

Potensi dan Multifungsi *Rainwater Harvesting* (Pemanenan Air Hujan) di Sekolah bagi Infrastruktur Perkotaan

Potential and Multifunction Rainwater Harvesting in Schools for Urban Infrastructure

Rofil^{1*}, Maryono^{2,3}

¹Mahasiswa Magister Ilmu Lingkungan, Universitas Diponegoro, Semarang

²Jurusan Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Diponegoro, Semarang

³Magister Ilmu Lingkungan, Universitas Diponegoro, Semarang

*corresponding author: rofil.bplhagam@gmail.com

Abstract: Curah hujan di wilayah Indonesia yang cukup tinggi, yaitu 2.000 - 4.000 mm/tahun berpotensi menjadi salah satu alternatif sumber air bersih. Belum adanya pengelolaan air hujan yang memadai di sebagian besar wilayah Indonesia, mengakibatkan peningkatan frekuensi banjir pada musim hujan dan ancaman kekurangan air atau kekeringan pada musim kemarau. Di sisi lain dengan pertumbuhan jumlah penduduk, kebutuhan air bersih terus meningkat. Diperkirakan pemanfaatan air tanah untuk memenuhi kebutuhan penduduk sebesar 100 liter/orang/hari. Pemanfaatan air tanah yang berlebihan akan menimbulkan dampak negatif antara lain: intrusi air laut, penurunan muka air tanah, amblesan tanah (land subsidence) yang menyebabkan genangan banjir dimusim penghujan. Sementara itu alih fungsi lahan pada daerah resapan akan semakin mengancam ketersediaan air tanah akibat berkurangnya resapan air hujan. Pemanenan air hujan bukan merupakan sesuatu hal yang baru dalam peradaban manusia. Upaya pemanenan air hujan ini merupakan salah satu upaya konservasi untuk menjaga kecukupan suplai air di daerah perkotaan. Sekolah sebagai salah satu diantara infrastruktur yang besar dan tersebar di suatu wilayah memiliki potensi yang besar untuk dijadikan salah satu sarana pemanenan air hujan. Kegiatan pemanenan air hujan juga dapat dijadikan salah satu sarana edukasi dalam rangka konservasi sumber daya air di sekolah.

Keywords: curah hujan, *rainwater harvesting*, sekolah, infrastruktur kota

1. PENDAHULUAN

Air merupakan komponen lingkungan hidup yang penting untuk kelangsungan hidup dan kehidupan manusia serta makhluk hidup lainnya. Eksistensi air merupakan modal dasar dan faktor utama dalam pembangunan. Pembangunan suatu wilayah tidak akan berjalan optimal bahkan menemui kegagalan jika tidak memperhatikan daya dukung air.

Arus urbanisasi yang tidak terkendali telah mengakibatkan ketidakselarasan pembangunan antara daerah yang berfungsi sebagai daerah resapan dan daerah budidaya atau daerah terbangun. Dampak dari laju konversi lahan resapan menjadi daerah terbangun sangat terlihat jelas dengan volume air limpasan yang sering menghasilkan genangan dan banjir di daerah perkotaan (US-EPA, 2008). Disisi lain sistem drainase kota yang masih menganut sistem drainase pengatusan yang hanya berfungsi sebagai saluran pengantar air hujan ke badan air penerima, tidak lagi efektif dikarenakan intensitas hujan yang semakin tinggi. Disamping itu sistem drainase pengatusan ini juga berdampak menimbulkan potensi bencana kekeringan pada musim kemarau (Maryono, 2016).

Pemanenan atau pemanfaatan air hujan merupakan serangkaian kegiatan mengumpulkan, menggunakan dan/atau meresapkan air hujan kedalam tanah. Air hujan merupakan salah satu sumber air yang dapat diakses secara langsung yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan, termasuk menambah sumber pasokan air lainnya di daerah perkotaan. Pemanenan air hujan (*Rainwater Harvesting*) biasanya mudah diterapkan, memiliki biaya pelaksanaan dan perawatan yang relatif rendah, dan operasinya tidak memerlukan pelatihan khusus (Ndiritu, J.G et al, 2014).

