

**KELEMBAGAAN DAN PROGRAM APCE
(ASIA PACIFIC CENTER FOR ECOHYDROLOGY)**

Peter E Hehanussa & Gadis Sri Haryani

APCE

E-mail : phnussa@lipi.go.id, gadis@limnologi.go.id

ABSTRACT

Ecohydrology approach is known as an adaptive management because it is based on the integration dynamics and dynamics of aquatic biota within a framework at a catchments area. Ecohydrology approach was developed through several research centers around the world, one of which is Indonesia as a pilot ecohydrology problem in the tropics. Indonesia designation as a Center for Asia Pacific Regional Ecohydrology has been through a long process that began in the village of Dienten, Salzburg, Austria in 1997, then continued on meeting 2000 in Venice Italy, Poland, Bogor, Bali, and finally set in Paris in October 2010. Establishment of Asia-Pacific Center for Ecohydrology (APCE) was initiated by the Indonesian Institute of Sciences with a field station in the reservoir of Saguling (Citarum River). Saguling Reservoir selected after the selection of multiple locations and issues such as coal mines in East Kalimantan, the location of industry and tourism on the island of Small, lake management and lake Maninjau. Saguling reservoir used as a Hydroelectric Power Plant with an installed capacity of 797.3 MW. Reservoir is under heavy pressure in the presence of organic matter pollution generated by the remaining fish food, fish excretion results, and pollutants from Citarum basin in the upstream. As a Centre, APCE with referrals of governance, namely UNESCO, KNIU, and LIPI are organizations made up of directors who heads the division I - V and assisted by secretariats, has the function of coordinating the implementation of a research collaboration with the central government, local and private, to build a network for exchange of information and knowledge, training, seminars and workshops, as well as publishing and dissemination of research results.

Keywords: ecohydrology, APCE, organization, field station, Saguling Reservoir

PENDAHULUAN

Konferensi “*World Water Resources at the Beginning of the 21th Century*” di Paris pada 3-6 Juni 1998 menetapkan tema “*Water: A Looming Crisis?*”, sebuah judul pertanyaan yang membutuhkan jawaban dari lebih 300 ilmuwan dunia. Pertemuan akbar tersebut diprakarsai oleh IHP-UNESCO, the World Water Council, International Association of Hydrological Sciences, dan 12 sponsor bergengsi lainnya. Pada akhir pertemuan para peserta pertemuan sepakat untuk menyatakan bahwa: “memang ya, benar, dunia menghadapi krisis air”.

Apakah air di dunia telah berkurang, apakah masalah yang menyebabkan kekurangan air? Air di dunia memang tidak berkurang tetapi manajemen yang terkait dengan pertambahan penduduk, peningkatan taraf hidup, jumlah dan kualitas limbah yang makin tidak terkendali, pemakai air yang terus naik, penggundulan hutan serta

kerusakan lingkungan yang semakin parah, menyebabkan timbul krisis dalam menyediakan air. Air yang memenuhi syarat, baik kuantitas maupun kualitas, yang tersedia di lokasi atau tempat yang membutuhkan, pada saat atau musim tertentu, serta lestari dalam alam budaya dan tradisi yang mendukung.

Ilmu hidrologi klasik selama dua abad lalu telah berkembang maju pesat dan telah berhasil menyediakan lebih banyak air untuk memenuhi kebutuhan manusia yang terus meningkat. Namun bencana lingkungan mulai melongok, ini adalah bukti indikasi keletihan lingkungan. Oleh karena itu semakin dirasa perlu untuk lebih intensif melakukan integrasi antara pendekatan hidrologi klasik dengan komponen lingkungan yang menopang siklus hidrologi. Integrasi itu mesti menjembatani kesenjangan kehidupan umat manusia sambil lebih menyempitkan perbedaan utara dan selatan, antara si miskin dan yang kaya, negara maju dan berkembang, yang berpendidikan tinggi dan yang tidak bersekolah. Kemajuan hidrologi klasik hingga akhir abad-20 masih sering berjalan terpisah dari penanganan ekologi, padahal keduanya sesungguhnya merupakan dua ilmu yang saling mendukung. Oleh karena itu tiba saatnya untuk merubah sikap dan mengintegrasikan kedua pendekatan itu di bawah satu payung pendekatan, antara disiplin hidrologi dan ekologi. Kebutuhan integrasi ini sejak pertengahan tahun 1990-an telah difahami dan di fasilitasi oleh dua badan UNESCO yaitu IHP (*International Hydrological Programme*) dan MAB (*Man and the Biosphere*) dengan melahirkan disiplin ilmu ‘ekohidrologi’.

Pada tahun 1970 Indonesia dalam hal ini LIPI membentuk suatu kegiatan yang bersifat koordinatif yang dinamakan Panitia Koordinasi Penelitian Masalah Air (PKPMA) dengan Deputi Ilmu Pengetahuan Alam LIPI selaku Ketua. Kegiatan yang dilakukan bersifat koordinatif terhadap masalah2 yang berkaitan dengan air termasuk partisipasi dalam rangka *International Decade of Hydrology*. PKPMA kemudian berkembang menjadi PNPH (Panitia Nasional Program Hidrologi) dan bertindak selaku *Indonesian National Committee for IHP-UNESCO* sebagai motor dalam Program IHP di Indonesia yang berkembang sampai saat ini dan berpartisipasi aktif dalam kegiatan IHP ditingkat nasional, regional dan internasional.

Keanggotaan PNPH ditetapkan berdasarkan kepakaran dan keterkaitan dengan kebijaksanaan di bidang sumber daya air. Anggota PNPH berasal dari sejumlah instansi di lingkungan LIPI (Puslit Limnologi, Puslit Geoteknologi, Puslit

Oseanografi, Puslit Fisika, Puslit Kimia), dan dari luar LIPI yaitu Puslitbang Sumber Daya Air Departemen Pekerjaan Umum, Badan Meteorologi dan Geofisika, Puslit Tanah dan Agroklimat-Departemen Pertanian, Puslit Hutan dan Konservasi Alam Departemen Kehutanan, FAMIPA-IPB, Fakultas Teknik UI, KNIU di Departemen Pendidikan Nasional dan didukung oleh Jakarta UNESCO Office.

