

# Kriteria Pengembangan Pembangunan di Lahan Basah Riparian dengan Pendekatan Ekosistem

Maya Fitri Oktarini, Sugeng Triyadi

Program Studi Arsitektur Sekolah Arsitektur, Perencanaan, dan Pengembangan Kebijakan Institut Teknologi Bandung

## Abstrak

Lahan basah riparian adalah kawasan yang berada di sepanjang pinggiran sungai dan terpengaruh langsung oleh pasang surut perairan sungai. Keberadaan riparian memiliki fungsi penting sebagai area transisi daratan menuju ke perairan. Sebagai area peralihan, kawasan ini menjaga keseimbangan kedua ekosistem tersebut. Pola pembangunan permukiman yang berada di atas kawasan riparian sudah seharusnya memiliki kriteria khusus mengingat sensitifnya fungsi ekosistem kawasan tersebut. Pendekatan ekosistem adalah pendekatan pembangunan yang komprehensif dan terintegrasi terhadap perlindungan ekologi dan restorasi kebutuhan manusia dengan menekankan pentingnya hubungan timbal balik yang sehat antara kemakmuran ekonomi dan sosial masyarakat dengan lingkungan alamnya. Penelitian ini dilakukan melalui studi literatur dengan menggali beberapa kriteria dan prinsip yang berkaitan dengan pembangunan dengan pendekatan ekosistem. Prinsip-prinsip ini dielaborasi melalui beberapa teori-teori yang berkaitan dengan perancangan ruang spasial perkotaan, manajemen sumber daya air perkotaan, dan lahan basah.

**Kata-kunci :** lahan basah, riparian, permukiman, pendekatan ekosistem

## Pengantar

Keberadaan lahan basah riparian perkotaan memiliki fungsi vital yaitu sebagai sumber daya alam yang menyediakan layanan ekosistem dan pembentuk karakter kota yang khas. Fungsi riparian sebagai bagian dari ekologi sungai meliputi beragam aspek yaitu kesehatan, nilai ekonomi, kualitas hidup dan kontribusi terhadap regenerasi lingkungan kota yang berkelanjutan. Selain itu, secara alami riparian akan berfungsi sebagai jalur penyaring yang mengendapkan limpasan air dari kawasan daratan sebelum masuk ke aliran sungai. Tetapi pada kenyataan, pembangunan perkotaan cenderung menurunkan daya dukung lingkungan riparian ini. Padahal, melindungi kelestarian riparian ini adalah tujuan antara yang pada akhirnya bertujuan melindungi kepentingan sosial dan ekonomi masyarakat kota itu sendiri. (Everard & Moggridge, 2012)

## Metode

Tulisan ini merupakan pendalaman teori melalui berbagai sumber literatur. Elaborasi diawali dengan literatur mengenai lahan basah terutama riparian dan fungsi pentingnya bagi lingkungan urban. Hal ini dibutuhkan sebagai landasan yang kuat bagi nilai penting pelestarian ekosistem lahan basah riparian di perkotaan. Kajian pustaka dilanjutkan dengan mempelajari teori mengenai pendekatan-pendekatan pembangunan kota yang berkaitan dengan pelestarian ekosistem lahan basah riparian. Hasil dari tahap studi pustaka ini ditujukan untuk memperoleh kriteria dan prinsip pembangunan permukiman lahan basah riparian dengan pendekatan ekosistem.

## Ekosistem Lahan Basah Riparian dan fungsinya

Ekosistem riparian adalah ekosistem lahan basah dengan level air yang tinggi karena

berhubungan langsung dengan ekosistem perairan, biasanya aliran (*stream*) atau sungai. Lahan basah ini yang berada langsung di sepanjang tepian sungai (biasanya di aliran sungai besar). Area ini terkena pengaruh pasang surut dan kenaikan air sungai yang dipengaruhi daya tarik antara benda-benda langit yaitu bulan, matahari dan bumi. Hal ini yang menyebabkan pasang surutnya bervariasi dalam intensitas, durasi, dan jumlah banjir dari tahun ke tahun. Meskipun demikian, kemungkinan banjir pasang surutnya bisa diprediksi (Mitch & Gosselinks, 1993, p. 112).

Lahan basah riparian memiliki sejumlah fungsi sangat penting bagi lingkungan perkotaan sebagai layanan ekosistem (*ecosystem service*) yang tidak dapat dinilai langsung keekonomiannya. Di samping fungsi layanan ekosistem tersebut, lahan basah juga memiliki beberapa nilai ekonomi.

