

## **KAJIAN TEKNOLOGI PENANGKAP AIR HUJAN SEBAGAI UPAYA KONSERVASI AIR DI WILAYAH DKI JAKARTA**

**Robby Yussac Tallar<sup>1</sup> dan Andre Feliks Setiawan<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Sipil, Universitas Kristen Maranatha, Jl. Suria Sumantri 65 Bandung  
E-mail: robbi.yt@eng.maranatha.edu atau robbiyussac@yahoo.com

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Sipil, Universitas Kristen Maranatha, Jl. Suria Sumantri 65 Bandung  
E-mail: andre\_feliks@yahoo.com

### **ABSTRAK**

Populasi penduduk yang meningkat pesat, ditambah lagi dengan peningkatan sektor industri, masalah urbanisasi, intensifikasi pertanian dan penggunaan air yang berlebihan menyebabkan terjadinya krisis air bersih di DKI Jakarta. Disamping itu permasalahan lainnya yang terjadi seperti menurunnya muka air tanah diakibatkan oleh berkurangnya daerah resapan air seiring dengan meningkatnya populasi penduduk di wilayah DKI Jakarta. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perkiraan volume air hujan yang hilang yang semestinya dapat dimanfaatkan oleh teknologi penangkap air hujan, disamping itu untuk memperkenalkan teknologi penangkap air hujan sebagai usaha mengkonservasi air di wilayah DKI Jakarta. Berdasarkan perhitungan, jumlah area kedap air di wilayah DKI Jakarta bertambah 48.5% pada tahun 2025 dan kondisi kolam/situ pada tahun 2004 hanya seluas 121 ha atau 0.26% dari total luas daerah tangkapan hujannya. Volume air hujan yang hilang sebesar 203212.66 m<sup>3</sup>/jam dan dapat diterapkan teknologi penangkap hujan seperti sarana bioretensi, sumur resapan, lapisan saringan, area tembus air, atap bervegetasi, tong hujan dan dinding berongga. Teknologi sederhana dari penangkap air hujan merupakan solusi jangka menengah dan panjang yang dapat diterapkan di wilayah DKI Jakarta dalam mengatasi banjir, mengurangi limpasan air hujan maupun mengkonservasinya dan dalam penerapannya harus dikaitkan dengan aspek tata ruang/kawasan dan dengan perangkat hukum/undang-undang yang mendukungnya.

Kata kunci: pertumbuhan penduduk, air larian, konservasi air, teknologi penangkap hujan

### **1. PENDAHULUAN**

Pertumbuhan populasi penduduk yang meningkat pesat, ditambah lagi dengan peningkatan sektor industri, masalah urbanisasi, intensifikasi pertanian dan penggunaan air yang berlebihan menyebabkan terjadinya krisis air bersih di DKI Jakarta. Disamping itu permasalahan lainnya yang terjadi seperti menurunnya muka air tanah diakibatkan oleh berkurangnya daerah resapan air seiring dengan meningkatnya populasi penduduk di wilayah DKI Jakarta. Berdasarkan data yang diperoleh, populasi penduduk resmi DKI Jakarta meningkat secara tajam dari 1,2 juta jiwa pada tahun 1960 menjadi 8,5 juta jiwa pada tahun 2008. Hal ini tentunya akan bertambah seiring dengan penambahan penduduk secara ilegal setiap tahunnya. Pertumbuhan penduduk yang cepat ini harus diantisipasi oleh pemerintah dengan menyediakan kebutuhan pokok bagi warganya termasuk kebutuhan akan tempat tinggal. DKI Jakarta sebagai kota terbesar ketiga se-Indonesia dalam hal pertumbuhan ekonominya, telah menarik banyak pendatang dari berbagai wilayah di Indonesia. Pada tahun 2025, populasi penduduk DKI Jakarta diprediksi mencapai 24,9 juta jiwa, tanpa memperhitungkan populasi penduduk di daerah penyangga sekitarnya.