Melalui Panitia Nasional inilah Indonesia pada Rapat Tahunan Komite Nasional IHP UNESCO (annual Regional Steering Committee Meeting) pada pertemuan di Fiji pada tahun 2003, mengajukan usul pendirian Asia Pacific Center for Ecohydrology (APCE).

EKOHIDROLOGI

Ekohidrologi adalah ilmu yang mempelajari interaksi proses hidrologi dan dinamika biologi dan/atau ekologi dalam berbagai kondisi spatial (ruang) dan temporal (waktu). Ini adalah sebuah ilmu terapan baru yang mengajak kita semua untuk melihat dan mengelola air bukan sekedar hanya sebagai air tetapi sebagai sumber daya air. Dengan demikian keberlanjutan kehadiran air tidak terlepas dari seluruh komponen ekosistem yang terkait dengan proses alam menyediakan air, proses abadi yang dikenal dengan nama daur hidrologi atau siklus hidrologi. Dalam proses ini ada gerakan abadi penguapan air dari samudera dan daratan menjadi uap air naik ke angkasa, menjadi awan, naik ke ketinggian, lalu jatuh sebagai hujan dan salju, mengalir di permukaan dan tersimpan di dalam tanah untuk kemudian bermuara kembali ke laut untuk selanjutnya mengulangi dan mengulangi lagi proses siklis ini.

Sebagai latar belakang untuk mengerti proses ini, patut disadari hasil penelitian global yang telah membuktikan bahwa jumlah air yang menguap dari permukaan laut jumlannya lebih besar dibanding hujan yang jatuh kembali ke laut. Dengan kata lain, jumlah air hujan yang jatuh di daratan lebih besar daripada jumlah air yang menguap dari daratan. Perbedaan yang volumenya dihitung sebesar $42.600 \text{ km}^3/\text{tahun}$ inilah yang menyebabkan manusia dan seluruh ekosistem terestrial serta biodiversitas yang memahkotainya dapat terus eksis, karena ditopang oleh keberadaan air yang tiap tahun terus terbarui. Ketersediaan oleh alam ini jangan kita rusak dan sia-siakan.

Sebuah proses alam yang dinamai daur hidrologi adalah proses yang tidak kenal henti, dalam proses itu peran ekosistem sangat sentral dalam mengendalikan jumlah, arah, dan kecepatan perjalanan air. Bentang alam dan ekosistem mampu menyimpan sebagian air hujan (dan salju) di musim hujan (saat *winter*) di tetumbuhan, di permukaan tanah, dan di dalam tanah. Di daerah bermusim empat, air tersimpan dalam bentuk es dan gletser di musim dingin dan perlakan akan mencair di awal musim semi. Di daerah tropis air hujan di musim hujan akan tersimpan di danau dan dalam tanah serta di tumbuhan. Kemampuan menyimpan air secara alami ini akhir-akhir ini semakin terganggu oleh ulah manusia yang secara berlebihan merambahi dan merubah bentang alam serta fauna floranya. Tata ruang yang tidak terencana menyebabkan air pada musim hujan langsung mengalir deras ke laut dan menimbulkan bencana banjir. Dampak lain dari pengaliran yang cepat itu adalah imbuhan air kedalam tanah juga semakin berkurang yang berakibat kepada persediaan air untuk musim kemarau juga semakin langka. Akibatnya tampak pada disparitas debit sungai yang semakin besar antara musim kemarau dan hujan.

Perubahan komponen pembentuk aliran daur hidrologi ini telah berlangsung sejak dua abad lalu, disebabkan oleh dasar falsafah pengelolaan air yang di masa lalu yang hanya mengutamakan manusia sambil mengabaikan fungsi dan peran ekosistem. Pola pengelolaan air seperti ini kita kenal dengan nama ‘pendekatan eksploratif’ yang akhir-akhir ini telah semakin disadari oleh banyak fihak untuk dikurangi bahkan tidak lagi dilanjutkan. Perubahan falsafah untuk untuk penyediaan air secara berkelanjutan ini ditenggarai sebagai sebuah pendekatan baru pengelolaan lingkungan yang dari situ lahirlah prinsip ekohidrologi.

Ekohidrologi adalah cabang baru ilmu pengetahuan terapan yang memadukan informasi hidrologi yang diperlukan untuk memenuhi keperluan air bagi pembangunan yang secara simultan memadukan penanganan ekologi wilayah daerah sekitar atau tata ruang wilayah hulu dan hilir. Dengan cara ini akan lebih mungkin tercapai sasaran keberlanjutan ketersediaan dan penyediaan air.

Di masa lalu penanganan hidrologi dan ekologi dilakukan secara terpisah dan masing-masing disiplin melakukan survey, analisis, dan penyusunan rencana secara sendiri-sendiri. Dari pengalaman di berbagai negara diperoleh pelajaran bahwa penanganan yang parsial lebih sulit, mahal, lama, dan memerlukan upaya lebih besar.

Dari kenyataan ini UNESCO sejak awal 1990-an mulai meletakkan dasar-dasar untuk kelahiran ilmu ekohidrologi. Ekohidrologi didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari interaksi proses hidrologi dengan dinamika biologi (ekologi) dalam kuantitas, kualitas, dan kondisi spasial (ruang atau lokasi atau geografi) dan temporal (waktu atau musim) untuk ketersediaan air yang berkelanjutan.

Sejarah keterkaitan Indonesia diawali tahun 1997 ketika PNPH (PNPH: Panitia Nasional Program Hidrologi berada di bawah Koordinasi LIPI) terlibat dalam seleksi, penyusunan, dan evaluasi program-program ekohidrologi dalam pertemuan di Salzburg-Austria. Pada tahun 2000 Indonesia ditunjuk menjadi salah seorang diantara delapan anggota SAC (*Scientific Advisory Committee* UNESCO) yang berkedudukan di Venezia, Italia. Pada tahun 2001 Indonesia (LIPI) telah melaksanakan lokakarya pertama Ekohidrologi untuk wilayah Asia Pasifik di Cibinong. Pertemuan regional kedua berlangsung tahun 2003 juga di Cibinong dan pertemuan regional ketiga diadakan di Bali pada tahun 2005.

