

SMKN Perikanan dengan Pendekatan Konservasi Air Di Kabupaten Malang

Nikita Mahditiara¹, Sri Utami Azis² dan Agung Murti Nugroho²

¹Mahasiswa Jurusan Arsitektur/Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya

²Dosen Jurusan Arsitektur/Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya

Alamat Email penulis: nmahditiara@gmail.com

ABSTRAK

Air merupakan salah satu kebutuhan utama makhluk hidup. Meskipun dapat terbaharui dengan cepat, namun dengan adanya perubahan iklim yang cukup mengkhawatirkan saat ini menyebabkan kekeringan di beberapa daerah. Dari 97% permukaan bumi yang tertutup air, namun hanya 1% yang dapat dimanfaatkan. Konservasi air sebagai upaya menjaga kualitas air tanah dan mengurangi penggunaan air tanah secara terus menerus untuk menjaga ekosistem dan untuk penggunaan bagi generasi selanjutnya. Indonesia sebagai negara tropis memiliki curah hujan yang cukup tinggi, sebaiknya memanfaatkan air hujan sebagai sumber air bersih juga. Pemanfaatan konservasi air dengan fokus rain harvesting system sebagai pengganti sumber air bersih seharusnya sudah mulai dilakukan pada bangunan privat maupun komersil, serta melakukan proses daur ulang air pada air limbah yang dihasilkan bangunan akan menghemat penggunaan air dan mengurangi penggunaan air yang sia-sia dan mengurangi limbah yang dihasilkan bangunan.

Kata kunci: konservasi air, *rain harvesting system*, daur ulang air.

ABSTRACT

Water are one of the primary needs of living things. Although it can be renewed rapidly, but with climate change is quite worrying when it causes drought in some places. Of 97% of the earth surface is covered with water, but only 1% can be utilized. Water conservation as an effort to maintain groundwater quality and reduce groundwater usage continuously to maintain ecosystem and for use for future generations. Indonesia as a tropical country has a fairly high rainfall, should use rain water as a source of clean water as well. Utilization of water conservation with the focus of rain harvesting system as a replacement of clean water sources should have started to be done in private and commercial buildings, and doing the process of recycling water in waste water generated by the building will save water use and reduce the use of waste water and reduce waste Generated building.

Keywords: water conservation, rain harvesting system, water recycle.

1. Pendahuluan

Pemerataan fasilitas pendidikan di tingkat SMK merupakan fokus utama pemerintah Kabupaten Malang untuk menanggulangi jumlah pengangguran dan kemiskinan yang semakin meningkat setiap tahunnya. Perancangan SMK tidak hanya memperhatikan aspek fungsional bangunan namun juga kondisi lingkungan yang ada. Salah satu Kecamatan yang memiliki kekurangan fasilitas pendidikan tingkat SMK adalah Kecamatan Wajak, sedangkan Kecamatan Wajak akan dikembangkan menjadi kawasan minapolitan menurut keputusan Bupati Nomor 180/399/KEP/421.013/2008, dengan

komoditas utama ikan Nila. Dengan adanya hal tersebut, Kecamatan Wajak kurang didukung dengan adanya sumber daya manusia yang mumpuni.

Penerapan konservasi air dipilih karena penggunaan air tanah sebagai sumber air bersih utama selama ini akan menghabiskan persediaan air dan apat merusak lingkungan. Konservasi air dengan fokus rain harvesting system sebagai sumber air bersih utama diterapkan pada bangunan dan tapak. Selain itu, pemanfaatan daur ulang air untuk menggunakan kembali air kotor yang berasal dari septic tank, sehingga bangunan ini tidak membuang limbah pada lingkungan. Masih minimnya bangunan sekolah khususnya SMK dengan penerapan konservasi air dengan fokus rain harvestin system, maka perlu diadakan penelitian untuk menghasilkan sebuah bangunan yang dapat memanfaatkan air hujan sebagai sumber air bersih utama pada bangunan dan tapak.

