaji semula implikasi untuk meneruskan perbezaan daripada segi rancangan dan peruntukan dan memutuskan strategi negara dalam menyediakan penyerahan.

7. Melainkan resolusi baru diadaptasi dalam mesyuarat Majlis Negara kepada UNCLOS ke-18 pada 13–20 Jun 2008

8. Lihat contoh

www.un.org/depts/los/clcs_new/commission_documents.html#Documents

9. UNESCO-IOC

10. UNEP/GRID-Arendal

Bandar berubah ke kebersihan kesihatan

Ibu negara Ghana mempunyai populasi penghijrahan yang berubah sebanyak 2 juta, di mana dua pertiga daripadanya tinggal di kawasan setingan. Dengan kadar populasi yang meningkat pesat iaitu sebanyak 4.3% setahun, perkhidmatan bandar sudah diperluaskan ke tahap maksimum, termasuk perkhidmatan air dan kebersihan.

Dunia hari ini yang masih belum mencapai Matlamat Pembangunan Milenium untuk mengurangkan separuh bilangan yang tidak ada kemudahan kebersihan yang sesuai menjelang 2015, Bangsa-bangsa Bersatu telah mengumumkan 2008 Tahun Kebersihan Antarabangsa.

Sementara itu, Institut UNESCO-IHE untuk Pendidikan Air di Delft (Belanda) telah menjadikan kebersihan fokus utama projek penyelidikan yang dipanggil Air Berterusan untuk Bandar Besok (SWITCH) melibatkan satu konsortium yang terdiri daripada 15 negara. Dibiayai Suruhanjaya Eropah dan diselaraskan oleh Institut tersebut, projek ini sedang mereka bentuk sistem pengurusan air Bandar berterusan untuk 10 buah bandar di seluruh dunia. Salah satu bandar adalah Accra.¹¹

Sekarang ini, hanya separuh daripada populasi Accra dihubungkan dengan rangkaian bekalan air yang biasa. Keadaan ini memaksa masyarakat untuk bergantung kepada sumber bekalan sekunder seperti operator tangki air. 'Kekurangan kemudahan bekalan air dan kebersihan bagi populasi bandar, kehilangan yang tinggi dalam rangkaian pengagihan, sumber air yang tercemar dan kadar rendah kos baikpulih untuk perkhidmatan bekalan air adalah masalah utama,' terang Frederick Tettey, pelajar Ghana yang sedang membuat penyelidikan di Universiti Sains dan Teknologi Kwame Nkrumah (KNUST) dalam kewangan dan kebolehlaksanaan sosial pelbagai strategi untuk memperbaiki sistem kebersihan. 'Tetapi yang paling teruk sekali adalah sistem rawatan kumbahan di kawasan setingan.'

Kurang daripada 5% perumahan dihubungkan dengan sistem kumbahan di bandar dan hanya 18% daripada populasi yang dihubungkan dengan sistem rawatan kumbahan yang asas.

Menurut bancian 2000 populasi, satu daripada tiga perumahan di Ghana menggunakan kemudahan tandas awam, memandangkan tiada kemudahan tandas di rumah mereka. Kebanyakan longkang di bandar mereka tidak bertutup dan selalu tersumbat dengan sisa manusia. Longkang besar ini sepatutnya digunakan untuk mengalirkan air hujan yang berlebihan tetapi ianya dijadikan tempat untuk membuang pepejal, cecair dan sisa manusia, menimbulkan masalah kesihatan dan pencemaran alam sekitar pada skala besar. Kes seperti penyakit taun (*Vibrio cholerae*) dan lain-lain penyakit cirit adalah biasa.¹²

Menyediakan setiap warganegara dengan aliran air

Kerajaan telah mengumpulkan kesemua platform multi pemegang berkepentingan untuk memperbaiki mutu kehidupan penduduk Accra. Hari ini, platform itu melibatkan lebih 20 ahli yang utama di Accra iaitu: institut penyelidikan, majlis bandaraya



©C. Gonzalez/UNESCO-IHE

Sekumpulan budak bermain bola di saluran yang digunakan untuk mengatasi banjir kilat di Theseie. Kebanyakan sisa manusia terkumpul di sini yang kemudiannya dibawa ke laut.