Untuk memfasilitasi perkembangan ekohidrologi tersebut, dalam pertemuan dwi-tahunan *Intergovernmental meeting* IHP-UNESCO bulan Juni 2001 di Paris, delegasi Polandia telah mengajukan permintaan untuk membentuk Pusat Ekohidrologi wilayah Eropa/Afrika. Pada pertemuan tersebut delegasi Indonesia memperoleh dukungan beberapa negara Asia Pasifik untuk mendirikan Pusat Ekohidrologi untuk wilayah Asia Pasifik.

Formalisasi pendirian sebuah badan yang akan bergiat terkait erat dengan program-program UNESCO perlu melalui sejumlah tahapan yang baku dalam badan dunia tersebut.

Dalam skala regional dan global masalah pendirian pusat ekohidrologi ini telah diajukan dan dibahas pada rapat Regional Steering Committee for the Asia Pacific Region (Port Dickson, 2002 dan di Fiji, 2003), ke rapat Scientific Advisory Committee for Ecohydrology (Ohtsu, 2003), dan bahan rapat kepada Kepala UNESCO saat berkunjung ke Jakarta Juni 2003. Bahan rapat berisi rencana pendirian pusat ekohidrologi telah disampaikan pula kepada delegasi RI yang dipimpin oleh Menteri Kebudayaan dengan Ketua LIPI sebagai anggota delegasi pada saat menghadiri rapat UNESCO 2003 di Paris.

Suatu keluaran penting yang dihasilkan rapat Regional Steering Committee Asia Pacific yang berlangsung di Sigatoka, Fiji pada 27 Oktober - 1 November 2003 adalah keputusan mengajukan resolusi ke sidang pemerintahan UNESCO 2004 di Paris.

Tahapan yang telah dilalui adalah persetujuan komite-komite nasional IHP yang bergabung di bawah Regional Steering Committee for the Asia Pacific Region. Pendirian Pusat Ekohidrologi regional/Asia Pasifik telah disetujui oleh komite-komite nasional IHP yang bergabung di bawah Regional Steering Committee for the Asia Pacific Region pada Oktober 2003.

Persetujuan selanjutnya diberikan oleh Intergovernmental Meeting of IHP yang dilaksanakan pada 20-24 September 2004 di Paris. Dari lima rencana resolusi yang diajukan, dua resolusi diputuskan untuk diajukan kepada sidang *Intergovernmental Meeting* IHP. Satu resolusi berasal dari Jepang dan satu dari Indonesia, adalah tentang pendirian pusat ekohidrologi.

Setelah melalui serangkaian proses tersebut diatas, maka pada Sidang Umum ke-35 UNESCO yang diadakan pada bulan Oktober 2009, APCE disetujui untuk didirikan di Indonesia.

Pendirian pusat ekohidrologi wilayah Asia Pasifik dilandasi kenyataan bahwa sedang terjadi pembangunan dengan perubahan fisik/tata ruang yang besar serta pertumbuhan penduduk dan kegiatan ekonomi besar di wilayah ini. Dampak akibat perencanaan yang kurang jauh melongok ke depan dapat diantisipasi dengan penerapan konsep-konsep ekohidrologi. Untuk itu perlu dukungan sebuah institusi regional Asia Pasifik yang khusus mempelajari, menangani, mendalami, mengembangkan, tempat pelatihan, menyebarluaskan serta mengarahkan penerapan ekohidrologi. Institusi ini akan membantu menurunkan biaya dan upaya pembangunan sekaligus menjamin keberlanjutan ketersediaan sumber daya air yang diperlukan.

OBJEKTIF

Pusat Ekohidrologi Asia Pasifik mempunyai tugas meneliti, mempelajari, menjalin interaksi dan pengayaan ilmu dalam lingkup lokal nasional dan regional, menata informasi dari karya sejenis serta menyebarluaskan hasil-hasilnya. Untuk itu

dilakukan kegiatan meneliti, memonitor, mendalami, menghasilkan model, pendalaman opsi dan temuan teknik baru pengelolaan lingkungan, teknologi hijau berbasis pendekatan ekohidrologi, serta menjalin kemitraan untuk penerapannya. Badan ini juga dapat memfasilitasi kebutuhan nyata (perusahaan) dengan persoalan pengelolaan lingkungan yang tidak dapat diatasnya dengan ilmuwan serta laboratorium yang dapat ikut membantu memberi pemecahan masalah.

Institusi ini adalah tempat dimana berlangsung interaksi pengayaan ilmu dengan pertukaran ilmu antar ilmuwan yang mendalami dan bekerja dalam persoalan ekohidrologi. Interaksi itu dapat dilakukan melalui publikasi konvensional dan elektronik, pertemuan, pertukaran ilmuwan, maupun produk teknologi. Dengan produk teknologi tidak akan terbatas hanya pada benda hasil temuan tetapi dapat juga berupa proses dan opsi kebijakan.

Organisasi APCE bukanlah sebuah organisasi *profit* tetapi mengutamakan luaran atau *output* yang mampu memperbaiki lingkungan agar berkelanjutan dalam hal penyediaan air. Dengan demikian perlu ketegasan sekali lagi bahwa luaran yang akan dihasilkan bukanlah keuntungan finansial untuk organisasi ini tetapi perbaikan proses interaksi manusia mengelola lingkungannya sehingga lebih terjamin sustainabilitas ketersediaan air untuk masa sekarang dan yang akan datang. Ini tidak menutup kemungkinan bahwa perbaikan lingkungan yang dihasilkan akan memberi keuntungan finansial baru (berjangka panjang) kepada instansi atau perusahaan yang melaksanakannya. Perbaikan yang dihasilkan tersebut juga patut menghasilkan opsi perbaikan ekonomi rakyat (agro-bio-eko-hidro-kesehatan-budaya-industri) yang keseharian hidupnya terkait erat dengan eksloitasi sumber daya alam secara arif dan bijaksana.