**Tabel 1.** Fungsi dan nilai penting lahan basah (Ramsar, 2013, pp. 9-10)

Fungsi	Nilai
1. Penyimpanan air	1. Pasokan air
2. Perlindungan/badai dan mitigasi banjir	2. Perikanan, I
3. Stabilisasi garis sungai	3. Keberagaman biota liar
4. Mengendalikan erosi	4. Penyedia kayu dan bahan bangunan lainnya
5. Kawasan sumber dan resapan air tanah	5. Sumber daya energi,
6. Pemurnian air	6. Sumber daya satwa liar
7. Retensi nutrisi, sedimen, dan polutan	7. Prasarana transportasi
8. Stabilisasi kondisi iklim setempat, khususnya curah hujan dan temperatur	8. Penyedia berbagai macam produk dari tanaman dan fauna,
	9. Potensi bagi kegiatan rekreasi dan pariwisata

Selain fungsi-fungsi yang disebutkan di atas, riparian memiliki nilai lain sebagai bagian dari warisan budaya umat manusia. Keberadaan riparian seringkali terkait dengan keyakinan agama, kosmologi, dan nilai-nilai spiritual yang membentuk dasar tradisi sosial, ekonomi, dan budaya masyarakatnya. Lebih lanjut, riparian juga berfungsi sebagai cagar alam ataupun sumber inspirasi estetika dan artistik (Haslam, 2008, pp. 8-11).

### **Pendekatan Ekosistem pada Pembangunan Riparian Perkotaan**

Untuk menjaga keberadaan ekosistem ini, dibutuhkan pembangunan urban dengan pendekatan ekosistem yang menekankan

keberlanjutan lingkungan sebagai batasan aktivitas manusia. Tujuan pendekatan ekosistem didasari pada visi bersama mengenai kondisi masa depan dengan pertimbangan ekologi, ekonomi, sosial dan hukum yang terintegrasi. Hal ini diterapkan dalam kerangka geografis yang terdefinisi oleh batas-batas ekologis seperti daerah aliran sungai. Pendekatan pembangunan ini memerlukan identifikasi tarik menarik antara pembangunan dan kelestarian ekosistem dengan mempertimbangkan indikator perubahan ekosistem, baik yang berjangka waktu pendek ataupun efek kumulatifnya di masa depan. Pembangunan harus lebih fleksibel, adaptif dan mampu mengatasi sifat lahan basah yang sangat kompleks. Ekosistem dan semua komponen dari sistemnya harus direncanakan secara menyeluruh baik fisik, kimia, biologi, dan kesejahteraan manusianya, karena semua komponen ini saling tergantung dan mempengaruhi. Kerusakan pada satu komponen akan berpengaruh pada komponen lainnya. Dengan demikian, pertimbangan menyangkut penggunaan air, lahan, udara, dan sumber daya alam harus seimbang dengan isu-isu kegiatan manusia dan pembangunan ekonomi agar terbentuk sistem sosio-fisik berkelanjutan secara ekologis (Ramsar Convention, 1998).

Pembangunan spasial kota yang berkembang saat ini belum mengintegrasikan dan memadukan pelestarian situs alam hidrologi dan keseimbangan airnya dengan komponen desain perkotaan (Woltjer & Al, 2007). Pembahasan pelestarian alam hidrologi dan ekologi cenderung lebih ditekankan pada konservasi lahan basah tanpa lebih jauh membahas mengenai teknik pembaurannya pada komponen desain kota. Dikarenakan hal tersebut, maka tulisan ini dirangkum melalui pendekatan atau kebijakan yang terkait dengan perencanaan spasial ruang kota, manajemen air perkotaan dan manajemen lahan basah. Beberapa pendekatan-pendekatan tersebut dijabarkan sebagai berikut.