©C. Gonzalez/UNESCO-IHE



Theseie merupakan salah satu perumahan yang terlama di Accra. Ianya didiami oleh 200 000 penduduk, yang kebanyakannya berpendapatan kurang daripada satu dolar sehari. Rumah mereka tidak mempunyai tandas atau bekalan air. Tangki membekalkan air ke rumah dan penduduk kampung melepaskan hajat mereka sama ada di tandas awam atau di sistem saluran air banjir. Tandas awam di Theseie ini (kanan) digunakan oleh 700 orang sehari yang membayar kos penyelenggaraan yang kecil.

dan beberapa kementerian, badan NGO dan organisasi bekalan air dan utiliti. Penduduk miskin turut melibatkan diri dalam platform melalui badan NGO, yang mempunyai hubungan yang kuat dengan kawasan perumahan yang miskin dan majlis bandaraya. Platform ini akan membantu meningkatkan kepakaran, termasuk yang direka oleh SWITCH.

Platform ini telah merangka pelan untuk bandar itu yang menetapkan beberapa sasaran pada 2030. Ini termasuk menyediakan penduduk dengan bekalan air yang berterusan, kitar semula 50–80% sisa, memastikan 80% daripada penduduk membayar untuk pengutipan sampah dan lain-lain perkhidmatan kebersihan, pengurangan 70% penyakit bawaan air dan menyediakan kemudahan pembersihan yang 100% selamat.

Strategi untuk mencapai sasaran ini masih diusahakan. Walaupun bantuan kewangan pelan ini akan menghadapi masalah, kerajaan British, Belanda dan Jerman telah membiayai sektor bekalan air Ghana selama beberapa tahun dan akan terus meneruskannya. Ghana juga boleh bergantung kepada pendapatan dari sumber minyak dan emas.¹³

Tidak mahu sisa

Salah satu projek yang menyumbang kepada pelan Accra pada 2030 adalah SWITCH. Ia menguji prinsip eko-kebersihan, sistem semula jadi untuk rawatan air kumbahan dan meningkatkan sistem pengairan. Di Accra, Institut UNESCO-IHE untuk Pendidikan Air bekerjasama



Tandas eko-san ini mengasingkan feces (belakang) dan urin (depan) ke dalam dua bahagian yang berbeza, menjadikan rawatan kumbahan rawatan lebih mudah dan mengurangkan kos. Kajian menunjukkan nutrien daripada urin manusia boleh digunakan untuk menghasilkan makanan yang mencukupi untuk seorang selama sehari.

dengan Universiti Wageningen, juga berpangkalan di Belanda, KNUST dan Institut Pengurusan Air Antarabangsa di Ghana.

Konsep eko-kebersihan mengambil kira urin, feces dan air kumbahan sebagai sumber yang mengandungi nutrien seperti fosforus dan nitrogen, serta humus, yang boleh digunakan pada tanah sebagai baja semula jadi kos rendah. Memisahkan urin dan feces dalam tandas turut mencegah sumber air dicemari patogen dan nutrien yang tidak diperlukan.

SWITCH sedang mengkaji kebolehlaksanaan untuk memasang eko-tandas di Accra. Sebanyak enam eko-tandas telah diuji dalam skala kecil di Universiti Valley View sejak dua tahun lalu dan ianya berkesan. Jika ia dibuktikan berkesan dan diterima ramai, ia akan dipasang di tandas awam di Thesie, salah satu kawasan perumahan tertua di Accra. Bandar ini

berhubungan dengan organisasi Belanda untuk peruntukan dan pembiayaan untuk sekurang-kurangnya 20 buah eko-tandas di Thesie. Ini boleh mengurangkan tekanan terhadap sistem pembentungan dan kos rawatan air kumbahan.