ORGANISASI

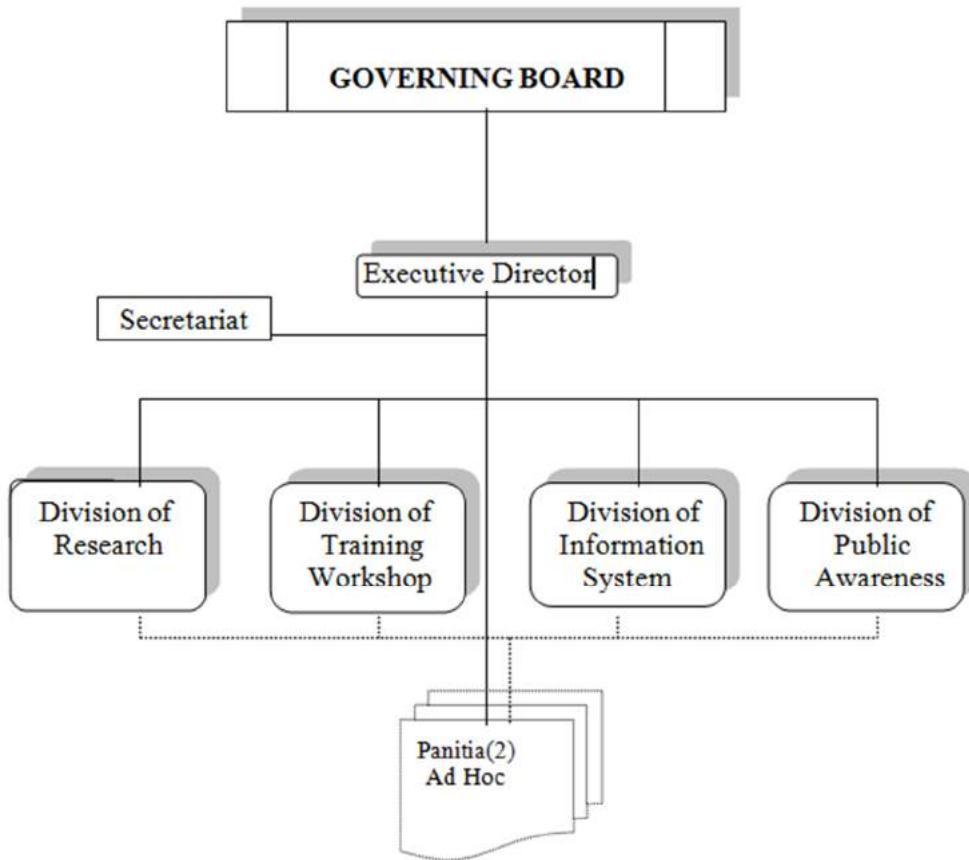
Pengorganisasian kegiatan APCE akan dikelola berdasar struktur dan tata organisasi dengan hirarkhi yang tidak terlalu ketat, tetapi adalah organisasi keilmuan yang lebih berdasarkan kompetensi. Oleh karena itu secara struktur ia direncanakan lahir dari dan akan tumbuh dalam suasana kekayaan keilmuan yang ada di LIPI dengan berbagai kegiatan penelitian dan personalia para ahli yang telah ada di institusi penelitian di LIPI dan juga di instansi lain baik didalam negeri maupun luar

negeri. Kelahiran dari LIPI dan didampingi oleh IHP-UNESCO serta *demo site* di Reservoir Saguling dilakukan dengan terus menjalin kerja sama dengan institusi yang telah dan akan terus menangani pengelolaan Saguling, di hulu Sungai Citarum. Dengan demikian nyata bahwa Reservoir Saguling adalah *demo site* atau stasiun lapangan pertama dimana akan berlangsung penelitian, survei, analisis, monitoring, pelatihan, pemodelan, dan percobaan atau implementasi pilot plant.

Untuk penetapan arah dan strategi pengembangan organisasi dan kegiatan APCE, sebuah dewan direksi akan bertugas, sedang kegiatan keseharian akan dipimpin oleh seorang direktur eksekutif. Perlu ada sebuah struktur staf sekretariat dan untuk administrasi yang akan melayani kegiatan organisasi. Implementasi kegiatan akan dilakukan oleh beberapa divisi atau badan keilmuan dan sebuah divisi atau badan sistem informasi. Dalam organisasi ini perlu terbuka opsi untuk membentuk *task force* yang bersifat ad hoc keilmuan atau lokasi geografi dengan koordinasi oleh divisi atau badan. *Task force* itu adalah untuk tugas-tugas atau lokasi tertentu yang memerlukan penanganan lebih intensif. Pembentukan badan ad hoc ini untuk membuka kesempatan bagi ilmuwan/karyawan di luar instansi APCE selama jangka waktu tertentu dan untuk kegiatan tertentu.

Organisasi ini dapat melayani kegiatan kelompok dan individu untuk melakukan penelitian, survai, kajian, pengujian, uji laboratorium dan di lapangan, pembuatan prototipe dan pilot plant, training/pelatihan, menghasilkan manual dan petunjuk kerja, pemodelan, seleksi dan diseminasi data dan sistem informasi, serta publikasi buku dan jurnal serta hasil dan temuan baru. Sejumlah laboratorium diperlukan untuk pelayanan kegiatannya. Kegiatan penelitian di demo-site tidak perlu semua dilakukan sendiri oleh APCE tetapi berkoordinasi dengan para fihak yang melaksanakan kegiatan tersebut perlu dilakukan.

Kerja sama lokal dan regional dilakukan melalui penyelenggaraan training workshops secara berkala, mengakomodasikan studi individual dan kelompok, melakukan kajian ekosistem terestrial dan akuatik berdasar prinsip-prinsip ekohidrologi.



Gambar 1. Diagram Struktur Organisasi APCE

KEGIATAN

Bahasan tentang kegiatan akan dibagi dua, yang telah dilaksanakan dan yang direncanakan.