### **2. TUJUAN**

Tujuan dari penulisan ini adalah untuk mengetahui perkiraan volume air hujan yang hilang yang semestinya dapat dimanfaatkan oleh teknologi penangkap air hujan, disamping itu untuk memperkenalkan teknologi penangkap air hujan sebagai usaha mengkonservasi air di wilayah DKI Jakarta.

### **3. KAJIAN SUMBERDAYA AIR DI WILAYAH DKI JAKARTA**

DKI Jakarta terletak pada bagian barat Pulau Jawa, memiliki luas total daerah tangkapan hujan sekitar 4,491 km<sup>2</sup>. DKI Jakarta terdiri dari 13 sungai-sungai utama yang mengalir di sepanjang daerah tangkapan hujan. Pemakaian air di wilayah DKI Jakarta sebagian besar digunakan untuk aktivitas pertanian, industri, rumah tangga atau domestik, rekreasi dan lingkungan. Berdasarkan data penelitian sebelumnya (Fakhrudin, 2003), total ketersediaan air di DKI Jakarta diprediksi sekitar 3151 milyar m<sup>3</sup>/tahun dengan pemakaian terbesar berasal dari sektor domestik atau rumah

tangga, industri dan pertanian atau irigasi. Kapasitas PAM Jaya sendiri hanya mampu mengalirkan air bersih sebesar 13,93 m<sup>3</sup>/det atau 439,296 juta m<sup>3</sup>/tahun yang artinya PAM Jaya hanya mampu melayani 3,343 juta penduduk atau 38,8% dari populasi penduduk DKI Jakarta. Bila populasi penduduk DKI Jakarta mencapai 11 juta, yang terdiri dari 8.6 juta tinggal di wilayah perkotaan dan 2.4 juta tinggal di wilayah pedesaan, maka prediksi kebutuhan total air bersih untuk sektor domestik atau rumah tinggal mencapai 1,305 milyar m<sup>3</sup>/tahun, untuk sektor industri berkisar 16 juta m<sup>3</sup>/tahun, sektor pertanian atau irigasi berkisar 1,548 milyar m<sup>3</sup>/tahun. Maka total keseluruhan kebutuhan air bersih di wilayah DKI Jakarta sebesar 2,852 milyar m<sup>3</sup>/tahun. Sementara dengan kondisi air tanah yang ada di wilayah DKI Jakarta, maka air tanah hanya digunakan sebagai tambahan kebutuhan air bersih. PAM Jaya sendiri hanya mampu memenuhi 52.13% kebutuhan air bersih dan sisanya sebesar 47.87% diambil dari air tanah baik air tanah dangkal maupun air tanah dalam.

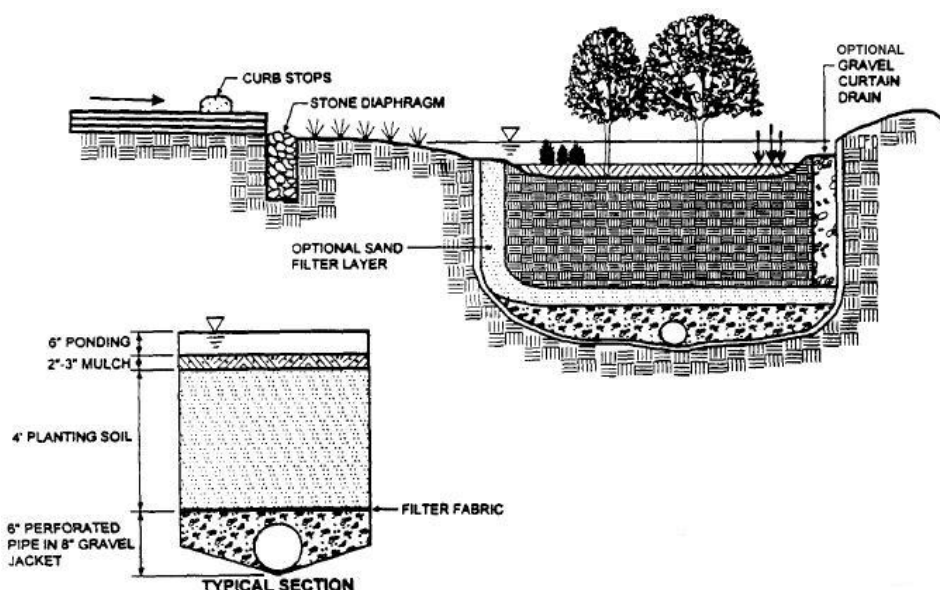
#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang diperoleh, pada tahun 2025 wilayah kedap air di DKI Jakarta menjadi 48.5% sementara luas wilayah situ atau kolam-kolam air yang ada pada tahun 2004 hanya berkisar 121 ha atau sekitar 0.26% dari luas total daerah tangkapan hujan di wilayah DKI Jakarta. Jika luas total daerah tangkapan hujan DKI Jakarta seluas 4,491 km<sup>2</sup> dibebani hujan dengan intensitas rata-rata sebesar 131 mm/hari dan pola tata guna lahan diprediksi pada tahun 2025 untuk lahan kedap airnya sebesar 2233.788 km<sup>2</sup> maka volume air hujan yang hilang sebesar 203212.66 m<sup>3</sup>/jam. Untuk mengurangi volume air hujan yang hilang atau tidak meresap ke dalam tanah tersebut, maka diperlukan penerapan teknologi penangkap hujan.