Satu lagi penyelidikan yang dijalankan oleh SWITCH menggunakan tanah basah semula jadi untuk rawatan air kumbahan. Terdapat loji rawatan biologi moden yang besar di Accra tetapi ia tidak berupaya untuk memenuhi permintaan

Seorang petani Accra di ladangnya. Kawasan ini terletak di antara stesen kuasa bervoltan tinggi dan air sungai yang tercemar. Petani menggunakan air sungai untuk mengairi tanaman mereka. Bagi mengurangkan kadar patogen dan bakteria, mereka membiarkan air disimpan di dalam kolam endapan selama dua hari. Panas terik matahari membunuh patogen, yang kemudiannya tenggelam ke dasar kolam. Kebanyakan petani kecil di Accra tidak mempunyai hak milik ke atas ladang yang diusahakan. Oleh kerana mereka boleh diusir bila-bila masa, mereka keberatan untuk melabur dalam sistem pengairan. Bagi mereka yang diusir, mereka akan mencari tempat lain di bandar yang berhampiran dengan sumber air mula bercucuk-tanam.



Dianggarkan sebanyak 60 000 penjual makanan jalanan yang berulang-alik berdagang di Accra, menjual buah-buahan dan sayuran atau menyediakan makanan siap seperti banku, fufu, dan nasi pada harga murah iaitu USD0.02 satu hidangan. Mereka menjana gabungan pulangan modal sebanyak USD100 juta setahun tetapi turut menawarkan perkhidmatan kepada golongan miskin. Makanannya adalah selamat digunakan tetapi ia masih terdedah kepada pencemaran sama ada secara langsung dari air yang kotor atau tidak langsung, jika sayuran ditanam di ladang yang pengairan menggunakan air kotor dan tahi binatang dijadikan baja (Sumber: Mawusi Afele, Buletin WHO, Oktober 2006).



Sebuah trak sedang membuang air kumbahan ke dalam longgokkan baja dan stesen penimbunan tanah di Thesie. Air yang sampai di sini tidak akan menerima apa-apa rawatan lagi.

yang tinggi dan tidak ada pembiayaan yang boleh didapati untuk membina loji rawatan air kumbahan yang baru untuk jangka masa pendek. Loji yang sedia ada hanya boleh menguruskan 8–10% air kumbahan dari sumber domestik dan industri di dalam bandar Accra. 10% lagi air kumbahan Accra diambil untuk rawatan. Baki (80%) dialirkan keluar tanpa rawatan ke dalam longgokkan terbuka, tanah basah dan saluran semula jadi yang akhirnya akan dialirkan ke laut.

Penyelidikan yang sedang dijalankan di Lagun Kpeshie – tempat pengumpulan semula jadi di bahagian barat had bandaraya – menunjukkan lagun itu berupaya menjernihkan air kelabu. Air kelabu adalah air yang digunakan di dalam rumah, kecuali tandas. ‘Kedua-dua tanah basah yang semula jadi dan dibina berupaya menjernihkan air kerana keupayaannya untuk menapis bahan pepejal, menyingkirkan unsur organik dan menyerap nutrien di dalam air,’ terang Profesor Esi Awuah dari KNUST. Di tanah basah, kombinasi yang tepat di antara tanah dan tumbuhan yang boleh menukar atau menyingkirkan bahan pencemar atau mikroorganisma melalui proses biologi atau kimia. Tanah basah mungkin lebih murah untuk dibina berbanding pilihan rawatan air lain dan kos operasi dan penyelenggaraan adalah rendah.

Menyingkirkan risiko apabila makan sayuran

Mengikut kajian universiti, hampir 200 000 penduduk Accra menggunakan sebahagian daripada sayuran mentah yang diairi dengan sumber yang tercemar setiap hari. Sayuran yang bergantung kepada air kumbahan dari sungai tercemar dengan patogen.

Dalam SWITCH, beberapa teknik sedang diuji di pinggir bandar Dzorwulu untuk mengurangkan risiko kesihatan, dengan kerjasama petani yang berkenaan dan Kementerian Makanan dan Pertanian. Kaedah yang digunakan termasuk titisan pengairan, endapan kolam dan tapisan pepejal. Titisan pengairan meminimumkan penggunaan air dan baja dengan menitiskan air secara perlahan ke atas akar tumbuhan



ataupun ke atas tanah melalui rangkaian injap, paip dan tiub. ‘Kalau kaedah ini terbukti berkesan seperti yang dijangka, ia akan diperluaskan ke 1000 ladang yang beroperasi di Accra,’ terang Liqa Rashid, Penyelidik Kanan di Institut Pengurusan Air Antarabangsa. ‘Dalam masa lima tahun, penggunaan makanan dalam Bandar akan lebih selamat.’

