

DAYA DUKUNG SUMBERDAYA AIR SEBAGAI PERTIMBANGAN PENATAAN RUANG

Chay Asdak dan Hilmi Salim

Abstract

The concept of carrying capacity of water resource is applied as a management tool for the operationalization of sustainable regional planning. Carrying capacity of a region, comprising its supportive and assimilative capacities, is defined as the ability to produce desired outputs from a resource base to achieve a higher and more equitable quality of life, while maintaining desired environmental quality. The proposed conceptual model for the carrying capacity-based planning process considers problems, constraining and supporting factors, and interrelated systems within a dynamic ecosystem to arrive at the water resource-based sustainable regional planning.

Kata kunci: dayadukung lingkungan, sumberdaya air, pengelolaan DAS, penataan ruang, Jawa Barat.

1. PENDAHULUAN

Sumberdaya air adalah kehidupan. Air memungkinkan bekerjanya ekosistem tempat kita hidup, melancarkan jalannya industri, menumbuhkan makanan yang kita butuhkan, dan menjadikan kehidupan semua makhluk ciptaan Tuhan YME. Sumberdaya air yang membasahi ekosistem terestrial dalam bentuk hujan dan kemudian mengalir sebagai air permukaan dan air tanah menuju ke laut. Daur hidrologi yang menjelajah lautan, atmosfer dan daratan menyebabkan adanya kehidupan di planet bumi. Tidak ada kehidupan makhluk yang tidak terkait, langsung atau tidak langsung, dengan sumberdaya air. Tanpa air, mikroorganisme yang mendekomposisi bahan organik tidak akan pernah ada, demikian pula tidak akan pernah ada daur ulang materi dan energi, dan dengan demikian, tanpa air tidak akan pernah ada kompleksitas ekosistem. Sayangnya, keberadaan sumberdaya air tersebut saat ini telah terdegradasi pada tingkat yang serius dan telah mengancam kelangsungan hidup manusia dan makhluk lainnya.

Oleh karena itu, perencanaan tata ruang yang diharapkan berkelanjutan seharusnya mempertimbangkan keterbatasan kuantitas dan kualitas sumberdaya air. Sebagai entitas ekonomi, sumberdaya air harus dikelola sebagai barang ekonomi melalui kaidah-kaidah pengelolaan sumberdaya berkelanjutan. Untuk itu, diperlukan pemahaman yang memadai

tentang mekanisme keterpaduan dan keselarasan antara sistem produksi, distribusi dan konsumsi sumberdaya air dalam satu kesatuan ekosistem. Artinya, pengelolaan sumberdaya air berkelanjutan dapat dicapai melalui penyusunan rencana pengelolaan yang didasarkan pada dayadukung sumberdaya air (lingkungan) setempat. Makalah ini tidak akan mendiskusikan secara menyeluruh dan terinci pengelolaan sumberdaya air, melainkan memberikan arahan kerangka kerja dan kaidah-kaidah penataan ruang berbasis dayadukung sumberdaya air.

2. TATA RUANG DAN DAYA DUKUNG LINGKUNGAN

Tantangan terbesar pengelolaan sumberdaya alam/lingkungan hidup (SDA/LH) adalah menciptakan untuk selanjutnya mempertahankan keseimbangan antara pemenuhan kebutuhan hidup manusia dan keterlanjutan pemanfaatan dan keberadaan SDA/LH yang adalah juga merupakan sistem penopang kehidupan (*life support system*). Keterlanjutan pengelolaan (pemanfaatan dan konservasi) SDA/LH didefinisikan sebagai "suatu proses perubahan dimana kesinambungan pemanfaatan dan perlindungan SDA/LH, arah investasi pemanfaatan SDA/LH, dan perubahan kelembagaan yang berkaitan dengan pemanfaatan dan perlindungan SDA/LH tersebut konsisten dengan sasaran

pemanfaatan SDA/LH saat ini dan di masa yang akan datang”⁽¹⁾. Definisi ini menegaskan pentingnya interaksi berkelanjutan yang positif antara pengelola SDA (manusia) dan SDA/LH (lingkungan alam).

Salah satu manifestasi interaksi antara proses-proses alamiah dan aktivitas manusia adalah bentuk pola pemanfaatan lahan yang dijumpai di tempat berlangsungnya proses interaksi tersebut. Bentang lahan (*landscape*) merupakan mosaik-mosaik yang bersifat dinamik sebagai hasil interaksi manusia dengan lingkungan alamnya dan bervariasi dalam hal ukuran, bentuk, dan pengaturan^(2,3,4). Pemahaman tentang proses berlangsungnya interaksi manusia dengan lingkungan alamnya, tentang bagaimana kehidupan manusia dipengaruhi oleh produksi dan fungsi bentang lahan, dan pengaruh perubahan bentang lahan terhadap perubahan proses sosial-ekonomi dan ekologi dapat dimanfaatkan sebagai dasar pemahaman untuk merancang sistem pengelolaan SDA/LH berkelanjutan di suatu wilayah⁽⁵⁾. Dengan kata lain, pemahaman menyeluruh atas fungsi dan struktur bentang lahan sebagai produk interaksi manusia dengan lingkungan alamnya, merupakan hal yang amat penting untuk terciptanya suatu pengelolaan SDA/LH terpadu dimana keberadaan manusia dan integritas lingkungan alam dipertimbangkan sebagai satu kesatuan sistem yang tidak terpisahkan. Dalam banyak kasus, degradasi lingkungan (fisik, biologi, dan sosial) terjadi karena tidak atau kurang terjaganya keseimbangan antara aktivitas manusia dalam menjalankan fungsi kehidupannya dengan keberadaan komponen-komponen SDA/LH. Tekanan pembangunan nasional kita lebih berorientasi pada pendekatan antroposentris dimana sumber permasalahan lingkungan berakar pada peran superior manusia atas makhluk-makhluk hidup lainnya. Kedudukan manusia telah menjadi pusat dari segala-galanya sehingga keberadaan komponen-komponen kehidupan lain selain manusia bersifat instrumen belaka dan bahkan cenderung dikorbankan untuk kepentingan manusia. Implikasi dari kecenderungan orientasi antroposentris ini adalah tidak terlanjutkannya pengelolaan SDA/LH.