2. Metode

Metode penelitian berangkat dari pemikiran terhadap kurangnya fasilitas pendidikan yang mendukung perkembangan Kecamatan Wajak untuk menjadi kawasan minapolitan, dan juga kurangnya kesadaran masyarakat untuk menjaga lingkungan dan menjaga sumber daya alam. Metode yang digunakan dalam langkah penelitian adalah deskriptif kualitatif digunakan dengan memaparkan beberapa data yang berasal dari penelitian sebelumnya dan dikaitkan dengan permasalahan yang diangkat.

Beberapa tahapan yang ditempuh pada penelitian ini yang pertama adalah dengan cara mengumpulkan data primer dan sekunder. Data primer pada penelitian diperoleh melalui pengamatan langsung pada tapak melalui dokumentasi kondisi tapak dan lingkungannya yang akan dianalisa. Wawancara dengan pihak terkait juga digunakan untk mendapatkan data primer. Pengumpulan data berupa foto dan hasil wawancara digunakan untuk memahami karakter fisik tapak seperti vegetasi, keadaan tanah, aksesibilitas, jaringan utilitas dan potensi lainnnya yang bisa dikembangkan. Hasil data digunakan untuk mengetahui pola tata air dalam tapak dan bangunan. Data sekunder diperoleh dari beberapa kumpulan literatur seperti artikel/jurnal ilmiah, skripsi/thesis, buku dan lain lain yang berkaitan dengan aplikasi tata air pada bangunan dan kajian SMK. Data sekunder yang dikumpulkan dari berbagi literatur sebagai berikut :

- RTRW dan RPJMD Kabupaten Malang
- Deskripsi dan teori mengenai bangunan SMK
- Teori aplikasi penerapan konservasi air pada bangunan
- Standar fungsional bangunan sekolah
- Standar keselamatan bangunan sekolah

Selain dari studi literatur, data sekunder juga didapatkan dari studi komparasi sekolah dengan penerapan konservasi air yang sudah ada (studi preseden).

3. Hasil dan Pembahasan

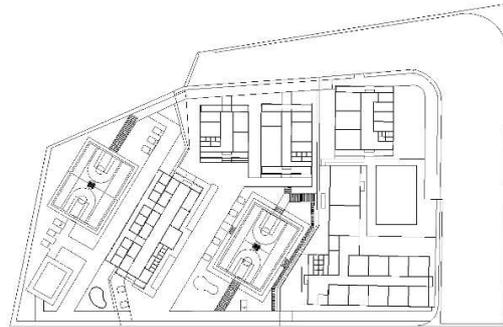
3.1 Eksisting

Lokasi objek kajian berada di Desa Wajak, Kecamatan Wajak, Kabupaten Malang. Desa Wajak secara geografis terletak di kaki gunung Semeru sebelah barat. B Secara astronomis Kecamatan Wajak terletak pada 112^o-37'32" sampai 122^o54'56" dan 8^o21'45" dengan luas sekitar 9456 Ha. Tapak berada di Jl. Panglima Sudirman, yang merupakan jalan utama Kecamatan Wajak. Berjarak 1 km dari Kantor Kecamatan Wajak dan 35 km

dari Kota Malang. Temperatur pada tapak berkisar antara 20°C - 32°C, dengan curah hujan 1297 mm - 1925 mm. Tapak memiliki tingkat kelembapan sebesar 60% - 80%.