## Konvensi Ramsar

Konvensi Ramsar adalah perjanjian internasional yang mengakui lahan basah sebagai ekosistem yang penting bagi konservasi keanekaragaman hayati dan kesejahteraan masyarakat dunia. Konvensi ini membuat kesepakatan antar negara yang mencakup semua aspek konservasi lahan basah dan pemanfaatan secara bijak. Awalnya penekanan konvensi ini lebih pada konservasi ekosistem alami lahan basah. Tetapi saat ini, Konvensi Ramsar bersama UN Habitat berusaha mengadopsi pendekatan pembangunan yang lebih berkelanjutan pada daerah perkotaan. Upaya ini dimulai dengan membuat pedoman untuk mengelolakan lahan basah perkotaan pinggiran kota sesuai dengan mempertimbangkan isu-isu seperti perubahan iklim, ekosistem, produksi pangan, manusia kesehatan, dan mata pencaharian (McInnes, 2009).

Salah satu tantangan dalam setiap pembahasan tentang pengelolaan ekosistem dan konservasi adalah menjaga konteks lokal. Isu ini berkaitan dengan keragaman yang menyangkut keseimbangan budaya, ekologi dan biologi yang berkembang dalam ruang spasial yang spesifik. Untuk itu, Ramsar memberikan panduan untuk melindungi karakteristik fisik hasil budaya tradisional dan modern yang khas dan berkaitan erat dengan lahan basah (Ramsar, 2008).

### **Low Impact Development (LID)**

LID ini dikenal juga sebagai *water sensitive urban design (WSUD)* di Australia, *Sustainable Urban Drainage System (SUDS)* di Inggris, atau beberapa istilah lain seperti *Sustainable Water Urban Management* atau *Best Management Practice for Water*. LID dapat didefinisikan sebagai pendekatan komprehensif yang berbasis lanskap untuk pembangunan perkotaan berkelanjutan. Pendekatan ini meliputi prinsip untuk mempertahankan sistem alam, termasuk hidrologi, dan ekologinya. Salah satu poin penting dalam pendekatan LID menekankan *mimic to nature* yang mengubah desain infrastruktur keras (*hard structure*) ke bentuk-

bentuk yang lebih alami (*soft structure*). Untuk itu, selain dimanfaatkan sebagai bagian lanskap kota, fungsi riparian juga difungsikan kembali sebagai bagian drainase perkotaan, resapan air buangan, penyimpanan dan infiltrasi/resapan air tanah. Fungsi ini sesuai dengan prinsip *mimic to nature* (Novotny, 2009, pp. 19-31).

Pendekatan LID juga menyarankan pembuatan areal transisi antara daerah terbangun dan perairan. Hal itu sejalan dengan fungsi riparian sebagai lansekap transisi resapan infiltrasi/tanah dan wadah kehidupan *biodiversity* kota. Selain sebagai area transisi, riparian ini dapat digunakan untuk area rekreasi di alam terbuka di saat ketinggian air normal dan kawasan mitigasi banjir di saat terjadi luapan air. Keistimewaan lainnya, kawasan riparian dapat langsung berfungsi sebagai tampungan dan resapan sebelum menuju penampungan akhir. Poin lainnya adalah pengendalian *urban sprawl* yang berimbas pada berkurangnya lahan alami kota. Model permukiman yang hemat lahan dan memiliki daya tampung yang lebih besar lebih menjadi pilihan karena mampu mengurangi penggunaan lahan alami untuk pembangunan bangunan dan infrastrukturnya (Novotny, Ahern, & Brown, *Water Centric Sustainable Communities*, 2003, pp. 488-494).

### **Total Management of The Urban Water Cycle (TMUWC)**

TMUWC adalah pendekatan lainnya dari pengelolaan air terpadu di daerah perkotaan. Manajemen sumber daya air kota ini ditujukan untuk membuat siklus hidrologi perkotaan yang tertutup, yaitu konservasi dan *reuse* air. Contohnya, air hujan dan air buangan akan dianggap sebagai sumber daya air yang dapat diolah kembali dan memiliki nilai ekonomi, bukan air limbah. Untuk mencukupi kebutuhan air perkotaan, maka air hujan harus diserap sebagai bagian dari sumber penyediaan air bersih. Konsep ini menekankan sistem *recycle* dan desentralisasi yang bekerja dalam sistem unit terkecil yang bekerja semi otomatis. Prinsip-prinsip utama dari TMUWC adalah

penyempurnaan dari pendekatan *LID*. Beberapa prinsip-prinsip tersebut adalah sebagai berikut:

Penggunaan kembali air limbah melalui penjernihan dengan membuang polutan sebagai pengganti sumber pasokan air untuk keperluan air non-minum.