Untuk mewujudkan pengelolaan sumberdaya berkelanjutan, maka perencanaan pengelolaan sumberdaya harus berlandaskan pada dayadukung (*carrying capacity*) ekosistem. Konsep dayadukung seharusnya dimanfaatkan sebagai kerangka

kerja untuk operasionalisasi pengelolaan SDA/LH berkelanjutan. Konsep dayadukung awalnya dikembangkan untuk pengelolaan satwa secara alamiah. Dalam perkembangannya, dikenal konsep dayadukung buatan/tersubsidi yang memerlukan intervensi manusia guna memungkinkan alam mampu mendukung kehidupan makhluk hidup (termasuk manusia).

Dayadukung memiliki beberapa pengertian sesuai dengan konteksnya, misalnya, dalam pengelolaan satwa di dalam cagar alam, dayadukung lingkungan diartikan sebagai kapasitas ruang (habitat) maksimal yang mampu menghidupi jumlah satwa tertentu dimana pertumbuhan satwa tersebut tidak mengganggu secara serius habitat yang ditinggalinya⁽⁶⁾. Dengan kata lain, sejumlah satwa dapat hidup sehat meskipun ada intervensi manusia secara minimal. Secara konseptual, ini adalah dayadukung lingkungan alamiah. Konsep dayadukung buatan/tersubsidi adalah apabila sumberdaya untuk mencukupi kebutuhan satwa (dalam konteks dayadukung satwa) lebih ditentukan oleh intervensi manusia melalui transfer/subsidi energi dan/atau materi, misalnya pemberian pupuk non-organik untuk mempercepat pertumbuhan habitat satwa sehingga satwa tersebut dapat melangsungkan hidupnya. Konsep dayadukung yang terakhir ini dinamakan dayadukung tersubsidi (*subsidized carrying capacity*), yaitu subsidi energi, ilmu pengetahuan dan teknologi dari luar ekosistem alamiahnya.

Besarnya dayadukung ditentukan oleh kemampuan dayadukung alamiahnya, kemampuan menarik subsidi ke dalam ekosistem (untuk dayadukung tersubsidi) dan kemampuan dalam menggunakan dan memanfaatkan subsidi. Secara umum, dayadukung alamiah di Indonesia termasuk besar, tetapi kemampuan menarik dan memanfaatkan subsidi termasuk kecil sehingga dayadukung alamiah juga termasuk kecil. Kecilnya dayadukung alamiah ini tidak sesuai dengan besarnya kebutuhan sumberdaya alamiah yang digunakan untuk aktivitas pembangunan sehingga menimbulkan degradasi SDA/LH. Sebagai perbandingan, Singapura mempunyai dayadukung alamiah rendah, tetapi sebagai ekosistem tersubsidi, Singapura memiliki dayadukung besar. Demikian pula, kemampuan pemerintah dan masyarakat dalam memanfaatkan subsidi dan mengelola dampak yang timbul akibat subsidi tersebut

juga besar sehingga Singapura memiliki dayadukung (tersubsidi) besar. Pengertian lain dari dayadukung lingkungan alamiah adalah jumlah manusia yang dapat bertahan hidup di suatu wilayah tertentu. Dalam hal ini, pengertian dayadukung adalah kemampuan lingkungan melayani laju konsumsi (manusia) maksimal atas sumberdaya serta limbah yang dihasilkan secara berkelanjutan dengan tidak mengganggu integritas ekologi lingkungan alamiah tersebut⁽⁷⁾. Konsep dayadukung sumberdaya air sebagai pertimbangan dalam penataan ruang yang ramah lingkungan, pada prinsipnya mengacu pada kaidah-kaidah tersebut di atas.

Uraian di atas menunjukkan bahwa dayadukung terdiri atas dayadukung alamiah dan dayadukung tersubsidi. Untuk dayadukung tersubsidi agar mampu mendukung kehidupan secara memadai ditentukan oleh kemampuan menarik subsidi dari luar ekosistem dan kemampuan menggunakan dan memanfaatkan subsidi tersebut, misalnya energi listrik dan BBM, pupuk non-organik, ilmu pengetahuan dan teknologi. Kebanyakan wilayah Indonesia umumnya masih bersifat agraris, industri (mandiri) belum berkembang dan SDM masih belum memadai (untuk menarik dan memanfaatkan subsidi dari luar ekosistem) sehingga masih tergantung pada dayadukung alamiah. Kondisi ini diperberat, tidak hanya oleh pola pembangunan ekonomi yang tidak efisien dan tidak ramah lingkungan, tetapi juga cenderung mengurangi lahan agraris, misalnya pembangunan infrastruktur fisik (jalan tol, waduk skala besar) dan kawasan industri/bisnis, sehingga menurunkan dayadukung alamiah (sumberdaya berbasis lahan). Khusus untuk pembangunan waduk skala besar, meskipun akan menurunkan dayadukung alamiah berbasis lahan, tetapi dapat meningkatkan dayadukung tersubsidi sumberdaya air (a.l. pertanian irigasi, perikanan, *hydro-power*, dst.). Namun demikian, perlu ditekankan bahwa pembangunan infrastruktur fisik hanya dapat meningkatkan dayadukung ekosistem jika kemampuan memanfaatkan infrastruktur dapat ditingkatkan, antara lain, dengan meningkatkan kemampuan SDM dan teknologi.