Pemanfaatan air hujan bukanlah sesuatu yang baru dalam peradaban manusia dalam memenuhi kebutuhan air. Pada beberapa dekade belakangan, sebagai buah dari perkembangan ilmu pengetahuan, banyak negara telah mengembangkan teknologi pemanfaatan air hujan. Hal ini dilakukan untuk mengatasi tekanan akan kebutuhan air yang semakin meningkat sebagai akibat dari faktor iklim, lingkungan, dan perubahan sosial masyarakat (Amos et al, 2016)

Di Indonesia telah diterbitkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 12 tahun 2009



tentang Pemanfaatan Air Hujan dan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 11 tahun 2014 tentang Pengelolaan Air Hujan Pada Bangunan dan Persilnya. Kedua aturan ini merupakan rujukan bagi penyelenggara pemerintahan di Indonesia dalam rangka konservasi sumber daya air dan pengendalian kerusakan lingkungan. Pemanfaatan air hujan merupakan upaya konservasi sumber daya air karena dapat mengurangi laju eksploitasi air tanah. Disamping itu pemanenan air hujan juga dapat menambah ketersediaan air tanah melalui penyerapan kembali ke dalam tanah (PermenLH, 2009).

Sekolah merupakan salah satu infrastruktur yang cukup besar yang mencakup daerah sampai ke skala desa atau kelurahan. Sekolah memiliki aset terbesar diantara infrastruktur perkotaan lainnya. Aset ini berupa bangunan dan persil yang sangat berpotensi dijadikan infrastruktur utama dalam pengelolaan air hujan di wilayah perkotaan.

2. METODE PEMANENAN AIR HUJAN

Banyak hasil penelitian dan peraturan yang bisa dijadikan referensi metode pemanenan atau pemanfaatan air hujan. Diantara referensi tersebut adalah Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup nomor Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 12 tahun 2009 tentang Pemanfaatan Air Hujan, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 11 tahun 2014 tentang Pengelolaan Air Hujan Pada Bangunan dan Persilnya, dan *Municipal Handbook for Rainwater Harvesting Policy* yang dikeluarkan oleh Badan Perlindungan Lingkungan Amerika Serikat (US-EPA) tahun 2008. Dalam tulisan ini akan dipaparkan metode pemanfaatan air hujan sebagaimana yang diatur oleh Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup nomor Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 12 tahun 2009 tentang Pemanfaatan Air Hujan, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 11 tahun 2014 tentang Pengelolaan Air Hujan Pada Bangunan dan Persilnya.

2.1. Prinsip Pengelolaan Air Hujan Pada Bangunan dan Persilnya

Pengelolaan air hujan pada bangunan gedung dan persilnya dikonsepsikan sebagai usaha untuk mendukung berlangsungnya siklus hidrologi sebaik-baiknya, konservasi air, pemenuhan kebutuhan air, dan mitigasi terhadap bencana banjir melalui penerapan rekayasa teknik pengelolaan air hujan secara maksimal yang bertumpu pada optimasi pemanfaatan elemen alam dan optimasi pemanfaatan elemen buatan (prasarana/sarana bangunan).

Air hujan yang jatuh pada persil bangunan gedung dihitung sebagai bagian dari status wajib kelola air hujan yang harus diupayakan untuk tidak melimpas keluar dari persil bangunan gedung. Dengan demikian, diharapkan keberadaan bangunan gedung tidak akan memberikan dampak merugikan terhadap lingkungannya ketika terjadi hujan.

Pengelolaan air hujan pada bangunan gedung dan persilnya secara prinsip dilaksanakan dengan skala prioritas, dengan tetap memperhatikan persyaratan serta karakteristik/kebutuhan spesifik lokasi bangunan gedung. Skala prioritas dibagi kepada tiga yaitu memaksimalkan pemanfaatan air hujan yang ditampung dalam gedung dan persilnya, memaksimalkan infiltrasi/penyerapan air hujan, dan menahan air hujan sementara waktu untuk menurunkan limpasan air.