Teknologi penangkap hujan menawarkan berbagai komponen/teknologi sederhana yang dilakukan untuk mengkonservasi air hujan dan ekologi lingkungan pada suatu wilayah. Komponen-komponen tersebut antara lain sarana bioretensi, sumur resapan, lapisan saringan, saluran terbuka bervegetasi, atap bervegetasi, tong hujan, dan lainnya. Ada beberapa komponen sudah dikenal juga di Indonesia seperti sumur resapan walaupun dalam pelaksanaannya kurang memperoleh hasil maksimal.

- Sarana Bioretensi

Sarana ini digunakan untuk mengelola limpasan air hujan dengan cara membuat suatu area terukur untuk memperbesar infiltrasi. Sarana bioretensi memiliki keunggulan dalam aspek estetika dan ekologi lingkungan karena salah satu elemen pendukungnya adalah jenis tanaman yang digunakan disamping luas area yang dibutuhkan, luas daerah kolam, lapisan tanah, kendali pengeluaran dan pengelolaan awal (jika dibutuhkan). Jenis aliran limpasan yang memasukinya adalah aliran lapisan (*sheetflow*) yaitu aliran limpasan dengan kecepatan maximum 0.3 m/det. Sarana ini memungkinkan memelihara suatu ekologi lingkungan yang harmonis pada area tersebut. Gambar berikut ini merupakan contoh penerapan dari sarana bioretensi beserta komponen rancangan sarana bioretensi.



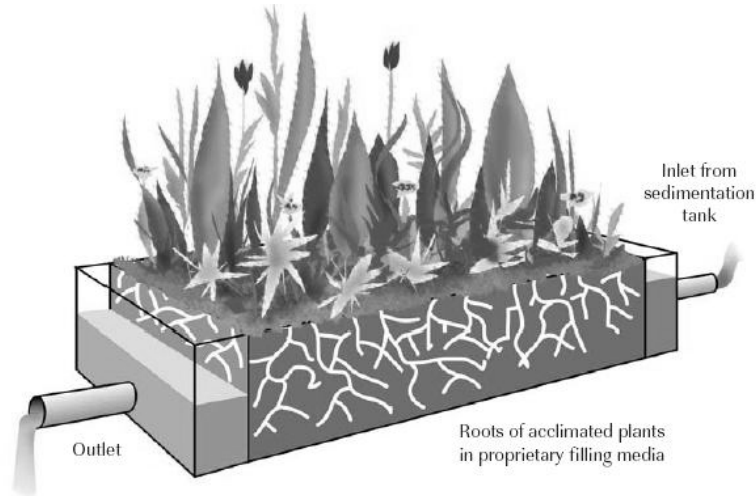
Gambar 1. Tipikal Desain Rencana Sarana Bioretensi  
(Sumber : State of Maryland DoE, 1999)