- Kegiatan di tingkat Regional dan Global

Dalam dekade lalu, keterlibatan Indonesia dalam pembentukan kegiatan ekohidrologi global telah berlangsung sejak pertengahan tahun 1990-an. Topik ekohidrologi tercantum dalam program IHP-V (1995-2000), khususnya di tema II.3 dan II.4.

Pada tahun 1997 berlangsung pertemuan koordinasi ekohidrologi pertama, dilaksanakan di desa Dienten, Salzburg, Austria. Pada pertemuan inilah dinyatakan bahwa untuk mendorong maju kegiatan ekohidrologi akan dilakukan melalui koordinasi berkala secara global pada enam perwakilan menurut wilayah kerja UNESCO.

Pada program IHP-VI (2001-2006), kegiatan ekohidrologi tidak spesifik tercantum sebagai salah satu tema, namun menjadi satu kegiatan khusus dibawah

koordinasi IHP. Oleh karena itu pada tahun 2001 UNESCO membentuk tim Scientific Advisory Committee on Ecohydrology (SAC-EH) yang koordinasi kegiatannya ditugasi kepada perwakilan UNESCO wilayah Eropa yang berkantor di Venezia, Italia. Pertemuan pertama dilakukan di Venezia, Juni 2001 dan Maret 2002, selanjutnya di Shiga Jepang pada Maret 2003, di Warsawa Polandia 2003, dan di Paris pada Mei 2004. Dalam berbagai pertemuan ini disepakati dan didorong pendirian pusat ekohidrologi untuk wilayah Asia Pasifik di Indonesia. Untuk itu akan dikembangkan *demo site* di Saguling.



Gambar 2. Waduk Saguling sebagai lokasi Demosite

Pada Program IHP-VII (2008-2013) kegiatan ekohidrologi muncul sebagai tema spesifik yaitu :

Ecohydrology for sustainability

1. Ecological measures to protect and remediate catchment processes
2. Improving ecosystem quality and services by combining structural solutions with ecological biotech.
3. Risk based environmental management and accounting
4. Groundwater-dependent identification, inventory and assessment ecosystems
5. Global change and climate variability in arid and semi arid region

- Kegiatan di Indonesia

Kegiatan APCE yang sedang dalam proses adalah penetapan struktur organisasi dan personalia untuk menduduki dan melaksanakan tugas-tugas yang akan

diemban. Kantor sementara yang telah disediakan oleh Puslit Limnologi LIPI akan disusul dengan penyusunan rencana pembangunan kantor APCE di Cibinong.

Penyusunan rencana pembangunan, rencana struktur organisasi, dan rencana kerja Pusat Eko hidrologi Asia Pasifik ini telah melalui beberapa tahap yang dilaksanakan secara intensif sejak tahun 2002 dan berlanjut pada 2003. Dalam skala nasional pembicaraan telah dilakukan dalam rapat-rapat berkala Panitia Nasional Indonesia untuk IHP. Pendalaman selanjutnya dilakukan dalam rapat-rapat terbatas oleh tim yang terdiri dari lima anggota panitia nasional dan beberapa pakar hidrologi, hidrometri, dan hidrometeorologi. Telah dilakukan pula kunjungan kerja ke sejumlah instansi yang memiliki kaitan erat dengan kegiatan ini masing-masing di Bogor dan Darmaga.

Pada tahun 2001 dengan diselenggarakan *1st Training Workshop on Ecohydrology* di LIPI-Cibinong oleh Puslit Limnologi-LIPI, yang diikuti peserta dari berbagai negara di Asia Pacific.

Pada tahun 2003 Puslit Limnologi-LIPI kembali menyelenggarakan *2nd Training Workshop on Ecohydrology* dengan tema “*Integrating Ecohydrology and Phyto-technology into Workplans of Government, Private, and Multinational Companies*”.

Pada tahun 2005, IHP Indonesia mendapat kepercayaan untuk menyelenggarakan *Southeast Asia & Pacific Regional Steering Committee Meeting* (SEA-RSC) yang ke 13 di Denpasar Bali, yang merupakan pertemuan tahunan anggota IHP dari negara Asia Tenggara dan Pasifik. Pada pertemuan ini hadir 45 perwakilan dari anggota IHP negara-negara Asia Tenggara dan Pasifik. yang terdiri dari para Ketua/perwakilan Progam IHP dari negara-negara Asia Pasific yaitu: Australia, Cambodia, China, Japan, Korea DPR, Korea Rep., Lao PDR, Malaysia, PNG, Philippines, Pacific Island States, New Zealand, Thailand, Viet Nam, India, Mongolia, dan Myanmar.

Mengawali kedua pertemuan telah dilaksanakan kunjungan (*fieldtrip*) ke lima lokasi yaitu: *Coastal Engineering* oleh Departemen Pekerjaan Umum di Sanur, Barong dance di Batu Bulan, Bedugul Botanical Garden yang dikelola LIPI, ke Subak Museum, dan Tanah Lot.

Dengan penyelenggaraan kedua pertemuan ini diharapkan dapat dilakukan penyebarluasan dan koordinasi tingkat regional mengenai masalah air melalui pertemuan regional dan internasional melalui Pertemuan *Regional Steering Committee* Asia Tenggara dan Pasifik dan Pertemuan menyelenggarakan *Scientific Advisory Committee*.

Pada tahun yang sama IHP Indonesia dipercaya menyelenggarakan *Scientific Advisory Committee* (SAC) *Meeting*, yang merupakan komite yang dibentuk oleh UNESCO khusus menangani program Ekokhidrologi. Pertemuan *Scientific Advisory Committee* (SAC) UNESCO untuk *eco hydrology* yang diselenggarakan pada tanggal 25 dan 26 November 2005, merupakan pertemuan ke empat. Wakil di dalam SAC-EH ini berasal dari : Denmark, Polandia, Italia, Sudan, Canada, Amerika, Argentina, dan Indonesia.