Pada skala prioritas memaksimalkan pemanfaatan air hujan, persyaratan yang harus dipenuhi adalah kualitas air hujan sesuai jenis pemanfaatan. Skala prioritas ini dilakukan pada daerah yang memiliki karakteristik ketersediaan air yang cukup rendah. Pada skala prioritas meningkatkan infiltrasi air hujan, harus memperhatikan kondisi wilayah atau daerah resapan. Dengan kata lain, peningkatan infiltrasi air hujan dilakukan pada daerah yang diperbolehkan untuk peresapan air hujan. Karakteristik tanah, muka air tanah, jarak ke bangunan, dan variabel lainnya akan dijadikan faktor dalam penentuan daerah infiltrasi atau resapan air hujan. Sedangkan pada skala prioritas menahan air hujan sementara waktu untuk menurunkan limpasan air, hal ini dilakukan jika prioritas 1 dan 2 diatas tidak mungkin untuk dilaksanakan.

2.2. Sarana Prasarana Pemanfaatan Air Hujan

Prinsip dasar konservasi air adalah mencegah atau meminimalkan air yang hilang sebagai aliran permukaan dan menyimpannya semaksimal mungkin ke dalam tubuh bumi. Atas dasar prinsip ini maka curah hujan yang berlebihan pada musim hujan tidak dibiarkan mengalir ke laut tetapi ditampung dalam suatu wadah yang memungkinkan air kembali meresap ke dalam tanah (*groundwater recharge*) melalui pemanfaatan air hujan dengan cara membuat sarana prasarana sebagai berikut:

- a. kolam pengumpul air hujan;
- b. sumur resapan dangkal;
- c. sumur resapan dalam;
- d. lubang resapan biopori.

Kolam pengumpul air hujan dapat berupa kolam di permukaan tanah dan di dalam tanah. Hal ini tergantung beberapafaktor diantaranya potensi banjir di lokasi rencana, tinggi muka air tanah, ketersediaan lahan, dan ketinggian lokasi diatas permukaan laut.

Sumur resapan merupakan sarana untuk meresapkan air hujan melalui media yang berbentuk sumur. Sumur resapan terbagi kepada sumur resapan dangkal dan resapan dalam. Pemanfaatan kedua jenis sumur resapan ini dibedakan berdasarkan kondisi muka air tanah dan kondisi aquifer.

Lubang resapan biopori merupakan lubang yang dibuat pada tanah yang memiliki tujuan sebagai peresapan air hujan dan sarana pengomposan sampah organik. Lubang resapan biopori ini bisa diilustrasikan seperti sumur resapan mini namun memiliki fungsi tambahan sebagai media composting

sampah organik seperti sampah dedaunan, dan hasil pemangkasan rumput dan tanaman.

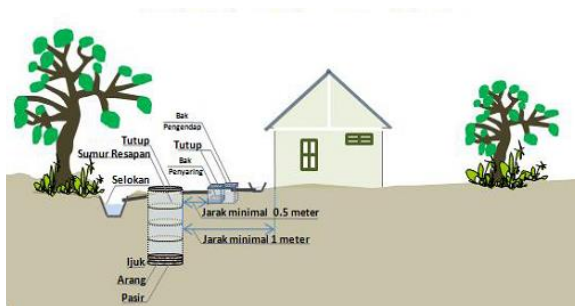
Ilustrasi sarana dan prasarana pemanfaatan air hujan dapat dilihat pada gambar 1, 2, 3, 4, dan 5 (PermenLH, 2009) sebagai berikut berikut.



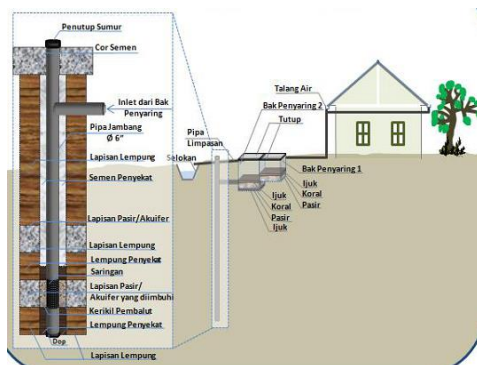
Gambar 1. Gambar kolam pengumpulan air hujan di atas permukaan tanah