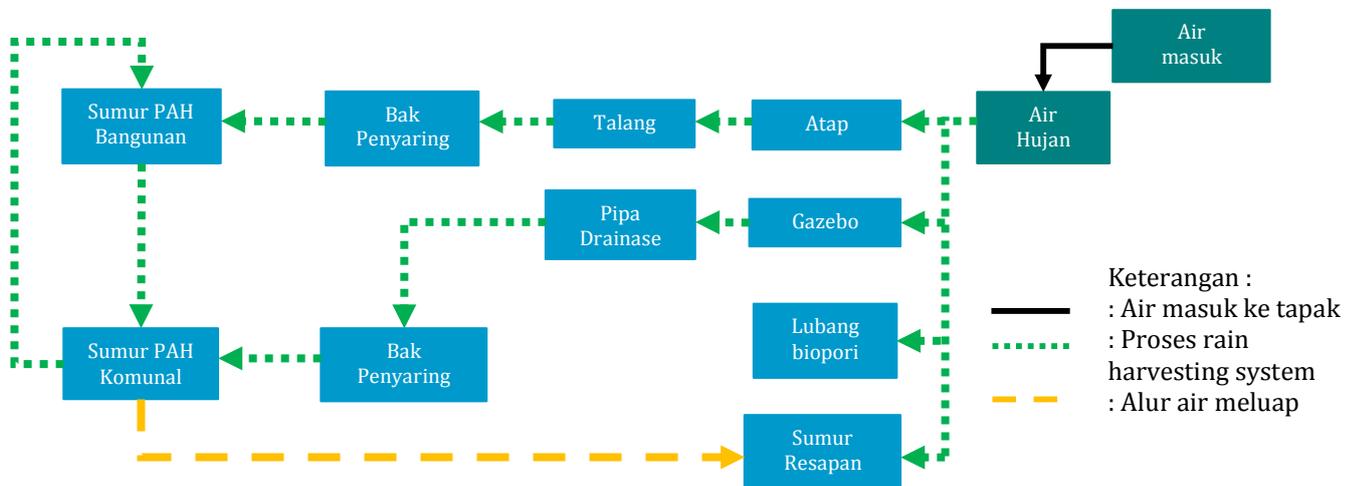
Gambar 1. Eksisting tapak terhadap iklim



Gambar 2. Pengolahan tapak

3.2 Analisis konservasi air

Penerapan konsep konservasi air yang diterapkan pada bangunan SMKN - 1 Perikanan ini adalah konservasi sumber daya air dan konservasi survei air, dalam hal ini mengenai penghematan air. Penerapan konservasi air pada bangunan SMKN - 1 Perikanan ini memanfaatkan proses rain harvesting system, yaitu proses pemanenan air hujan dimana air hujan akan dijadikan sebagai sumber air bersih utama pada bangunan sekolah.



Gambar 3. Skema rain harvesting system

Air hujan yang turun pada atap bangunan dan atap gazebo akan disimpan untuk digunakan kembali sebagai sumber air bersih utama pada bangunan. Besaran sumur PAH bangunan disesuaikan dengan jumlah kebutuhan air bersih pada satu bangunan selama 1 bulan, sedangkan sumur PAH komunal besaran disesuaikan dengan kebutuhan air bersih bangunan yang ada di sekitarnya selama 6 bulan, dengan perhitungan sebagai berikut:

$$Q_{\text{hujan-maks}} = (0,278) \cdot C \cdot I \cdot A$$

Dimana : $Q_{\text{hujan-maks}}$ adalah debit maksimum ($\text{m}^3 / \text{detik}$)

C adalah koefisien aliran

I adalah curah hujan ($\text{mm} / \text{m}^2 / \text{jam}$)

A adalah luas area yang dihitung (km^2)

Besaran C didapat sesuai dengan tabel koefisien aliran menurut buku Struktur Bangunan Tinggi, dengan koefisien aliran untuk air pada atap adalah 0,70-0,95. Besaran I didapat dari perhitungan data curah hujan selama 5 tahun terakhir, Maka, $I = \text{Total curah hujan} : \text{total hari hujan} : \text{estimasi waktu turun hujan}$
 $= 11417 : 664 : 6 = 2.85 \text{ mm} / \text{m}^2 / \text{jam}$

Dan besaran A didapat dari perhitungan jumlah luas seluruh atap massa bangunan yang ada pada tapak, yaitu sebesar $5225 \text{ m}^2 = 0,05 \text{ km}^2$