3. PERMASALAHAN PERENCANAAN TATA RUANG

3.1. Permasalahan Proses Penyusunan Tata Ruang

Perencanaan tata ruang bersifat multi-dimensi dan multi-konsekuensi, dan oleh karenanya, harus dirumuskan dan diimplementasikan secara partisipatif (multi-pihak). Kenyataannya, salah satu kelemahan penyusunan rencana tata ruang adalah belum dilaksanakan secara partisipatif. Meskipun pembangunan yang bersifat partisipatif telah menjadi kesepakatan dunia (a.l., melalui Agenda 21 Nasional/Lokal), dalam prakteknya masih jauh dari harapan. Hal ini dapat dilihat dengan masih terjadinya pengingkaran terhadap hak masyarakat adat/lokal dalam perencanaan pengelolaan sumberdaya. Pada banyak kasus, mereka juga tidak menikmati hasil pengelolaan sumberdaya dan tidak mempunyai suara dalam menentukan kebijakan yang menyangkut sumberdaya yang ada di sekitarnya. Demikian pula, hak masyarakat untuk berpartisipasi, dalam berbagai kebijakan pengelolaan sumberdaya belum/tidak dicantumkan secara tegas. Apabila telah tercantum, tidak dilaksanakan secara konsekuen dan konsisten. Dengan demikian, masyarakat sulit berpartisipasi dalam pembuatan kebijakan maupun implementasi dan pengawasan atas kebijaksanaan yang dihasilkan oleh pemerintah.

Sejak awal tahun 1998 telah muncul berbagai kebijakan baru dalam pengelolaan sumberdaya. Kebijakan-kebijakan tersebut sebagian memuat beberapa hal yang mencerminkan perubahan menuju perbaikan, tetapi secara struktural belum berubah banyak, baik secara substansial maupun proses pembuatan kebijakan. Demikian pula sistem nilai yang dianut, berbeda dengan yang dianut oleh masyarakat lokal/adat dan belum sesuai dengan kriteria *environmental governance* yang diajukan oleh UNDP⁽⁸⁾.

Proses pembuatan kebijakan seringkali tidak transparan karena diatur oleh wewenang negara, sehingga mempersempit ruang untuk perbedaan pendapat. Proses pembuatan keputusan masih bersifat sentralistik dan hirarkis sehingga seringkali mengabaikan masyarakat lokal/daerah. Walaupun sejak tahun 1990-an beberapa LSM mulai dilibatkan dalam pembuatan kebijakan, seringkali pelibatannya tidak murni, dalam arti pandangannya didengar tetapi belum tentu

diintegrasikan dalam rumusan akhir. Setelah kebijakan dibuat, pelaksanaannya diserahkan kepada para birokrat, tanpa ada mekanisme bagi masyarakat untuk mengajukan keberatan dan/atau alternatif lain. Akibatnya, partisipasi masyarakat tidak berjalan dengan baik. Karena partisipasi tidak berjalan, maka tidak ada kontrol masyarakat sehingga mengarah kepada lemahnya akuntabilitas penyelenggaraan pemanfaatan sumberdaya.

Tidak memadainya proses penyusunan tata ruang dan rendahnya partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sumberdaya telah meningkatkan penyimpangan RTRW di kebanyakan daerah di Indonesia. Di Jawa Barat, penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) dari tahun ke tahun persentasenya semakin meningkat. Pada tahun 1995, penyimpangan terhadap RTRW adalah 13%. Pada tahun 1997, angka penyimpangan tersebut meningkat dua kali menjadi 27% dari total wilayah Jawa Barat⁽⁹⁾. Penyimpangan pemanfaatan ruang terhadap RTRW yang terjadi pada 2002 dilaporkan sebesar 35%⁽¹⁰⁾. Tampaknya, penyimpangan implementasi RTRW akan terus berlanjut apabila penyusunan RTRW tidak dilaksanakan secara partisipatif dan realistis serta konsistensi pemerintah dalam melaksanakan rencana pembangunan termasuk penegakan hukum masih rendah.

3.2. Permasalahan Distribusi dan Konsumsi Sumberdaya Air

Pada tahun 1990 dan 2000 kebutuhan air rumah tangga di Pulau Jawa sebesar 3.169 juta m³ dan 6.114 juta m³. Proyeksi untuk tahun 2015 adalah 8.903 juta m³. Berarti terjadi kenaikan penggunaan air pada periode waktu 1990-2000 sebesar 10% dan pada periode waktu 2000 – 2015 sebesar 6,67% per tahun. Kecenderungan kenaikan konsumsi air ini juga terjadi di daerah lain di Indonesia dengan kemungkinan kenaikan lebih besar mengingat masih besarnya laju pertumbuhan penduduk dan aktivitas pembangunan yang menyertainya. Oleh karenanya, potensi sumberdaya air yang besar di kebanyakan wilayah Indonesia perlu direncanakan dengan baik pemanfaatan dan konservasinya. Di Cekungan Bandung (2001), pemanfaatan air untuk rumah tangga adalah 260 juta m³ (73% air tanah dan 27% air permukaan). Sedang kebutuhan air untuk industri adalah 201 juta m³ (76% air tanah dan 24% air permukaan). Angka-angka tersebut

menunjukkan bahwa pemanfaatan air tanah untuk kebutuhan rumah tangga dan industri jauh lebih besar daripada air permukaan. Kondisi yang apabila berlanjut akan mengancam keberadaan air tanah karena daerah resapan di Bandung Utara dan Selatan sebagian besar telah terganggu.