Tabel 1. Tabel Persyaratan Teknis Sarana Bioretensi

Daerah pengelolaan awal ( <i>pretreatment area</i> )	Bila dirasa perlu seperti pada lokasi area parkir atau area komersil, dapat berupa saluran terbuka berumput atau berbatu.
Daerah kolam ( <i>ponding area</i> )	Dibatasi sampai 6 inci
Penutup tanah	Disarankan berupa tanah berhumus dengan ketebalan minimum 3 inci
Tanah untuk menanam	Kedalaman minimum 4 feet dengan campuran tanah berupa pasir, pasir berlempung, dan lempung berpasir dengan komposisi lempung $\leq 10\%$
Tanah setempat/in-situ	Bila infiltrasi $> 0.5$ in/jam dengan atau tanpa underdrain Bila infiltrasi $< 0.5$ in/jam dengan underdrain
Jenis tanaman	jenis asli, minimal 3 jenis tanaman
Pemeliharaan	Rutin dengan kala waktu
Rancangan hidrologis	Ditentukan oleh pemerintah daerah/lokal

(Sumber : Low Impact Development Design Manual, Prince George's County, Maryland, 1999)

Pengaplikasian dari sarana bioretensi dapat dilakukan di beberapa tempat antara lain di rumah tinggal, area parkir, jalan tol, lapangan golf, lahan pekuburan, tempat-tempat umum dan sebagainya. Modifikasi dari fasilitas bioretensi ini adalah sarana biodrainase. Pada prinsipnya, kerja dari sarana biodrainase sama dengan bioretensi, hanya saja pada biodrainase diterapkan disepanjang saluran drainase yang diinginkan. Sarana biodrainase ini dapat diterapkan secara sederhana pada rumah tinggal masing-masing sebagai penyaring air limbah *greywater*. Jenis-jenis tanaman yang dapat tumbuh di sarana ini antara lain anthurium merah atau kuning, alamanda kuning atau violet, rumput-rumputan, bambu air, kana merah atau kuning atau putih, Dahlia sp., Dracenia merah atau hijau, Heleconia kuning atau merah, Caladium hitam atau bertutul, Kenyeri merah atau putih, teratai kuning atau merah, Onje merah, jenis pisang-pisangan, ponaderia, sempol merah atau putih, spider lily, dan sebagainya.



Gambar 2. Tipikal Desain Rencana Sarana Biodrainage

Berdasarkan penelitian, model sarana biodrainase ini cukup efektif mengurangi polutan-polutan yang terkandung di dalam air limbah. Hal ini dapat dilihat dari laju efisiensi rata-rata pengurangan polutan seperti pada tabel berikut :

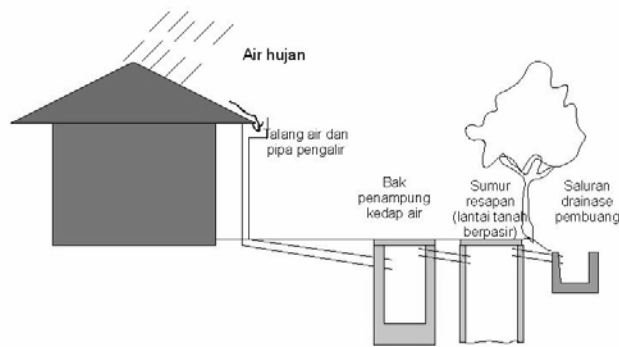
Tabel 2. Laju Efisiensi Rata-Rata Pengurangan Polutan

Parameter	Laju Efisiensi Rata-Rata Pengurangan Polutan
BOD	77.35% <sup>1</sup>
COD	71.36% <sup>1</sup>
Orthophosphate	90.93% <sup>1</sup>
Turbidity	95.41% <sup>1</sup>
Bacteria	90% <sup>2</sup>
Total Suspended Solids	90% <sup>2</sup>

Sumber : <sup>1</sup>Tallar (2005)  
<sup>2</sup>PGDER (1993)

- Sumur resapan

Merupakan fasilitas penampungan air hujan yang bertujuan agar air hujan tersebut dapat terinfiltrasi ke dalam tanah. Peraturan tentang perencanaan pembuatan sumur resapan pada wilayah DKI Jakarta telah dituangkan pada SK Gub. 115/2001. Sumur resapan sudah diterapkan di wilayah DKI Jakarta namun dalam pelaksanaannya kurang maksimal, hal ini dikarenakan kurangnya kesadaran masyarakat dan lemahnya penegakan aturan yang berlaku.