- Pengelolaan *stormwater*, air tanah, pasokan air dan air limbah yang terintegrasi sebagai dasar untuk nilai ekonomi dari pasokan air.
- Pemanfaatan lahan basah sebagai *waterscape* perkotaan/potensi lanskap alami.
- Pengolahan kembali air limbah dan *stromwater* sebagai sumber air non-minum.

Mengatur penyediaan air sesuai dengan kebutuhan kota, termasuk efisiensi penggunaan air (praktek irigasi dan perangkat hemat air), menciptakan pengolahan air alami dengan rekayasa lanskap, dan pengelolaan daur ulang air bagi kebutuhan industri (Marsalek, Cisneros, Karamouz, Goldenfum, & Choat, 2008, pp. 7-8).

### **Soft Path for Water (SPW)**

SPW adalah pendekatan yang berfokus pada efisiensi produktivitas penggunaan air yang ada dibandingkan mencari pasokan air yang baru. Pendekatan ini menekankan efesiensi sistem manajemen penyediaan air dengan menyesuaikan pasokan air dalam jumlah dan kualitas yang tepat sesuai dengan kebutuhannya. *SPW* dapat menggunakan infrastruktur baik sentralisasi dan desentralisasi, efisien teknologi, dan sumber daya manusia. Beberapa prinsip mendasar yang diadopsi *SPW* adalah sebagai berikut (Brooks & Brandes, 2009, p. 11):

- Memperlakukan air sebagai prasarana daripada sarana itu sendiri.
  - Menetapkan keberlanjutan ekologis sebagai dasar bagi indikator keberhasilan pembangunan.
  - Menyesuaikan kualitas air yang dipasok sesuai dengan kebutuhan akhir.
  - Skenario perencanaan untuk masa depan digunakan untuk perencanaan masa kini.
- Kelebihan dari prinsip SPW adalah mengurangi eksploitasi air secara berlebihan. Dengan mengurangi eksploitasi penggunaan air, maka

kota akan memiliki kesempatan yang lebih besar untuk memiliki habitat aquatik yang sehat. (Marsalek, Larson, & Day, 2002, pp. 31-34)

### **Restorasi lahan basah**

Mulainya kesadaran pentingnya keberadaan lahan basah memicu beberapa negara untuk merestorasi lahan basah yang ditujukan untuk memperbaiki, mengembalikan, atau meningkatkan kualitas lahan basah. Sebagian prinsip restorasi ini telah diadopsi oleh pendekatan-pendekatan sebelumnya. Berikut beberapa prinsip restorasi lahan basah tersebut (Mitch & Gosselinks, 1993, pp. 423-424):

- Restorasi boleh memiliki beberapa tujuan, tetapi harus ditetapkan satu tujuan utamanya yang didukung beberapa tujuan tambahan.
- Perancangan sistem yang dapat bekerja otomatis dengan perawatan yang minimum dengan memperhatikan hidrologi, ekologi, biota, geologi, dan iklim setempat.
- Perancangan dengan memanfaatkan energi alami, seperti arus air sebagai sumber energi bagi utilitas lahan basah.
- Pemberian waktu bagi sistem ekologi lahan basah untuk dapat berfungsi secara alami
- Perancangan ditujukan untuk merestorasi fungsinya bukan bentuknya.
- Pemberian zona penyangga

Dari beberapa sumber literatur mengenai pembangunan dengan pendekatan ekosistem di atas dapat ditarik beberapa prinsip pengembangan permukiman di area riparian perkotaan. Prinsip-prinsip tersebut memiliki tujuan pelestarian ekosistem yang berbeda-beda.

**Tabel 2.** Tujuan, Kriteria, dan Prinsip Pengembangan Pembangunan Riparian Perkotaan

Tujuan	Prinsip
<b>Peningkatan Kualitas Karaker Lingkungan Riparian</b>	
Pelestarian kebudayaan yang berhubungan dengan keberadaan sungai sebagai potensi kebudayaan dan identitas	Mengkonservasi kawasan heritage yang tumbuh di sepanjang tepian sungai dengan karakternya masing-masing (Echols & Nassar, 2006) Mengembangkan <i>local wisdom</i> dari arsitektur setempat (Liao, 2011) Menggunakan material lokal untuk konstruksi bangunan yang merupakan hasil alam dari lahan basah setempat (Liao, 2011)