Potensi air permukaan di Propinsi Jawa Barat dan Banten rata-rata per tahun adalah 66,18 milyar m³/tahun⁽¹¹⁾. Potensi sumberdaya air tersebut terdiri dari S. Ciujung-Ciliman 5,98 milyar m³/tahun, S. Cisadane-Ciliwung 7,75 milyar m³/tahun, S. Cisadea-Cikaengan 13,68 milyar m³/tahun, S. Citarum 13,07 milyar m³/tahun, S. Ciwulan 14,27 milyar m³/tahun, S. Cimanuk-Cisanggarung 6,10 milyar m³/tahun, dan S. Citanduy 5,33 milyar m³/tahun. Sementara, kebutuhan air untuk pertanian diperkirakan sebesar 26 milyar m³/tahun, air bersih perkotaan dan industri 5 milyar m³/tahun dan penggelontoran kota sebesar 3,3 milyar m³/tahun. Dengan demikian, kebutuhan air total di Jawa Barat sekitar 34,3 milyar m³/tahun. Tampak, bila dibandingkan antara ketersediaan (66,18 milyar m³/tahun) dan kebutuhan air (34,3 milyar m³/tahun), kebutuhan air masih lebih kecil daripada air yang tersedia. Artinya, dayadukung sumberdaya air di Jawa Barat relatif masih mencukupi, terutama apabila potensi air tanah juga dipertimbangkan.

Namun demikian, potensi sumberdaya air yang relatif masih cukup besar tersebut juga tidak bebas masalah. Masalahnya adalah bahwa ketersediaan (distribusi) air tersebut sepanjang tahun tidak sama jumlahnya, sehingga sumberdaya air yang dapat dimanfaatkan hanyalah 6,8% (4,5 milyar m³ ditambah sebagian air tanah), sisanya terbuang ke laut pada musim hujan dan terjadi kekurangan air pada musim kemarau. Selain itu, apabila ketimpangan distribusi dan konsumsi sumberdaya air seperti di Cekungan Bandung tersebut di atas tidak disikapi dengan redistribusi pemanfaatan air yang lebih proporsional, maka kekhawatiran akan terjadinya krisis air pada tahun 2010 dapat menjadi kenyataan.

3.3. Permasalahan Pencemaran Sumberdaya Air Sebagai Eksternalitas Proses Produksi

Ketersediaan air dapat memacu pertumbuhan ekonomi. Bersamaan dengan dukungan lain seperti tenaga kerja dan jaringan transportasi, ketersediaan air telah

mendongkrak pertumbuhan industri maupun perumahan khususnya di perkotaan. Tetapi, perkembangan industri tersebut seringkali menimbulkan pencemaran perairan oleh pembuangan limbah dan sampah industri. Hal ini akan menurunkan kualitas air di hilir sungai dan menyebabkan kerugian ekonomi langsung maupun tidak langsung dalam bentuk penurunan produksi dan/atau peningkatan biaya untuk mendapatkan air bersih. Selain itu, semakin sering dilaporkan adanya ribuan ekor ikan mati karena lingkungan airnya telah tercemar. Tampak bahwa pencemaran perairan telah memberikan dampak negatif terhadap proses produksi sektor lainnya (pertanian, perikanan, dan kegiatan ekonomi lain yang memanfaatkan sumberdaya air). Dengan demikian, potensi terjadinya konflik meningkat, terutama antara sektor industri dengan petani, peternak (termasuk peternakan ikan), dan pemanfaat air lainnya di daerah hilir.

4. MODEL KONSEPTUAL PENGELOLAAN SUMBERDAYA AIR

Optimasi pengelolaan sumberdaya air secara berkelanjutan memerlukan suatu pendekatan yang bersifat komprehensif dan terpadu. Dengan kata lain, optimasi pemanfaatan dan pengembangan sumberdaya air secara berkelanjutan tidak dapat dipisahkan dari keberhasilan pengelolaan sumberdaya di daerah tangkapan air (DTA) masing-masing wilayah pengembangan sumberdaya air (daerah aliran sungai, DAS). Artinya, untuk dapat terlaksananya optimasi pemanfaatan dan pengembangan sumberdaya air secara berkelanjutan memerlukan pra-syarat dilakukannya pengelolaan DTA secara tepat.