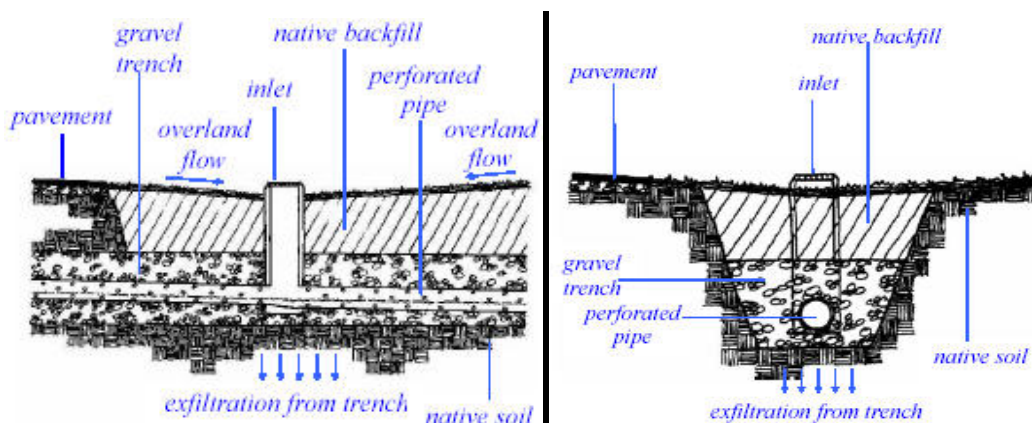
Contoh Skema Sumur Resapan

Gambar 3. Tipikal Desain Rencana Sumur Resapan

Sumber: [www.robbicahyadi.blogspot.com](http://www.robbicahyadi.blogspot.com)

- Lapisan saringan (*filter strips and vegetated swales*)

Lapisan ini berupa lapisan vegetasi yang umumnya berupa rumput yang ditanam diantara daerah sumber pencemar dengan badan air penerima. Adapun tipikal rencana dari lapisan saringan adalah seperti pada gambar 2.



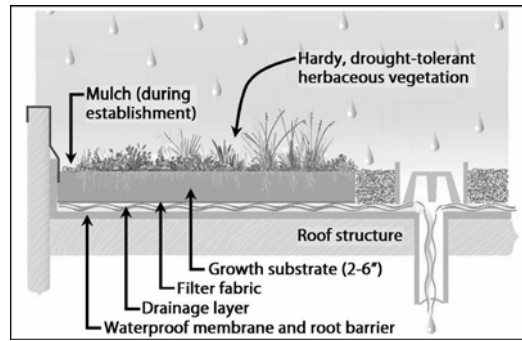
Gambar 4. Tipikal Desain Rencana Lapisan Saringan

- Area tembus air (*pervious area*)

Pada area ini direncanakan air hujan yang jatuh dapat terinfiltrasi langsung ke dalam tanah. Jenis dari trotoar/area tembus air ini antara lain : penutup berumput (*grass pavers*), penutup berbatu (*paving stones*), aspal berpori (*porous asphalt*), atau beton tembus air (*pervious concrete*).