Tujuan	Prinsip
<b>Kriteria</b> setempat	Menempatkan dermaga perahu tepian sungai dan membuka jalur transportasi sungai sebagai alternatif (Platt, 2006) Melestarikan tradisi kehidupan masyarakat nelayan dan pedagang dengan menggunakan transportasi air (Ramsar, 2008)
Perancangan kota yang menciptakan interaksi dengan air	
Perancangan yang berorientasi pada sungai sebagai ruang terbuka yang positif, ruang pandang, udara, matahari dst	Membuka visual dan aksesibilitas ke arah riparian dan sungai (Hooimeijer & Vrijthoff, 2008, p. 192) Menyediakan ruang terbuka publik untuk kegiatan rekreasi, budaya, dan ilmu pengetahuan di tepian sungai (Novotny, Ahern, & Brown, Water Centric Sustainable Communities, 2003, p. 189) (Qiu, Prato, & Boehm, 2006) Ruang terbuka di riparian ini dapat berfungsi optimal dengan penggunaan beragam disamping fungsi ekosistem utamanya (pengendali banjir dan <i>buffer</i> ekosistem) (Stalenberg & Kikumori, 2008) Membuat koridor hijau dengan jalur pejalan kaki dan sepeda (Novotny, 2009, p. 453)
Mempertahankan karakter lanskap alami riparian sebagai potensi keunikan kawasan	Mempertahankan topografi alami riparian sebagai ruang terbuka (privat dan publik) (Shafroth, Friedman, Auble, Scott, & Braatne, 2002) (Nakamura, Tockner, & Amano, 2006) Menanam biota alami ( <i>native species</i> ) sebagai bagian lanskap (Shafroth, Friedman, Auble, Scott, & Braatne, 2002)
<b>Peningkatan Kualitas Air</b>	
Penggunaan kawasan riparian sebagai area peralihan ( <i>buffer</i> ) bagi polusi sebelum menuju ke aliran sungai	Mengembalikan fungsi riparian sebagai area resapan dan penampungan air bagi daur ulang air sungai (Hurd, 2006) Mengembangkan <i>riparian bioengineering</i> : lahan basah riparian dengan biota aslinya dapat menjernihkan air (air hujan, <i>grey water</i> dan padakondisi tertentu untuk <i>black water</i> ) baik sebagai <i>buffer</i> bagi sungai atau penyedia sumber air ( <i>recycle water</i> ) (Conradin & Buchli, 2004) Menjaga fungsi kawasan riparian sebagai pencegah kotoran, sampah, racun, dan sedimen langsung ke aliran sungai (Enanga, Shivoga, Gichaba, & Creed, 2011)
<b>Pengendalian Banjir</b>	
Pengoptimalan kemampuan riparian sebagai area resapan dan tampungan air	Mengembalikan badan sungai dan ripariannya kepada kondisi alaminya sehingga meningkatkan kemampuan kawasan untuk menyerap air (Wagner, Marsalek, & Breil, 2008) Mengembalikan bentuk ( <i>hard structure to soft structure</i> ) aliran seperti alaminya (Ahern, 2007)
Pengurangan luasan bangunan penutup lahan Penggunaan konstruksi bangunan yang tidak menghambat hidrology alami air sungai	Mengurangi area terbangun dengan membuat bangunan yang memiliki kapasitas menampung hunian yang tinggi (Novotny, Ahern, & Brown, 2003, p. 488) Mengangkat dan mengosongkan level dasar bangunan dengan membuat tiang kaki bangunan (Hooimeijer & Vrijthoff, 2008, pp. 186-187) Memperhatikan arah arus sungai, pasang surut sungai (Middleton, 2002) Memperhatikan kawasan luapan banjir (2-5 tahunan, 25-100 tahunan) (Novotny, Ahern, & Brown,