Stabilitas sumberdaya air (kuantitas dan kualitas) di DTA terkait erat dengan kondisi biofisik di DTA masing-masing wilayah pengembangan sumberdaya air. Oleh karena itu, seperti telah dikemukakan di atas, untuk memperoleh jaminan bahwa sumberdaya air dimanfaatkan dan dikembangkan secara optimal dan berkelanjutan, maka pendekatan pengelolaan yang harus dilakukan adalah melalui pendekatan ekosistem (Gambar 1). Konsep pengelolaan sumberdaya air berkelanjutan melalui pendekatan ekosistem (DAS) ini penting untuk mencegah timbulnya konflik dalam pemanfaatan air. Melalui konsep ini, keselarasan antara **produksi**, **konsumsi**, dan **distribusi** air menjadi fokus

perhatian. Sumber konflik antar pemerintah daerah (kabupaten/kota), antar sektor, dan antara masyarakat dengan pemerintah daerah dan/atau kalangan industri seringkali terkait dengan masalah konsumsi dan distribusi air. Sedangkan produksi air terutama menimbulkan persoalan dalam hal kekurangan pasokan air pada musim kemarau. Oleh karena itu, agar dapat melakukan upaya pencegahan dan penyelesaian konflik yang terkait dengan pengelolaan sumberdaya air secara efektif, maka diperlukan pemahaman tentang pendekatan ekosistemik dalam pengelolaan sumberdaya air.

Pengertian pengelolaan sumberdaya air melalui pendekatan ekosistem, secara umum bersifat:

1. Menjelaskan bagaimana komponen-komponen suatu sistem lingkungan hidup, termasuk di dalamnya sumberdaya air dan manusia, berinteraksi.
2. Holistik, komprehensif, dan lintas ilmu/sektor serta bersifat menjelaskan dinamika sistem, misalnya melalui konsep stabilitas dan umpan balik.
3. Membatasi ekosistem secara alamiah, misalnya batas hidrologis, *bio-region* atau *eco-region* serta menempatkan sumberdaya air pada berbagai tingkatan struktur, proses, dan fungsinya.
4. Berorientasi pada prinsip-prinsip manajemen serta memasukkan dan/atau mempertimbangkan dinamika faktor-faktor manusia dan kelembagaan ke dalam proses analisis.
5. Memanfaatkan proses-proses perencanaan dan penelitian yang antisipatif, lentur dan adaptif. Model konseptual pengelolaan sumberdaya air dengan menggunakan pendekatan ekosistem dapat dilihat pada Gambar 1.

Pendekatan ekosistemik menempatkan komponen-komponen kajian dalam konteks keterkaitan antar komponen dalam keseluruhan sistem pengelolaan sumberdaya air. Dalam konteks pengelolaan sumberdaya air berkelanjutan, pendekatan ekosistemik seperti tersebut pada Gambar 1 menunjukkan tiga sub-sistem yang harus menjadi perhatian. Ketiga sub-sistem tersebut adalah sub-sistem produksi, sub-sistem konsumsi, dan sub-sistem distribusi.

Sub-sistem produksi merupakan sistem alam dalam bentuk daerah aliran sungai

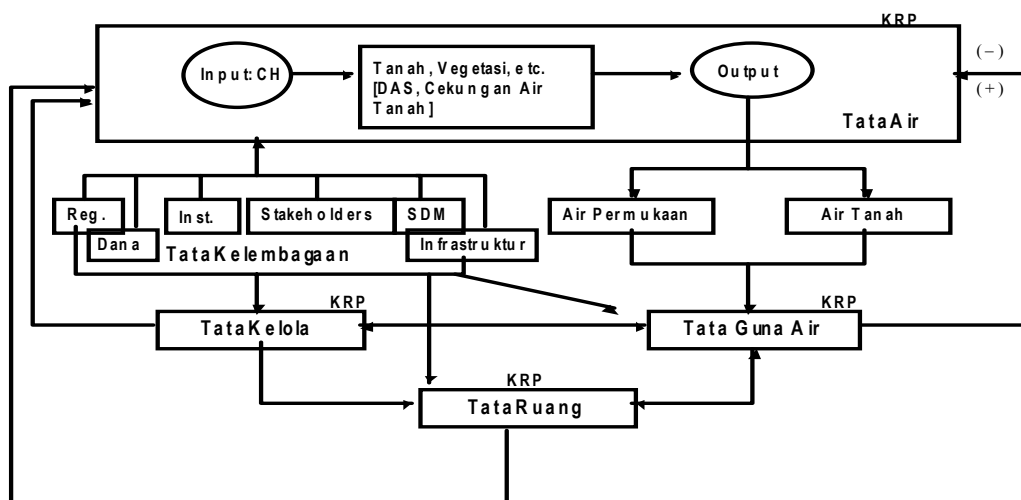
(DAS). Sistem ini juga umum dikenal sebagai sistem tata air. Besarnya produksi air selain tergantung pada besarnya curah hujan juga akan ditentukan oleh karakteristik dan kondisi biofisik DAS. Dalam banyak kasus, produksi air dalam suatu ekosistem DAS telah mengalami gangguan yang bersifat antropogenik, utamanya terkait dengan perubahan fungsi lahan dari yang bersifat meresapkan air ke dalam tanah menjadi kurang/tidak meresapkan air. Dalam konteks daerah tangkapan air suatu DAS, terjadinya gangguan tata air terkait dengan meningkatnya kerusakan hutan karena perubahan alih fungsi lahan, perambahan hutan dan penebangan hutan secara *illegal*, dan kebakaran hutan. Oleh karena itu, permasalahan lingkungan hidup dalam bentuk meningkatkan debit aliran pada musim hujan dan terjadinya kekurangan air pada musim kemarau menjadi semakin besar skalanya.