- Atap bervegetasi (*greenroof*)

Penerapan atap bervegetasi harus dikombinasikan dengan tong hujan ataupun sumur resapan. Komponen ini dapat diterapkan pada wilayah perkotaan terutama pada gedung-gedung tinggi sehingga dapat meningkatkan nilai estetikanya. Tipikal rencana atap bervegetasi dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 5. Tipikal Desain Rencana Atap Bervegetasi

- Tong hujan/Bak Penyimpanan Air Hujan (*rain barrel*)

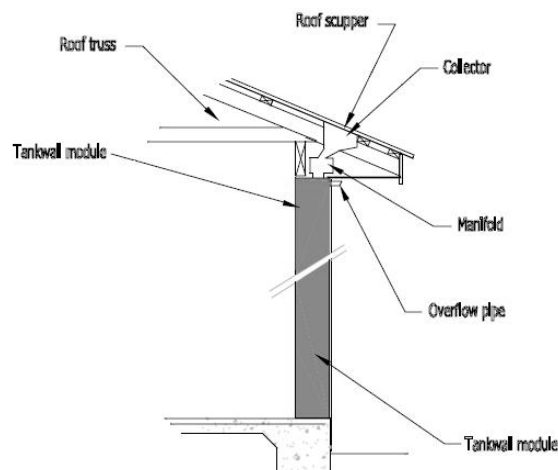
Penggunaan teknologi sederhana ini sangat mudah dilakukan, terutama di kota-kota yang memiliki sedikit lahan terbukanya. Penerapannya dapat dilakukan di daerah permukiman, komersial maupun industri. Dengan memanfaatkan luas atap yang ada, diharapkan air hujan yang jatuh ke atap tidak langsung dibuang ke saluran drainase melainkan ditampung di suatu wadah (tong/bak) dengan kapasitas tertentu.



Gambar 6. Tipikal Desain Rencana Instalasi Bak Penyimpanan Air Hujan

- Dinding berongga (*tankwall*)

Dinding berongga merupakan tambahan (*extended*) dari komponen atap bervegetasi yang bila pada komponen tong hujan, air hujan yang didapat disimpan di dalam tong atau wadah, namun pada komponen dinding berongga air hujan tersebut disimpan di dinding yang terbuat dari materi kedap air.



Section through wall

Gambar 7. Tipikal Desain Rencana Dinding Berongga

Sumber : <http://tankwall.com>

## 5. KESIMPULAN

Teknologi sederhana penangkap air hujan merupakan solusi jangka menengah dan panjang yang dapat diterapkan di wilayah DKI Jakarta dalam mengatasi banjir, mengurangi limpasan air hujan maupun mengkonservasinya. Penerapan teknologi penangkap air hujan harus dikaitkan dengan aspek tata ruang/kawasan dan dengan perangkat hukum/undang-undang yang mendukungnya. Kombinasi dari beberapa komponen teknologi penangkap air hujan dapat memberikan hasil yang lebih maksimal didalam memanfaatkan air hujan.

## 6. REKOMENDASI

Beberapa saran yang didapat antara lain adalah perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk tiap-tiap komponen teknologi penangkap air hujan, perlu mempertimbangkan karakteristik tanah pada wilayah atau area yang ditinjau dan diperlukan partisipasi aktif dari masyarakat luas dan pemerintah di dalam penerapannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Biro Pusat Statistik. (2003). "Jakarta in Number 2004". Biro Pusat Statistik, Jakarta, Indonesia.
- Fakhrudin. (2003). "Kajian Respon Hidrologi akibat perubahan penggunaan lahan DAS Ciliwung dengan model Sedimot II". Bogor Agricultural University. Indonesia
- Muslim Munaf. (1992) "Kajian Sifat Aliran Sungai Ciliwung", Bogor Agricultural University
- Nedeco. (1973). "Masterplan for Drainage and Flood Control of Jakarta", Jakarta Indonesia.
- Puget Sound Action Team. (2005) *Low Impact Development- Technical Guidance Manual for Puget Sound*, Washington State University, USA.
- The Texas Manual on Rainwater Harvesting (2005) Third edition, Austin, Texas, USA.  
[http://www.RainwaterHarvestingManual\\_3rdedition.pdf](http://www.RainwaterHarvestingManual_3rdedition.pdf)
- US Department of Housing and Urban Development. (2003). *The Practice of Low Impact Development*, USA