Keyakinan di masa hadapan

Dua tahun SWITCH menjalankan projek ini, fokusnya telah ‘bertukar’ daripada penyelidikan kepada aktiviti yang diterangkan seperti di atas supaya ia dapat melibatkan sejumlah besar pemain di dalam platform multi pemegang berkepentingan kerajaan untuk Accra.

Item akan datang untuk agenda bandar itu termasuk melancarkan kempen meningkatkan kesedaran tentang perlunya pembayaran untuk perkhidmatan air dan pencegahan daripada pencemaran air terbuka atau pembaziran air. Populasi ini juga akan diberi nasihat tentang kebersihan diri, seperti membasuh tangan selepas menggunakan tandas dan sebelum menyentuh makanan, atau kepentingan membasuh sayuran dengan air bersih. Bandar itu juga merancang untuk memberikan latihan dalam amalan kebersihan dan pengurusan air melalui bengkel dan seminar untuk mewujudkan pekerja berkemahiran.

‘Pada 2030, senario adalah di mana bandar berhadapan cabaran air yang serius dan berkaitan kebersihan tetapi dengan keyakinan dalam keupayaan untuk menghadapinya,’ terang Berta Darteh, fasilitator SWITCH di bandar itu yang bertanggungjawab untuk menyelaras projek di Accra. ‘Penduduk sekarang boleh bergantung kepada sistem air bandar yang diurus secara holistic, dengan penyertaan semua pihak termasuk golongan miskin.’

Cristina Gonzalez¹⁴

Butiran SWITCH: www.switchurbanwater.eu;
k.vairavamoorthy@unesco-ihe.org;
c.howe@unesco-ihe.org

Tentang Tahun Kebersihan Antarabangsa:
www.unsgab.org; <http://esa.un.org/iys/>;
www.worldwaterweek.org

11. Bandar lain adalah: Belo Horizonte (Brazil), Alexandria (Mesir), Beijing (China), Chong Qing (China), Hamburg (Jerman), Tel Aviv (Israel), Lodz (Poland), Zaragoza (Sepanyol), Birmingham (UK). SWITCH melibatkan 32 rakan kongsi kesemuanya, sesetengahnya datang dari Colombia, Peru, Greece, Wilayah Palestin dan Switzerland.
12. Ghana melaporkan 1650 kes taun ke WHO di Accra dan bahagian lain negara pada 2005 dan dua kali ganda angka setahun kemudian.
13. Pada 2006, pendapatan kasar kebangsaan (PPP) Ghana berjumlah USD28.4 bilion. Hutan luaran adalah USD3.2 bilion dan bantuan pembangunan rasmi USD1.2 bilion. Jumlah hutang adalah 63% daripada GDP (2005).
14. Pejabat Komunikasi di Institut UNESCO-IHE untuk Pendidikan Air: c.gonzalez@unesco-ihe.org

Diari

1 Julai

Polisi sains, teknologi, dan inovasi: kunci utama untuk pembangunan berterusan

Perbincangan Kementerian 8.30-9.50 am dianjurkan oleh UNESCO di mesyuarat UN Majlis Ekonomi dan Sosial (ECOSOC) pada 30 Jun-3 Julai, Ketua Pengarah UNESCO akan mempengeruskannya. New York (AS): m.el-tayeb@unesco.org; www.unesco.org/science/psd

1-4 Julai

Polisi sains, pengajian tinggi dan inovasi –

Forum polisi dianjurkan oleh Biro Wilayah Sains dan Kebudayaan UNESCO di Eropah. Khususnya untuk menteri, ahli parlimen, akademi, universiti, perubahan yang membiayai penyelidikan dari Tenggara Eropah. Fokus terhadap Strategi Lisbon, Budva (Montenegro): veniceoffice@unesco.org; <http://portal.unesco.org/venice>