Sub-sistem konsumsi atau tata guna air pada dasarnya adalah pemanfaatan sumberdaya air permukaan dan barang/jasa lain. Persoalan umum yang sering dijumpai dalam pemanfaatan sumberdaya air adalah tidak terkaitnya pemanfaatan sumberdaya air tersebut di atas dengan sistem produksi atau tata air. Untuk dapat mewujudkan pengelolaan (pemanfaatan dan konservasi) sumberdaya air berkelanjutan, maka pola konsumsi air harus terkait dengan sistem produksi (sumberdaya air).

Sub-sistem ketiga dari keseluruhan sub-sistem yang harus dipertimbangkan dalam pengelolaan sumberdaya air berkelanjutan adalah sub-sistem distribusi. Persoalan distribusi air dan sumberdaya lain sangat erat kaitannya dengan: (1) jaminan akses masyarakat kurang mampu dalam memperoleh atau memanfaatkan sumberdaya air, dan (2) penentuan prioritas distribusi air untuk berbagai keperluan. Kedua hal ini, apabila tidak dipertimbangkan secara sungguh-sungguh dalam perencanaan pengelolaan sumberdaya, dapat menimbulkan konflik antar pemanfaat sumberdaya air.

Uraian di atas menunjukkan pentingnya menempatkan ketiga sub-sistem tersebut dalam satu kesatuan menyeluruh dan terkait ketika menyusun rencana pengelolaan sumberdaya air. Perlu ditekankan di sini bahwa keterkaitan antar ketiga sub-sistem tersebut di atas selain bersifat horisontal (antar sektor), juga seharusnya bersifat vertikal/spasial (hulu-hilir). Selain itu, untuk mendukung tercapainya pengelolaan sumberdaya air berkelanjutan diperlukan dua pra-syarat: (1) dihasilkannya Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) yang telah mempertimbangkan aspek lingkungan dan RTRW tersebut dilaksanakan secara konsisten, dan (2) dihasilkannya tata kelembagaan yang telah mempertimbangkan berbagai aspek seperti tersebut dalam Gambar 1.

Gambar 1. Pendekatan Ekosistemik dalam Pengelolaan Sumberdaya Air (Asdak, 2004)



5. PENATAAN RUANG BERBASIS DAYADUKUNG SDA/LH

Penyusunan rencana tata ruang dengan kendala utama dayadukung mempersyaratkan bahwa untuk melaksanakan aktivitas kehidupannya secara memadai, manusia memerlukan kapasitas produktif suatu ekosistem, dan dengan demikian, tingkat minimum tertentu dari integritas ekosistem menjadi faktor penting. Dalam konteks ekologi, aktivitas pembangunan ekonomi apa saja sepanjang tidak melampaui dayadukung lingkungan adalah kompatibel dengan kaidah-kaidah pembangunan berkelanjutan. Menyadari bahwa kehidupan manusia tergantung pada proses-proses ekologi dan sumberdaya (alam) untuk menopang kehidupannya, maka faktor dayadukung (alamiah) sangat ditentukan oleh ketersediaan sumberdaya alam.

Dayadukung lingkungan dapat diartikan sebagai kemampuan lingkungan dalam memproduksi barang dan jasa yang diinginkan dari sumberdaya (alam) yang terbatas. Pada saat bersamaan diharapkan mampu menjaga sumberdaya cadangan termasuk menjaga kualitas sumberdaya. Untuk suatu sistem yang terbuka, maknanya adalah bahwa sistem tersebut mampu menyediakan sumberdaya (bahan mentah, barang dan jasa) dan mampu pula menghasilkan produk dan menampung limbah hasil proses produksi.

Penyusunan rencana tata ruang berkelanjutan mensyaratkan dilakukannya *trade off* pada tingkat produksi dan konsumsi melalui eksploitasi kapasitas penyediaan SDA (*supportive capacity*) dan kualitas lingkungan di dalam kapasitas tampung limbah (*assimilative capacity*) ekosistem regional. Kapasitas tampung limbah adalah muatan limbah maksimum yang dapat ditampung oleh lingkungan tanpa menimbulkan gangguan lingkungan hidup yang signifikan. Pemanfaatan dayadukung SDA/LH, oleh karenanya, memerlukan beberapa penyesuaian untuk menyelaraskan beberapa kepentingan yang berbeda dalam proses perencanaan tata ruang. Untuk menyesuaikan dengan konsep dayadukung, perbaikan kualitas lingkungan dimungkinkan apabila pola dan tingkat aktivitas produksi dan konsumsi SDA kompatibel dengan kapasitas SDA (lingkungan alam) dan sesuai dengan keinginan masyarakat. Proses perencanaan

yang didasarkan pada dayadukung lingkungan, dengan demikian, merupakan integrasi harapan masyarakat dan dayadukung ekologi. Model konseptual proses perencanaan tata ruang berdasarkan dayadukung lingkungan dapat dilihat pada Gambar 2. Gambar tersebut menunjukkan bahwa proses perencanaan tata ruang berlandaskan dayadukung lingkungan secara eksplisit menekankan pentingnya distribusi ruang dan waktu serta peran penopang kehidupan dari sumberdaya dan media lingkungan hidup.

Konsep proses perencanaan tata ruang berbasis dayadukung lingkungan adalah jalan menuju terwujudnya pengelolaan sumberdaya berkelanjutan. Prakiraan besarnya *supportive capacity* dan *assimilative capacity* memungkinkan kita mengidentifikasi kendala-kendala yang harus ditangani dalam perencanaan tata ruang untuk pengembangan sosial-ekonomi yang adil dengan menekan dampak negatif sekecil mungkin. Studi eksploratif dan investigatif terhadap kapasitas lingkungan dalam penyediaan SDA dan daya tampung limbah yang dihasilkannya memungkinkan untuk mengenali secara komprehensif potensi SDA yang tersedia. Dengan demikian, SDA tersebut dapat dialokasikan (melalui penataan ruang) untuk memperoleh manfaat optimal dengan dampak negatif minimal. Hasil proses perencanaan tata ruang seperti ditunjukkan dalam Gambar 2 adalah *blue print* rencana pengelolaan sumberdaya air tersebut dalam Gambar 3.