Maka, debit curah hujan yang turun pada tapak adalah :

$$Q = (0.278) \cdot C \cdot I \cdot A$$

$$= (0.278) \cdot 0,8 \cdot 2,85 \cdot 0,05$$

$$= 0,031 \text{ m}^3 / \text{detik}$$

Dengan perkiraan lama hujan turun selama 30 menit, sehingga total jumlah hujan yang turun adalah :

$$\text{Debit air hujan} \times \text{lama hujan turun}$$

$$= 31 \times (60 \times 30)$$

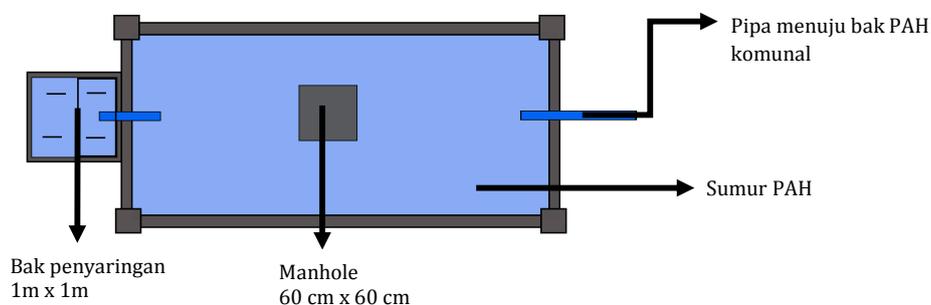
$$= 31 \times 180$$

$$= 5.580 \text{ } \ell$$

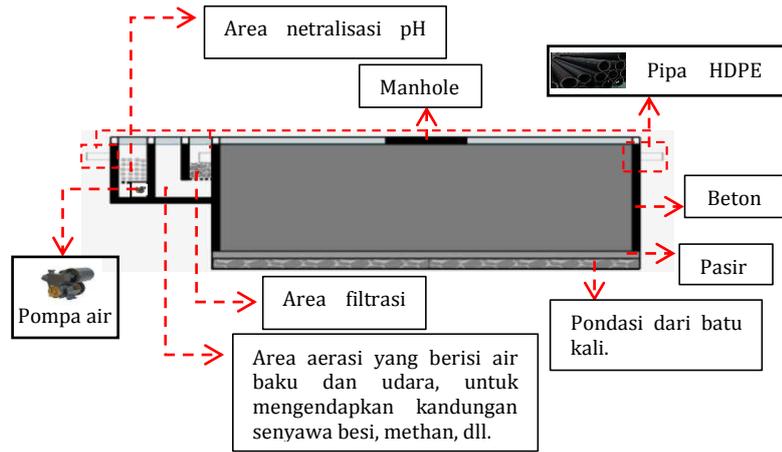
Tabel 1. Perhitungan jumlah kebutuhan air

Massa Bangunan	Musim Hujan		
	Masuk	Keluar	Konservasi
Massa Administrasi	5.580 ℓ /hari	340 ℓ /hari	5.240/hari
Massa Pembelajaran Umum	5.580 ℓ /hari	1.940 ℓ /hari	3.640 ℓ /hari
Jurusan Teknika	5.580 ℓ /hari	365 ℓ /hari	5.215/hari
Jurusan Pengolahan	5.580 ℓ /hari	365 ℓ /hari	5.215/hari
Jurusan Budidaya	5.580 ℓ /hari	1.005 ℓ /hari	4.575 ℓ /hari

Sumur PAH berbentuk balok, dengan ukuran yang disesuaikan dengan kebutuhan air setiap massa bangunan. Dengan konstruksi yang terbuat dari beton dan pipa HDPE sebagai penyalur. Dari hasil analisis yang berdasar dari perhitungan curah hujan dan kebutuhan air setiap bangunan, maka pada setiap bangunan akan dilengkapi dengan sumur PAH (Penampungan Air Hujan), untuk mempermudah proses distribusi air bersih pada setiap bangunan. Seperti yang dijelaskan pada gambar 4.