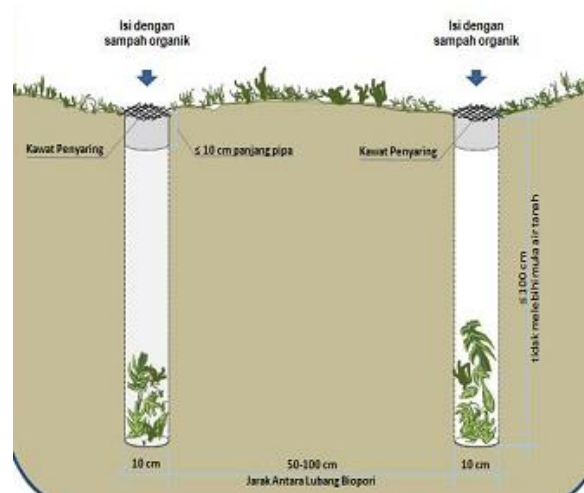
Gambar 2. Gambar kolam pengumpulan air hujan di bawah permukaan tanah



Gambar 3. Gambar sumur resapan dangkal



Gambar 4. Gambar sumur resapan dalam



Gambar 5. Gambar lubang resapan biopori

3. POTENSI DAN MULTIFUNGSI PEMANENAN AIR HUJAN DI SEKOLAH BAGI INFRASTRUKTUR PERKOTAAN

Potensi pemanenan air hujan di sekolah diartikan sebagai kemungkinan kapasitas atau kuantitas dalam upaya pemanfaatan air hujan berdasarkan 3 (tiga) skenario sebagaimana dijelaskan pada sub bab 2.1 yang meliputi :

- Skenario pemanfaatan air hujan
- Skenario peningkatan infiltrasi air hujan
- Skenario penahanan air hujan sementara waktu

Penilaian potensi pemanenan air hujan pada suatu bangunan sebuah institusi pendidikan dilakukan melalui beberapa tahapan (Kharisma et al, 2016) yaitu analisis curah hujan, analisis potensi pemanenan air hujan tiap bangunan dan ruang terbuka, analisis kebutuhan air kawasan pendidikan, dan analisis kapasitas sarana pemanenan air hujan.

Multifungsi dari pemanenan air hujan di sekolah bagi infrastruktur perkotaan menggambarkan fungsi integrasi pemanfaatan air hujan di sekolah dalam skala kawasan. Fungsi ini meliputi manfaat terhadap sumber daya air serta manfaat terhadap lingkungan dan kehidupan sosial.

Sangat sedikit referensi yang bisa dijadikan model acuan dalam upaya pengintegrasian sistem pemanenan air hujan di sekolah ke dalam sistem pengelolaan air hujan skala kota. Salah satu acuan dalam pengintegrasian sistem pemanenan hujan di sekolah ini ke dalam sistem perkotaan adalah model konektivitas ruang terbuka hijau sekolah kedalam sistem ruang terbuka kota oleh Ioja, C.I. et al., 2014.

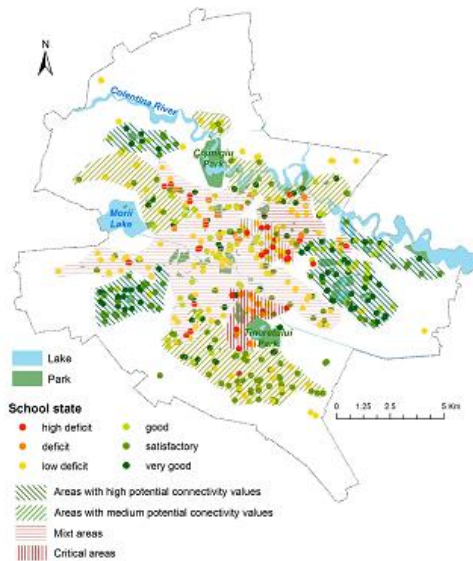
3.1. Potensi Pemanenan Air Hujan bagi Infrastruktur Perkotaan

Sekolah merupakan salah satu bagian dari skenario perencanaan suatu wilayah. Sekolah memiliki komunitas yang cukup besar diantara komunitas lain yang memanfaatkan air dalam aktifitasnya. Dalam perencanaan sistem penyediaan air bersih perkotaan,



perhitungan kebutuhan air meliputi kebutuhan untuk sektor domestik (rumah tangga), industri, dan kebutuhan institusi yang didalamnya meliputi sarana pendidikan.