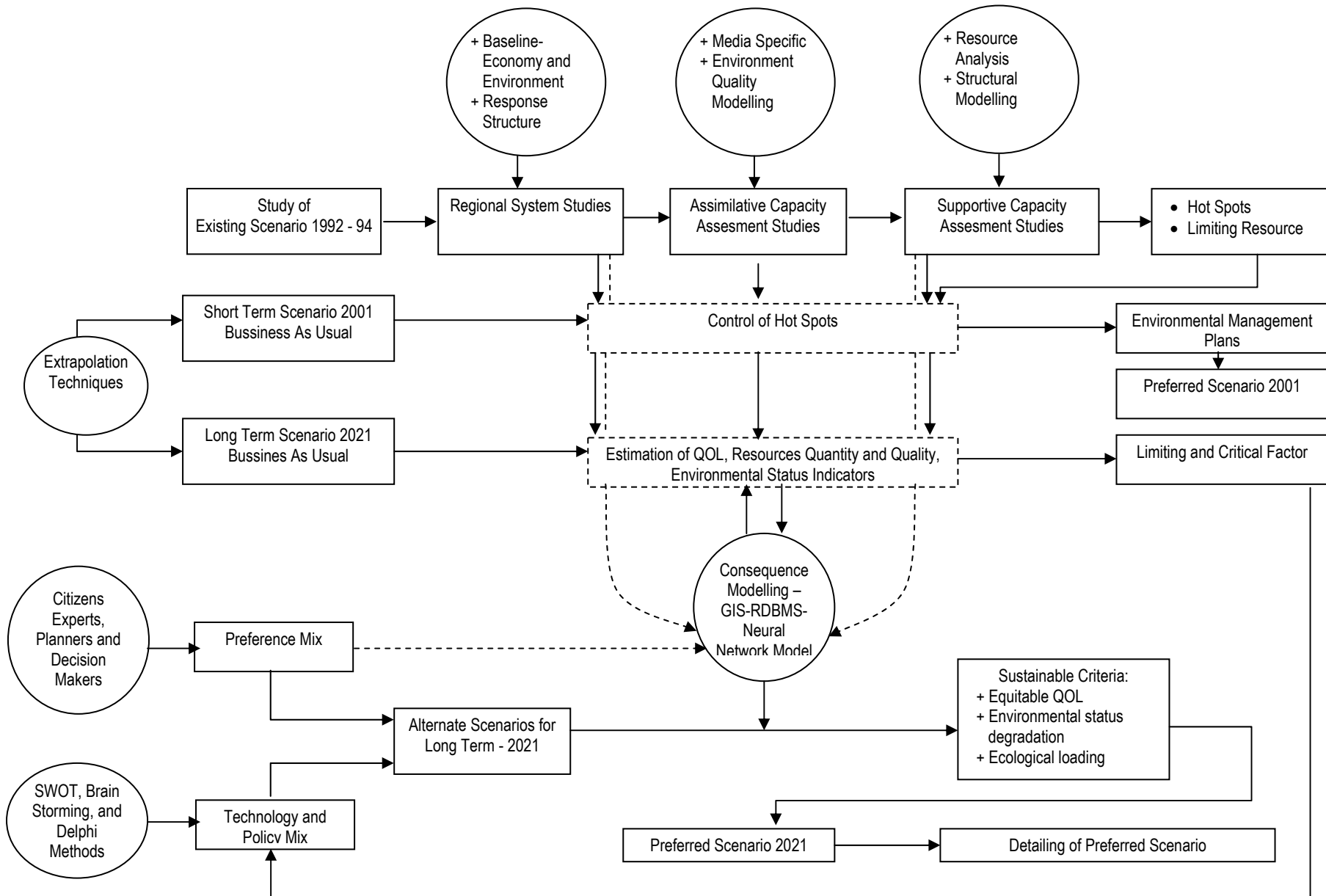
DAFTAR PUSTAKA

1. WCED. 1987. *Our common future*. Oxford University Press, Oxford, England.
2. Urban, D.L., R.V. O'Neill, and H.H. Shugart. 1987. Landscape ecology. *Bio-Science* (37):119-127.
3. Naiman, R.J., H. Decamps, J. Pastor, and C.A. Johnston. 1988. The potential importance of boundaries to fluvial ecosystems. *Journal of the North American Benthological Society* (7):289-306.
4. Turner, M.G. 1989. Landscape ecology: the effect of pattern on process. *Annual Review of Ecology and Systematics* (20):171-197.
6. Odum, E.P. and M.G. Turner. 1990. The Georgia landscape: a changing resource. In I.S. Zonneveld and R.T.T.