8-10 Julai

Platform Antarabangsa untuk Mengurangkan Bencana Gempa Bumi

Sesi kedua platform melibatkan UNESCO dan lain-lain lagi yang berkongsi pengalaman dari gempa bumi dan membincangkan pelan untuk tindakan. Paris (Perancis): t.imamura@unesco.org

8-11 Julai

Tahun Kutub Antarabangsa

Persidangan sains terbuka dianjurkan bersama oleh SCAR dan IASC. Sistem Pencerapan Lautan Global akan mengadakan sesi mengenai Sistem Pencerapan Kutub, St Petersburg (Persekutuan Rusia): k.alverson@unesco.org; www.scar-iasc-ipy2008.org/

17 Julai

ODINAFRICA

Simposium ketiga dan pameran Rangkaian Data dan Maklumat Lautan (ODIN) untuk Afrika. Kehadiran terbuka. Mombasa (Kenya): m.odido@unesco.org

6-14 Ogos

Kongres Geologi Antarabangsa

Tema termasuk: kehidupan awal dan penghidupan orang yang sihat; perubahan iklim: dahulu, sekarang dan masa depan; bahaya secara geografi dan kelakuan manusia; sumber mineral di ekonomi yang berkembang pesat; saingan untuk mendapat sumber tenaga: apakah campuran sumber tenaga di masa hadapan? Oslo (Norway): www.33igc.org; secretariat@33igc.org; rmissotten@unesco.org; m.patzak@unesco.org

18-31 Ogos

Sekolah musim panas

Untuk meneroka bidang biodiversiti dan cara dataran banjir hutan Amazon. Sumbangan kepada Program Ekohidrologi UNESCO oleh Institut Penyelidikan Amazon Kebangsaan (INPA, Brazil)–Projek Max Planck (Jerman) bersama Institut Pembangunan Berterusan (Téfé, Brazil): wittman@mpch-mainz.mpg.de

25-29 Ogos

Bencana alam dan risiko

Persidangan Antarabangsa di bawah naungan UNESCO, Davos (Switzerland): www.idrc.info

15-18 September

Ramalan hidro '2008

Persidangan Antarabangsa mengenai ramalan terhadap hidrologi, ekologi dan pengurusan sumber air: menggunakan data dan model untuk memberi manfaat kepada masyarakat. Prague (Republik Czech): a.szollosi-nagy@unesco.org; karel.kovar@mnp.nl; www.natur.cuni.cz/hydropredict2008/

15-19 September

Pengurusan maklumat marin

IODE Kumpulan Pakar. Sesi ke-10, Oostende (Belgium): p.pissiersens@unesco.org

30 September

Tarikh akhir untuk penamaan

biosfera rizab, Anugerah Sains Muda MAB dan Anugerah Michel Batisse untuk Pengurusan Biosfera Rizab. Serahkan kepada Jawatankuasa Kebangsaan MAB. Muat turun borang penamaan biosfera rizab: www.unesco.org/mab/BRs/offDoc.shtml; anugerah: www.unesco.org/mab/bursaries/home.shtml; soalan:mab@unesco.org

Penerbitan Baru

Livestock in a Changing Landscape

UNESCO-SCOPE-UNEP. Ringkasan Polisi, Bahasa Inggeris, 6 ms. Hampir 30% daripada daratan ais permukaan Bumi ini adalah untuk industri penternakan haiwan, dan 8% adalah industri tanaman yang digunakan penduduk tempatan. Pengeluaran daging global telah menjadi tiga kali ganda daripada 47 juta kepada 139 juta tan setahun di antara tahun 1980 hingga 2002. Pengeluaran daging sekarang ini dijangka meningkat sebanyak dua kali ganda sebelum tahun 2050 untuk memenuhi permintaan yang meningkat. Peningkatan permintaan untuk haiwan ternakan akan menyebabkan peningkatan ke atas tanah pertanian tanaman dan industri makanan haiwan. Muat turun: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001591/159194e.pdf>