Hasil evaluasi dan perencanaan SAC untuk tahun berikutnya antara lain adalah sebagai berikut:

- Perkembangan ekohidrologi dalam beberapa tahun terakhir ini telah berevolusi dari pendalaman teori dan pengertian tentang ekohidrologi, menjadi program aplikasi. Berbagai kegiatan yang berdampak aplikatif telah berlangsung, terutama di Eropa,
- Kelengkapan tim SAC masih perlu diperkuat dengan membentuk beberapa kelompok kerja atau task force yang spesifik menangani sejumlah masalah tertentu. Hal ini masih akan dibahas dalam pertemuan SAC selanjutnya,
- Simposium internasional yang diselenggarakan beberapa hari yang lalu membuktikan bahwa Indonesia dan negara-negar AsiaPasifik telah terjun ke dalam aplikasi ekohidrologi untuk perencanaan dan pelaksanaan pembangunan. Kehadiran serta tanggapan yang diajukan para pejabat Indonesia merupakan bukti betapa konsep ini telah menjadi landasan fikir dalam perencanaan pembangunan Indonesia,
- Dalam kegiatan global SAC, dari 20 proposal yang diusulkan ke UNESCO melalui pusat Ekokhidrologi di Polandia untuk dua tahun kedepan, 10 yang disetujui untuk dibiayai. Salah satu dari proposal tsb. adalah dari Indonesia yang mengusulkan kegiatan di Waduk Saguling sebagai Demo site. Indonesia juga diwajibkan memberikan laporan mengenai Saguling.

- *Consultative workshop: Towards integrating social & human aspects into ecohydrology:*
 - akan diselenggarakan di Paris pada tanggal 5-7 Desember
 - yang akan hadir wakil dari Polandia
- Terkait dengan poin diatas, Ecohydrology diharapkan menjadi bagian yang integral dalam pisau analisis ilmu sosial dan kemanusiaan,
- Pendidikan pasca sarjana terkait dengan bidang ekohidrologi mulai dilakukan diuniversitas di Polandia, Portugal dan Argentina,
- Penyebarluasan pengertian tentang konsep dan penerapan ekohidrologi yang ramah lingkungan, yang disusun berdasarkan konsep *environmental flow*, akan dilakukan oleh kelompok kerja di Saguling tahun 2006. Untuk itu akan disiapkan dan diterbitkan leaflet populer dan bergambar karikaturistik.

Hasil-hasil yang dicapai dari kedua pertemuan akan ditindaklanjuti oleh seluruh anggota Asia Pasifik for IHP.

Pada tahun 2006 dilakukan penyusunan masterplan gedung APCE dan penyelidikan tanah untuk mendapatkan data teknik tanah yang diperlukan sebagai dasarpertimbangan dalam perencanaan pembangunan gedung APCE di Cibinong Science Center, LIPI.

Pada tahun 2011 APCE merencanakan beberapa kegiatan antara lain:

1. Penyelenggaraan Workshop Internasional: *International Workshop on New Ecohydrology Demosntration Site Projects* dengan tema “*Ecohydrology for Managing Sustainable Water Futures*”
2. Penyelenggaraan Seminar Nasional Ekohidrologi
3. Penyelenggaraan *Steering Committee/Expert Meeting on Ecohydrology*
4. Penelitian di demosite yang berjudul” *Sediment deposition system on Saguling reservoir, West Java*”

RENCANA KEGIATAN YANG AKAN DATANG

Sebagai tindak lanjut dari pengajuan resolusi ini untuk menjadi agenda di Sidang *General Conference* UNESCO di Paris, diperlukan sejumlah tindakan administratif. Dukungan dari instansi2 di dalam negeri seperti Bappenas,

Kementerian Penertiban Aparatur Negara, Departemen Pekerjaan Umum, Departemen Kehutanan, Departemen Luar negeri, KNIU atau Komite Nasional Indonesia untuk UNESCO (di Departemen Pendidikan Nasional) sangat diperlukan. Selanjutnya kantor regional SEAP-UNESCO di Jakarta melakukan studi kelayakan sebagai bahan penilaian dalam Sidang *General Conference* UNESCO. dan Duta Besar Indonesia untuk UNESCO di Paris akan memperjuangkannya menjadi draft agenda dalam rapat tersebut.

Pembangunan Pusat Ekokhidrologi Regional Asia Pasifik ini tidak dapat berdiri sendiri tetapi mesti memiliki keterkaitan secara horisontal dan vertikal, baik di Indonesia maupun keterkaitan regional dengan negara-negara di Asia Pasifik dan dengan seluruh dunia. Secara horisontal ia menjalin kerja sama dengan sesama lembaga penelitian di LIPI, di perguruan tinggi, di berbagai lembaga non kementerian maupun departemen, lembaga pemerintah maupun swasta yang bergerak dalam masalah lingkungan, serta dengan *stake holder* sebagai mitra kerja pada umumnya. Mitra kerja regional yang sejajar dan tidak kalah penting adalah kantor UNESCO untuk wilayah Asia Pasifik yang berkantor di Jakarta. Secara vertikal ia adalah bagian dari kegiatan di LIPI, dengan Komite Nasional Indonesia untuk UNESCO, dan dengan kantor pusat UNESCO di Paris. Dalam kaitan regional ia menjalin kerja sama dengan berbagai kegiatan sejenis maupun yang bersifat pendukung baik di wilayah Asia Pasifik maupun belahan dunia lainnya.

Sama dengan perguruan tinggi yang memiliki PIP atau pola ilmiah pokok maka pusat ekokhidrologi ini juga patut menentukan kekhususan spektrum permasalahan yang akan diatasinya. Beberapa kemungkinan yang masih perlu dipertimbangkan lagi ialah masalah sedimentasi (dan erosi), eutrofikasi, banjir dan kekeringan, neraca air, *environmental water flow*, perencanaan tata ruang, serta topik-topik yang terkait kegiatan pertambangan, permifyakan, dan panas bumi. Pemilihan program strategis ini perlu ditetapkan untuk sebuah periode tertentu, mungkin dapat ditetapkan secara spesifik untuk empat dan kemudian diperbarui kembali untuk empat tahun berikutnya.