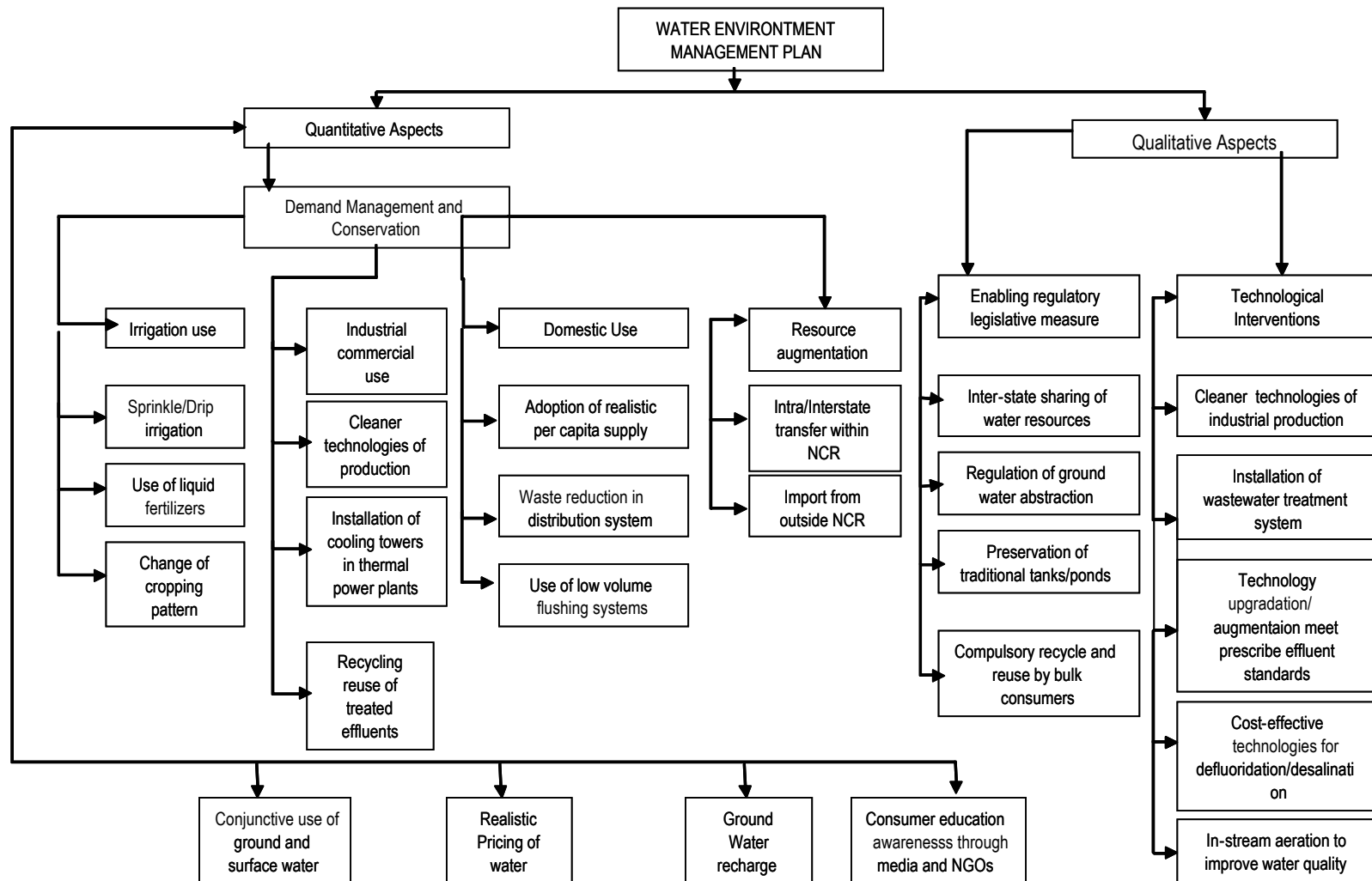
- Forman (eds.): Changing landscapes: an ecological perspective. Springer-Verlag, New York, USA.
6. Seidl, I. and C.A. Tisdell. 1999. Carrying capacity reconsidered: from Malthus's population theory to cultural carrying capacity. *Ecological Economics* (31): 395-408.
 7. **Khanna**, P., P.R. Babu and M.S. George. 1999. Carrying capacity as a basis for sustainable development: A Case Study of National Capital Region in India. *Progress in Planning* (52): 101-163.
 8. Hempel, L.C. 1996. Environmental governance: The global challenge. Island Press. Washington, D.C. Covelo, California.
 9. Harian Pikiran Rakyat, 7 Agustus 1997, hal 4.
 10. Harian Pikiran Rakyat, 28 Agustus 2002, hal 6.
 11. WJEMP. 2004. Strategi Pengelolaan Lingkungan Propinsi Jawa Barat. IBRD Loan 4612-IND/IDA Credit 3519-IND. DHV Consultants, Jakarta.
 12. Asdak, C. 2004. Kajian Lingkungan Strategik: Instrumen Pengelolaan Lingkungan Lintas Wilayah Berkelanjutan. Makalah *Policy Dialogue* "Kajian Lingkungan Strategik Kawasan Bodebek", Bandung, 15-16 Desember 2004.

RIWAYAT PENULIS

1. Chay Asdak, S3 di bidang Forest Hydrologist, saat ini bekerja sebagai Sekretaris di Lembaga Penelitian Universitas Padjajaran dan Peneliti di Lembaga Ekologi Universitas Padjajaran.
2. Hilmi Salim, S2 di bidang Water Resource Management, saat ini bekerja di Lembaga Penelitian Universitas Padjajaran dan Peneliti di Lembaga Ekologi Universitas Padjajaran.



Gambar 2. Conceptual model for carrying-capacity-based planning process (Khanna et al., 1999)



Gambar 3. Water resource management plan [Khanna et al., 1999]