Potensi pemanenan air hujan untuk pemanfaatan langsung dan sebagai salah satu alternatif sumber air bersih di sebuah sekolah dapat di hitung berdasarkan luas atap bangunan sekolah, intensitas hujan, dan efisiensi tangkapan atap. Untuk skala kota bisa diakumulasikan potensi tiap sekolah berdasarkan sebaran wilayahnya. Potensi pemanenan air hujan di sekolah pada suatu wilayah dapat digambarkan seperti potensi ruang terbuka hijau di sekolah oleh Ioja, C.I. et al., 2014 seperti gambar 6 berikut.



Gambar 5. Potensi konektifitas RTH sekolah dan RTH kota

Sumber : Ioja, C.I. et al., 2014

3.2. Multifungsi Pemanenan Air Hujan di Sekolah Bagi Infrastruktur Perkotaan

Upaya pemanenan air hujan di sekolah dapat menghasilkan manfaat yang sangat besar bagi kawasan perkotaan apabila dilakukan dengan terintegrasi dan manajemen yang baik. Menurut Maryono, 2014, metode penerapan pemanfaatan air hujan di sekolah bisa berupa kolam pengumpul air hujan, sumur resapan, areal resapan, tanggul pekarangan, biopori, modifikasi lansekap, dan kolam konservasi air hujan. Pengarusutamaan pemanfaatan air hujan di sekolah akan memberikan dampak positif yang cukup besar terhadap suatu wilayah. Salah satu dampak positif tersebut adalah ketersediaan air suatu wilayah (Ndiritu, J.G et al, 2014).

Impelementasi pengelolaan air hujan pada bangunan gedung dan persilnya memberikan banyak manfaat baik dari segi ekonomi maupun lingkungan, selain manfaat utamanya adalah mengurangi limpasan air hujan dan mereduksi potensi banjir. Terdapat 3 (tiga) fungsi utama dari pemanenan air hujan (PermenPU, 2014) yaitu manfaat terhadap sumber

daya air serta terhadap lingkungan dan kehidupan sosial.

3.2.1 Manfaat terhadap sumber daya air

Terhadap sumber daya air, pemanenan air hujan memiliki manfaat sebagai berikut ;

- a. **Air yang lebih bersih;**
Pemanfaatan tanaman dan tanah, pemanenan, dan penggunaan air hujan untuk kebutuhan bangunan gedung dapat mengurangi volume limpasan air hujan dan kumpulan polutan serta dapat mengurangi frekuensi dan tingkatan luapan dari air selokan (pengurangan volume dan beban polutan). Praktek ini merupakan bagian dari implementasi infrastruktur hijau.
- b. **Suplai air yang bersih dan memadai;**
Pendekatan implementasi infrastruktur hijau yang menggunakan sistem infiltrasi berbasis vegetasi tanah dapat digunakan untuk mengisi ulang air tanah dan menjaga aliran air di dalam tanah.
- c. **Mengurangi penggunaan air untuk kegiatan sehari-hari dari sumber lainnya (PDAM, air tanah, dll.);**
Dengan pemanfaatan air hujan secara optimal untuk kegiatan sehari-hari, seperti mengairi kebun, taman, toilet, dll, tentunya penggunaan air dari sumber-sumber tersebut akan berkurang.
- d. **Perlindungan terhadap sumber air;**
Implementasi pengelolaan air hujan memberikan manfaat berupa penghilangan polutan sehingga memberikan perlindungan terhadap air tanah dan air permukaan sebagai sumber air minum. Sebagai tambahan, implementasi pengelolaan air hujan juga bermanfaat terhadap peresapan air tanah.