Man and Nature. Making the Relationship last

L.Garner (ed.), UNESCO-MAB. Nota Teknikal 3-2008. Bahasa Inggeris dan Perancis, 140 ms. Dikumpulkan oleh pakar yang bekerja dengan Jawatankuasa Kebangsaan MAB Perancis. Menguji cara baru dalam pemeliharaan biodiversiti di dunia di mana alam semula jadi dan manusia hidup bersama. Tema dikaji melalui kajian kes pendek, perbincangan dan artikel mengenai biodiversiti dan perniagaan, koridor hijau dan pembangunan ekosistem tiruan seperti rekreasi tanah lembap di Camargue, Perancis. Muat turun: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001584/158417e.pdf>

Dialogue in Biosphere Reserves References, practices and experiences

M.Bouamrane (ed.), UNESCO-MAB. Nota Teknikal 2-2007. Bahasa Inggeris dan Perancis, 80 ms. Memberi garis panduan di dalam pelaksanaan usul yang terkandung dalam Strategi Seville dan Rangka Kerja Berkanun oleh Persidangan Umum UNESCO pada tahun 1995, mengenai dialog dan pandangan yang menggalakkan pertukaran pengetahuan dan pengalaman bersama mengenai biosfera rizab dalam Rangkaian Dunia untuk manfaat bersama. Minta salinan daripada m.bouamrane@unesco.org; atau muat turun: www.unesco.org/mab/pub.shtml

Links between Biological and Cultural Diversity

Laporan Bengkel Antarabangsa dianjurkan oleh UNESCO dengan sokongan Dana Christensen pada September 2007. Bahasa Inggeris sahaja. Hubungan di antara diversiti kebudayaan dan biologi yang meningkat merupakan kunci utama dalam mencapai pembangunan berterusan dan Matlamat Pembangunan Milenium. Muat turun: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001592/159255E.pdf>

Policy Document on the Impact of Climate Change on World Heritage Properties

Pusat Warisan Dunia UNESCO. Dwibahasa Bahasa Inggeris/ Perancis, 32 ms. Sasaran utama ialah keputusan Warisan Dunia dan pembuat polisi. Menawarkan garis panduan mengenai sumber tenaga dengan konvensyen antarabangsa dan organisasi, keperluan penyelidikan, isu perundangan dan pengurangan pengeluaran oleh Komuniti Warisan Dunia. Muat turun: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001598/159881m.pdf>

Enhancing Science Policy and Management in South Eastern Europe – Science and Technology Statistics and Indicators Systems

Oleh Tiago Santos Pereira, Siri Kajian Sains Polisi, Biro Wilayah Sains dan Kebudayaan UNESCO di Eropah (Venice). Bahasa Inggeris sahaja. 86 ms. Mengandungi keputusan mengenai kajian yang terdiri daripada: laporan analitik negeri mengenai statistik dan penunjuk pengeluaran sains dan teknologi di Albania, Bosnia Herzegovina, Bulgaria, Croatia, FYR Macedonia, Montenegro, Romania dan Serbia; dan usul projek untuk aktiviti masa depan. Bersandarkan kepada misi pencarian fakta di negara Tenggara Eropah oleh penulis pada tahun 2005 dan 2006 bagi pihak UNESCO. Butiran: i.nechifor@unesco.org. Muat turun: www.unesco.org/science/psd/publications/s-p_series.shtml



Energy Bulletin

No.1 Jun 2008, Edisi pertama disediakan oleh Pusat Antarabangsa Moscow bagi Pembangunan Berterusan yang ditubuhkan pada November 2007 di bawah naungan UNESCO. 66 ms. Juga terdapat dalam bahasa Rusia. Pusat baru ini akan mentakrifkan usul untuk kerjasama Rusia dengan negara yang kekurangan sumber tenaga, mengawasi sumber tenaga yang berpotensi di masa hadapan, menganalisis kemajuan polisi keselamatan sumber tenaga global dan pembangunan pengangkutan dan hidrokarbon, serta pasaran minyak enjin alternatif. Muat turun: www.icsed.com; butiran: o.benchikh@unesco.org