Tujuan	Prinsip
<b>Kriteria</b>	2003, p. 203)
Pengembalian luasan kawasan alami riparian	Melebarkan aliran sungai yang dipersempit, mengembalikan aliran air ( <i>stream</i> ) yang ditimbun, ataupun yang alirannya terhambat dengan memberi jarak sempadan bangunan. (Ahern, 2007) Mengembalikan luasan lahan basah yang telah ditimbun dengan mengambil lokasi di tempat lain ( <i>No Net loss</i> ) (Mitch & Gosselinks, 1993, p. 379)
<b>Restorasi <i>aquatic habitat</i></b>	
Pemanfaatan sungai dan ripariannya sebagai wadah biodiversity kota, tempat hidup flora dan fauna ekologis alaminya (yang tidak membahayakan)	Membuat sempadan sungai sebagai <i>wildlife corridor</i> , <i>green belt</i> , dan lainnya (Wagner, Marsalek, & Breil, 2008, pp. 118-122) Menanam kembali habitat asli baik tanaman ataupun fauna (yang tidak berbahaya) dan mengurangi/menghilangkan <i>invasive plant</i> (Newham, Fellows, & Sheldon, 2011)
Pelestarian struktur alami tepian sungai	Memperhatikan kapasitas <i>daylighting</i> langsung ke permukaan riparian. (Conradin & Buchli, 2004) <i>Dam removal</i> . Mengubah <i>hard structure</i> menjadi <i>soft structure</i> . Mengembalikan bentuk alami aliran sungai, tanpa hambatan bagi habitat flora dan fauna (Shafroth, Friedman, Auble, Scott, & Braatne, 2002)

## Kesimpulan

Tabel-2 memperlihatkan pengelompokan kriteria dan prinsip dilakukan sesuai dengan tujuan pelestarian ekosistem lahan basah perkotaan. Walaupun setiap prinsip memiliki penekanan pada tujuan yang berbeda, tetapi dapat ditarik kesamaan pada empat kriteria mendasar sebagai berikut:

1. Mempertahankan arsitektur dan budaya riparian. Karakter budaya riparian setempat menyangkut arsitektur lokal dan budaya masyarakat yang akhirnya memberikan pengaruh pada kebutuhan bentuk fisik lingkungan.
2. Memberikan akses fisik dan visual ke badan air. Riparian juga berpotensi untuk digunakan sebagai ruang publik bagi aktivitas warga. Untuk itu, kemudahan aksesibilitas publik baik secara fisik ataupun visual menjadi prinsip yang penting dalam pengembangan permukiman riparian. Dengan kemudahan akses, publik memiliki kesadaran yang