3.2.2 Manfaat terhadap lingkungan dan kehidupan sosial

Terhadap lingkungan dan kehidupan sosial, pemanenan air hujan melalui elemen alam dan elemen buatan memiliki manfaat sebagai berikut:

- a. **Mengurangi limpasan air hujan keluar dari persil bangunan gedung;**
Dengan pengelolaan air hujan pada bangunan gedung dan persilnya melalui pemanfaatan air hujan dan infiltrasi tanah, maka limpasan air hujan akan berkurang.
- b. **Mencegah terjadinya penurunan permukaan tanah;**
Dengan terisinya air tanah melalui kegiatan pengelolaan air hujan pada bangunan gedung dan persilnya, potensi turunnya permukaan tanah sebagai akibat dari eksploitasi air tanah akan berkurang.
- c. **Udara yang lebih bersih;**
Pepohonan dan vegetasi meningkatkan kualitas udara dengan menyaring banyak polutan di udara dan dapat membantu mengurangi jumlah penyakit pernapasan.



- d. **Menurunkan temperatur wilayah perkotaan;** Vegetasi menciptakan daerah yang teduh, mengurangi jumlah material penyerap panas, dan menghasilkan uap air yang berarti mendinginkan udara panas.
- e. **Bagian dari solusi terhadap dampak perubahan iklim;** Implementasi pengelolaan air hujan pada bangunan gedung dan persilnya merupakan bentuk mitigasi dan adaptasi manusia terhadap perubahan iklim. Pengelolaan air hujan dengan cara mengkonservasi, memanen dan menggunakan air untuk kebutuhan bangunan, mengisi ulang air tanah, dan mengurangi debit limpasan yang dapat menimbulkan banjir merupakan langkah positif untuk memperbaiki kondisi lingkungan yang pada akhirnya dapat memperbaiki iklim lingkungan.

4. SIMPULAN

Pemanenan air hujan di sekolah merupakan upaya lokal dalam mengkonservasi sumber daya air dan lingkungan. Meskipun ini upaya skala lokal, kalau dilakukan dengan terintegrasi dengan manajemen yang baik dalam skala kawasan, akan memberikan dampak positif yang cukup besar untuk kawasan bahkan dalam skala global. Pengintegrasian sistem pemanenan air hujan merupakan sesuatu yang harus diakomodir oleh semua *stakeholder* pada suatu wilayah.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan buat Bapak Dr. Maryono, ST, M.Eng selaku co-author dan seluruh pihak yang terlibat dalam penulisan makalah ini, serta tidak lupa kepada seluruh penulis sebelumnya yang telah bermurah hati berbagi ilmu.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Amos, CC., Rahman, A., Gathanya, J.M., (2016). *Economic Analysis and Feasibility of Rainwater Harvesting System in Urban and Peri-Urban Environments: A Review of the Global Situation with a Special Focus on Australia and Kenya*. Water 8(4), 149
- Badan Lingkungan Hidup. (2013). *Penampungan air hujan (PAH) di Kabupaten Gunung Kidul*. Retrieved from <http://blh.jogjapro.go.id/2013/09/Penampungan-air-hujan-pah-di-kabupaten-gunungkidul/>.
- Djunaedi. (2012). *Kajian Penataan Sumber Daya Air dan Konservasi Air Tanah pada Wilayah Kritis Air*. Retrieved from <http://jurnalpengairan.ub.ac.id/index.php/jtp/>.
- Environmental Protection Agency of United States, (2008). *Rainwater Harvesting Policies*. Manual Handbook. EPA-833-F-08-010
- Ioja, C.I. et al., (2014). *The potential of school green areas to improve urban green connectivity and multifunctionality*. Article in press. Urban Forestry and Urban Greening, p.10.
- Kementerian Lingkungan Hidup, (2009). *Pemanenan Air Hujan*.
- Kementerian Pekerjaan Umum, (2014). *Pengelolaan Air Hujan Pada Bangunan Gedung Dan Persilnya*.
- Kharisma, Resti., Ananto, Yudono., T.Lopa, Rita., (2016). *Pemanfaatan Rainwater Harvesting (Pemanenan Air Hujan) Berbasis Low Impact Development (Studi Kasus: Kawasan Pendidikan FT-UH Gowa)*. IPLBI
- Maryono, Agus., (2016). *Memanen Air Hujan*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Ndiritu, J.G., Mccarthy, S. & Tshirangwana, N., (2014). Probabilistic assessment of the rainwater harvesting potential of schools in South Africa. In *ICWRS*. pp. 435–440.