Kegiatan pusat ekokhidrologi Asia Pasifik ini untuk tahap awal dapat dilaksanakan secara bersama dengan sekretariat komite nasional Indonesia untuk IHP yang saat ini berkantor di Puslit Limnologi LIPI Cibinong. Personalia Pusat Eko-

hidrologi, terutama untuk tahap awal, diharapkan berasal dari LIPI khususnya Puslit Limnologi. Selain sarana dan fasilitas kantor tetap, juga diperlukan sejumlah sarana pendukung untuk stasiun lapangan yang untuk saat ini ditetapkan berada di Waduk Saguling, Jawa Barat.

Hal terkait lain yang tidak kalah penting ialah keterkaitan program ekohidrologi dengan kesepakatan yang telah diambil dalam pertemuan WWSD tahun 2002 di Johannesburg. Pertemuan global yang juga dinamai Rio + 10 ini adalah kelanjutan dari lima deklarasi dari pertemuan Rio tahun 1992, tiga diantaranya yang banyak terkait dengan air ialah Agenda 21, Biodiversity, dan Perubahan Iklim. Hasil Rio 10 tahun lalu kemudian di-reformulasi di konferensi Johannesburg dan mendapat nama WEHAB. Ini adalah lima program utama global yang saling terkait satu dengan lainnya masing-masing adalah *Water, Energy, Health, Agriculture (and food)*, dan *Biodiversity*. Dari susunan program tersebut nyata peran sentral yang dipegang oleh sektor *Water* (air) dan oleh karena itu penanganan ekohidrologi merupakan isu sentral dalam keberlanjutan kehidupan di bumi ini.

PENDANAAN

Pendanaan untuk menggerakkan kegiatan ini pertama-tama diharapkan berasal dari Pemerintah RI, dan pada tahap selanjutnya diusahakan dari mitra kerja para *stake holders*, dan dari kerjasama baik yang nasional, regional, maupun global. Kerja sama dalam penyusunan program maupun pelaksanaan kegiatan seyoginya bersinergi dengan sesama organisasi yang bernaung di bawah UNESCO seperti MAB, IOC, MOST, HELP, WMO, dll. Kerjasama itu merupakan alternatif yang memungkinkan dapat meningkatkan keberhasilan program kerja pusat ini.

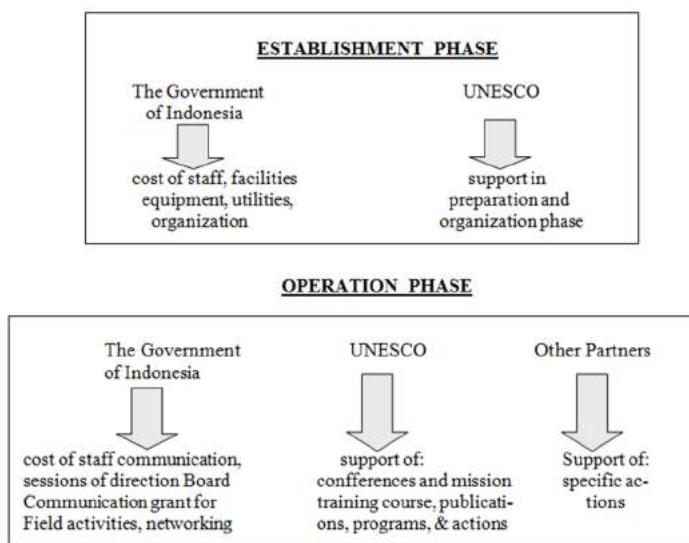
Langkah-langkah menuju kesepakatan kerjasama untuk bersama-sama mengidentifikasi lalu memecahkan masalah lingkungan yang dihadapi perusahaan pertambangan. Perusahaan-perusahaan ini menghadapi sejumlah permasalahan lingkungan namun tidak memiliki keahlian dengan spektrum keilmuan yang luas untuk dapat secara terintegrasi memecahkan permasalahannya. Penyelenggaraan training workshop yang selama ini dilakukan mendapatkan dukungan dana dari UNESCO, sedangkan beberapa kegiatan penelitian didanai oleh LIPI sendiri. Namun untuk ke depan masih diperlukan sejumlah dana untuk pembangunan gedung, keperluan kantor, dan operasional kegiatan.

KEMITRAAN

APCE bukanlah sebuah wadah organisasi pelaksana kegiatan yang akan memiliki semua sarana dan kelengkapan fungsional. Ia akan berisi sejumlah (terbatas) pakar dan tenaga administrasi dan sekretariat untuk koordinasi pelaksanaan kegiatannya. APCE akan lebih menitik beratkan kegiatannya kepada dan dengan memanfaatkan para ahli dan pakar yang ada di berbagai institusi dan kementerian. Demikian pula dengan pemantauan lingkungan yang memerlukan banyak waktu, dana, personalia, dan peralatan, tetap akan dilakukan oleh instansi yang terkait dan akan dijalin kemitraan dengan APCE.

Pada prinsipnya kebijakan yang akan diterapkan adalah sejauh mungkin memanfaatkan (pakar dan laboratorium) yang telah ada, tidak perlu harus membangun yang baru, apabila yang telah ada dapat diminta bantuannya, dengan membangun kemitraan. Untuk hal-hal yang khusus dan memang tidak ada di tempat lain dan untuk pekerjaan rutin yang mesti terus menerus dikerjakan tentu perlu dibangun atau diangkat.

Proses pendirian APCE hingga kegiatan operasional yang dilakukan oleh APCE dapat dilihat pada Gambar.3 dibawah ini. Sedangkan pada Gambar 4 ditampilkan peserta kegiatan *3rd Training Workshop on Ecohydrology* pada tahun 2005 di Bali.



Gambar 3. Proses pendirian APCE dan Keterkaitannya dengan Berbagai Institusi



Gambar 4. Peserta *International Symposium & 3rd Training Workshop*

Pada Gambar.5 disajikan perspektif gedung APCE yang diharapkan dapat dibangun di waktu yang akan datang.