- lebih baik akan pentingnya makna sungai sebagai pembentuk karakter lingkungan permukiman dan kotanya.
3. Mempertahankan karakter ekosistem setempat Riparian adalah bagian dari ekosistem sungai yang memiliki habitat yang khas. Baik segi flora maupun fauna. Habitat riparian telah mengadaptasi kehidupan lahan basah dengan fluktuasi kondisi kering basah secara terus menerus. Pada kondisi alaminya, habitat asli riparian dapat hidup dan berfungsi ekologis baik sebagai bagian penjernihan air dari yang berasal polusi daratan. Kawasan yang alamipun mampu menampung luapan air sungai untuk menjaga daratan tetap kering.
  4. Mempertahankan struktur alami lahan basah riparian. Usaha meminimalkan luas lahan terbangun bertujuan untuk memaksimalkan fungsi ekologis kawasan riparian. Hal ini dapat ditempuh melalui beberapa cara. Teknologi membangun yang berakar dari dengan menggunakan tipe rumah panggung dan rakit atau dengan pembangunan rumah padat hunian. Lebih jauh lagi, kawasan tidak terbangun tersebut seharusnya dipertahankan kealamiannya baik dari struktur lahan dan luasannya.
- Hurd, B. H. (2006). Water Conservation and Residential Landscapes: Household Preferences, Household Choices. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 173-192.
- Liao, Q. (2011). Fuse Vernacular Landscape in the Design of Urban Wetland Park. *Modern Applied Science*, 129-131.
- Marsalek, J., Cisneros, B. J., Karamouz, M. M., Goldenfum, J., & Choat, B. (2008). *Urban Water Cycle Processes and Interactions*. Leiden: Taylor & Francis; Unesco Publishing.
- Marsalek, J., Larson, E., & Day, E. (2002). Strategies, Policy and Regulations Integrating Protection and Rehabilitation of Aquatic Habitat in Urban Water Management. In I. Wagner, J. Marsalek, & P. Breil, *Aquatic Habitats in Sustainable Urban Water Management* (pp. 25-42). Toronto: Taylor & Francis; Unesco Publishing.
- McInnes, R. (2009). *Urban Development, Biodiversity and Wetland Management*. Oxford: UN Habitat; Ramsar.
- Middleton, B. A. (2002). The Flood Pulse Concept in Wetland Restoration. In B. A. Middleton, *Flood Pulsing in Wetlands: Restoring the Natural Hydrological Balance* (pp. 1-10). Louisiana: John Wiley & Sons, Inc.
- Mitch, W., & Gosselinks, G. (1993). *Wetlands*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Nakamura, K., Tockner, K., & Amano, K. (2006). River and Wetland Restoration: Lessons from Japan. *Bioscience*, 419-429.
- Newham, M. J., Fellows, C. S., & Sheldon, F. (2011). Functions of Riparian Forest in Urban Catchments: A Case Study from Sub-Tropical Brisbane, Australia. *Urban Ecosyst*, 165-180.
- Novotny, V. (2009). Sustainable Urban Water Management. *The International Urban Water Conference* (pp. 19-31). Haverlee, Belgium: CRC Press, Taylor & Francis Group.
- Novotny, V., Ahern, J. A., & Brown, P. (2003). *Water Centric Sustainable Communities*. New Jersey: John Wiley and Sons.
- Platt, R. (2006). Urban Watershed Management Sustainability, One Stream at A Time. *Environment* 48,4, 26-43.
- Qiu, Z., Prato, T., & Boehm, G. (2006). Economic Valuation of Riparian Buffer and Open Space in a Suburban Watershed. *Journal of the American Water Resources Association*, 1583-1596.
- Ramsar Convention. (1998, 04 18). *Strategic Approaches to Freshwater Management: Background Paper—The Ecosystem Approach*. Retrieved 03 20, 2014, from <http://www.uicnmed.org>: <http://www.uicnmed.org/web2007/cdf/flow/content/5/pdf/5-2-RAMSAR-Guidelines/Strategic-Freshwater-Manag/Strategic-Approach.htm>
- Ramsar. (2008). *Culture and Wetlands: a Ramsar Guidance Document*. Gland: Ramsar.
- Ramsar. (2013). *Ramsar Convention Manual: a Guide to the Convention on Wetlands (Ramsar, Iran, 1971)*, 6th ed. Gland, Switzerland: Ramsar Convention Secretariat.
- Shafroth, P. B., Friedman, J. M., Auble, G. T., Scott, M. L., & Braatne, J. H. (2002). Potential Responses of Riparian Vegetation to Dam Removal. *Bioscience*, 703-712.
- Stalenberg, B., & Kikumori, Y. (2008). Urban Flood Control on The Rivers of Tokyo Metropolitan. In R. d. Graff, & F. Hooimeijer, *Urban Water in Japan* (pp. 119-141). Delft: Francis & Taylor.
- Wagner, I., Marsalek, J., & Breil, P. (2008). *Aquatic Habitats in Sustainable Urban Water Management*. The Netherlands: Taylor & Francis .
- Woltjer, J., & Al, N. (2007). Integrating water Management and Spatial Planning. *American Planning Association*, 211-222.

## Daftar pustaka

- Ahern, J. (2007). Green Infrastructure, a spatial solution for cities. In V. Novotny, & P. Brown, *Cities of the Future: Towards Integrated Sustainable Water and Landscape Management* (pp. 267-283). London: IWA Publishing.
- Brooks, D. B., & Brandes, O. M. (2009). *Making the Most of the Water We Have: The Soft Path Approach to Water Management*. London: Earthscan.
- Conradin, F., & Buchli, R. (2004). The Zurich Stream Day-Lighting Program. In J. Marsalek, D. Sztruhar, M. Giulanelli, & B. Urbonas, *Enhancing Urban Environment by Environmental Upgrading and Restoration* (pp. 265-276). The Netherlands: Kluwer Academic Publisher.
- Echols, S. P., & Nassar, H. F. (2006). Canal and Lakes of Cairo: Influence of Traditional Water System on the Development of Urban Form. *Urban Design International*, 203-22.
- Enanga, E. M., Shivoga, W. A., Gichaba, C. M., & Creed, I. F. (2011). Observing Changes in Riparian Buffer Strip Soil Properties Related to Land Use Activities in the River Njoro Watershed, Kenya. *Water Air Soil Pollut* 218, 587-601.
- Everard, M., & Moggridge, H. L. (2012). Rediscovering the Value of Urban Rivers. *Urban Ecosyst*, 293-314.
- Haslam, M. (2008). *The Riverscape and The River*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hooimeijer, F., & Vrijthoff, W. V. (2008). *More Urban Water: Design and Management of Dutch Water Cities*. London: Taylor & Francis.