Protecting the Gulf's Marine Environment from Pollution

Abuzinada, A., H. J. Barth, F. Krupp, B. Boer dan Al Abdessalaam, T. (ed), Penerbit Birkhaeuser (Switzerland). Bahasa Inggeris sahaja. Komprehensif yang pertama berasaskan sains, mengandungi pelbagai jenis pencemaran marin dan laut di Teluk. Para penyelidik, pengurus alam sekitar dan lain-lain pakar yang bekerja dalam bidang pencemaran marin di teluk boleh meminta salinan sementara stok masih ada dari pejabat UNESCO di Doha: b.boer@unesco.org

Asian Multilingual Thesaurus of Geosciences

Disusun oleh Jawatankuasa Pengkoordinatan Program Geosains di Asia Timur dan Tenggara (CCOP) dan Pusat Antarabangsa bagi Latihan dan Pertukaran dalam Geosains (CIFEG). Ditaja oleh Biro Wilayah Sains UNESCO di Asia (Jakarta) dan Kementerian Hal-ehwal Luar Negeri Perancis. Pelbagai bahasa: Cina, Inggeris, Perancis, Indonesia, Jepun, Khmer, Korea, Lao, Malaysia, Thai, Vietnam, 563 ms. Diterbitkan pada 2006, sembilan tahun selepas Divisyen Sains Bumi UNESCO telah mula membangunkan rangkaian maklumat geosains serantau di bahagian Timur dan Tenggara Asia (SANGIS) untuk membantu pertukaran geomaklumat dan data. Sebagai sumbangan kepada Tahun Antarabangsa Planet Bumi dan Bahasa, geosains, institut geosaintifik dan universiti di Asia dijemput untuk meminta salinan buku hadiah dari pejabat UNESCO di Jakarta sementara stok masih ada: g.arduino@unesco.org. Atau dapatkan di laman web SANGIS: <http://203.148.160.165/amtg/>

Real-time Coastal Observing Systems for Marine Ecosystem Dynamics and Harmful Algal Blooms Theory, Instrumentation and Modelling

M.Babin, C. Roesler dan J.Cullen (ed), Program HABWatch, Monograf UNESCO tentang Metodologi Oceanografi. Terbitan UNESCO, 56.00 Euro, ISBN: 978-92-3-104042-9, Bahasa Inggeris sahaja, 830 ms. Menawarkan garis panduan untuk membangunkan sistem sensor masa nyata dan menghampiri masa nyata untuk memerhati dan meramal pergerakan dinamik plankton, termasuk juga merbahaya yang berbunga di kawasan pantai.

Open Access to Knowledge and Information Scholarly Literature and Digital Library Initiatives – the South Asian Scenario

Oleh Anup Kumar Dam, diedit oleh Bimal Kanti Sen dan Jocelyne Josaih, Pejabat UNESCO New Delhi. ISBN 978-81-89218-21-8, Bahasa Inggeris sahaja, 137 ms. Menerangkan tentang peustakaan digital yang berjaya dan inisiatif pengaksesan terbuka di Asia Tenggara yang boleh didapati dalam bentuk perisian kursus terbuka, jurnal akses terbuka, perkhidmatan tujuan metadata, tempat simpanan pengaksesan terbuka dan tempat simpanan berinstansi. Buku autoritatif yang menjadi sumber rujukan tentang pembangunan akses terbuka di Asia Selatan. Muat turun: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001585/158585e.pdf>

Dunia Sains adalah buletin suku tahunan yang diterbitkan dalam Bahasa Inggeris, Perancis, Bahasa Malaysia (Dunia Sains), Rusia dan Sepanyol oleh Sektor Sains Alam Semula Jadi dari Pendidikan Negara-negara Bersatu, Pertubuhan Sainifik dan 1. rue Miollis, 75732 Paris Cedex 15, Perancis. Semua artikel adalah bebas dari hak cipta dan boleh dihidangkan semula asalkan semua penulis diberi penghargaan. ISSN 1815-9583. Pengarah Penerbitan: Walter Erdelen; Penyunting: Susan Schneegans; Susun atur: Yvonne Mehl; docetak di Paris oleh: Watelet. Terbitan ini telah dicetak 10,650 naskah. Berdaftar untuk e-langgan percuma: y.mehl@unesco.org – Langganan cetak percuma untuk perustakaan dan institusi: s.schneegans@unesco.org; fax: (331) 4568-5827.