Gambar 3. *Perspective of APCE building, Cibinong*

PENUTUP

Pembangunan Pusat Ekohidrologi Regional Asia Pasifik di Indonesia merupakan bagian dari sebuah upaya global untuk mengimbangi pembangunan fisik yang cepat oleh tekanan pertumbuhan penduduk dan kegiatan ekonomi dengan memperkaya khasanahnya dengan prinsip-prinsip pembangunan berkelanjutan. Kegiatan ini mempunyai akar yang kokoh baik dalam hasil pertemuan Rio 1992 maupun sejumlah keputusan tentang WEHAB di Johannesburg 2002.

UNESCO telah menetapkan akan membangun tiga pusat ekohidrologi di tiga wilayah dunia untuk menangani tiga kelompok masalah yang berbeda-beda. Pusat ekohidrologi di Polandia (wilayah Eropa dan Afrika) telah selesai dibentuk. Kemudian menyusul di Indonesia untuk wilayah Asia Pasifik. Sejajar dengan itu juga ada pusat lainnya di Argentina untuk wilayah dengan iklim kering dan suhu rendah, untuk melayani wilayah Amerika Latin.

Sejak tahun 2001 Indonesia melalui program di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia secara nyata telah mendorong pengembangan dan penerapan kegiatan ekohidrologi. Sesungguhnya sejak lama LIPI telah bergerak dalam bidang ini meski masih terpisah-pisah sebagai kegiatan penelitian dan pengembangan serta penerapan dalam bidang hidrologi, tanah dan air, ekologi dan/atau biologi, bioteknologi lingkungan, dan kimia lingkungan. Menggabungkan berbagai kelompok ilmu ini kedalam suatu program terapan diharapkan akan memberi hasil nyata dalam menyempurnakan manfaat pembangunan fisik di tanah air yang di masa masih banyak menafikan komponen lingkungan.

Kesediaan LIPI untuk secara nyata mendukung pembangunan pusat ekohidrologi ini telah dikemukakan dalam berbagai pertemuan resmi *Regional Steering Committee Meeting* (RSC) yang diadakan setiap tahun. Pertemuan itu dihadiri oleh delegasi negara-negara Asia Pasifik yang diwakili oleh komite nasional untuk masing-masing negara. Pertemuan RSC-X dilaksanakan di Port Dickson, Malaysia tahun 2002 dan pertemuan RSC-XI di Sigatoka, Fiji tahun 2003.

Dalam skala nasional Puslit Limnologi LIPI telah merintis kerjasama dalam bidang ekohidrologi dengan Indonesia Power yang merupakan anak perusahaan PLN untuk pembangkitan tenaga listrik di waduk Saguling. Kerjasama juga sama juga telah dijalin dengan Perum Jasa Tirta II yang menangani waduk Jatiluhur. Dengan

sesama lembaga penelitian yaitu dengan SEAMEO Biotrop telah terjalin kerjasama sejak lama dan bersifat saling melengkapi. Dengan fihak dinas pekerjaan umum, untuk penanganan yang lebih baik dan pengelolaan eksploitasi perairan darat .

Struktur organisasi yang diusulkan untuk pusat ekohidrologi regional ini cukup sederhana sebagaimana disampaikan di Gambar 1. Organisasi ini dipimpin oleh seorang direktur yang secara berkala berkonsultasi dengan pimpinan LIPI melalui komisi nasional IHP, serta dengan kantor UNESCO baik yang di Jakarta maupun di Paris. Untuk melaksanakan tugas-tugas khusus dibentuk empat divisi yang masing-masing menangani sesuai bidang kerjanya. Tugas sekretariat yang akan mendampingi pelayanan pimpinan serta divisi akan sangat penting dalam keberhasilan organisasi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Gadis Sri Haryani, 2004. Role of the research center for Limnology LIPI in Indonesian Aquatic Studies. Indonesian – Italian Round Table Discussion on Ecohydrology: River Load and Eutrophication, 21-22 June 2004, Jakarta.
- Gadis Sri Haryani, 2009. Action research and ecotechnology. Workshop on Sustainable Water Improves Tomorrow's city's health Integrated Program for Asia (SWITCH-IPA), UNESCO. Jakarta, 19-20 May 2009.
- Gadis Sri Haryani, 2010. Asia Pacific Center for Ecohydrology (APCE): an emerging ecohydrological Platform Towards adaptive and Integrated river basin management. Presented on GCOE-ARS Workshop, Kyoto, Japan. 12-14 January 2010.
- Gadis Sri Haryani, 2011. Concept & Application of Ecohydrology In Indonesian Inland Waters. International Workshop on UNESCO New Ecohydrology Demonstration Site projects, Jakarta, Indonesia 21-23 March 2011.
- Hidayat Pawitan & Gadis Sri Haryani, 2011. Konsep Pendidikan Pasca Sarjana Dan Kebutuhan Riset Ekohidrologi Di Indonesia. Prosiding: Seminar Nasional Ekohidrologi "*Integrating Ecohydrological Principles For Good Water Governance*". LIPI, Jakarta, 24 Maret 2011.
- P. E. Hehanussa, 2006. Pengembangan Model Pengelolaan DAS Demosite APCE. Laporan Teknis Penelitian Sumberdaya Perairan Darat Puslit Limnologi-LIPI.
- P. E. Hehanussa and Gadis Sri Haryani. 2002. Flood and Drought Extremes, Governance Decentralization, and Water Resources Management of River Basins, an Indonesian Experience. International Conference on Urban Hydrology for the 21st Century.

- P. E. Hehanussa and Gadis Sri Haryani. 2004. Water Resources Potentials Of Indonesian Lakes, An Ecohydrology Approach. Proceedings of International Symposium University of Yamanashi, Japan.
- P. E. Hehanussa and Gadis Sri Haryani. 2003. River Basin Concept in an Archipelago Nation, A Search for Foothold. Proceedings of the 1st International Conference on Hydrology and Water Resources in Asia Pacific.
- Zalewski M., Robarts R.D., & V. Santiago-Fandino. 2004. Integrated Watershed Management – Ecohydrology & Phytotechnology- Manual. UNESCO. IHP. Paris. 246 p.