Gambar 4. Sumur PAH

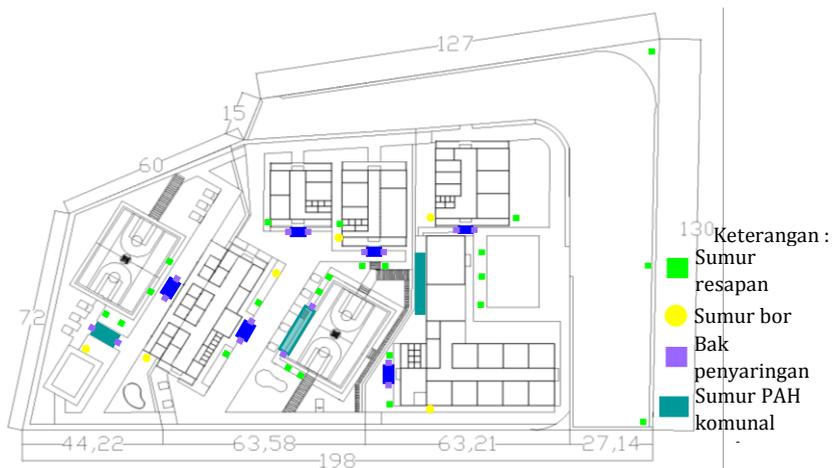


Gambar 5. Detil sumur PAH



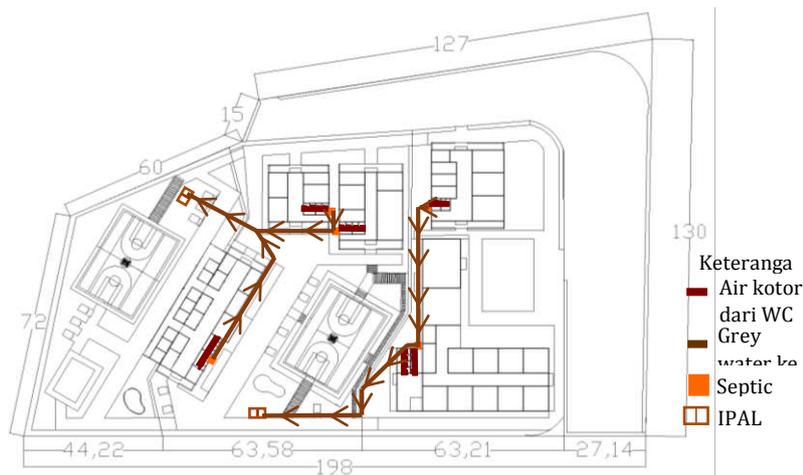
Gambar 6. Posisi sumur PAH bangunan

Jika musim kemarau, bangunan akan menggunakan air dari sumur PAH komunal yang terletak pada masing – masing area tapak. Air dari sumur PAH komunal akan dialirkan menuju sumur PAH bangunan sebelum akhirnya dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan air bersih pada bangunan. Dan jika air dalam sumur PAH komunal tidak dapat memenuhi kebutuhan air bersih bangunan yang ada di sekitarnya, maka akan memanfaatkan sumur bor.



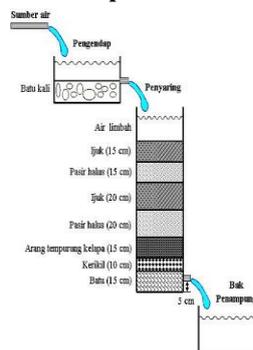
Gambar 7. Posisi sumur PAH komunal dan sumur

Air kotor yang berasal dari septictank dan kolam praktikum akan dialirkan menuju IPAL dengan sistem aerob-anaerob untuk diolah kembali dan dimanfaatkan untuk menyiram tanaman dan flush toilet.



Gambar 8. Proses daur ulang air dan lokasi IPAL

Kolam praktikum siswa terletak di dalam bangunan jurusan Budidaya Perikanan Air Tawar. Massa bangunan ini terletak di area berkontur untuk memudahkan proses irigasi pada kolam praktikum. Kolam induk jantan, kolam induk betina, dan kolam pemijahan yang memiliki ukuran lebih kecil diletakkan di area yang lebih tinggi, sedangkan kolam pendederan dan kolam produksi diletakkan di area yang lebih rendah. Filtrasi yang digunakan pada kolam praktikum siswa ini akan menggunakan sistem filtrasi yang sudah sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh Direktorat Pengembangan Air Minum. Filtrasi air kolam ini akan terdiri dari ijuk, pasir halus, arang tempurung kelapa, kerikil, dan batu. Dengan perawatan rutin setiap 2-3 bulan sekali dan penggantian ijuk secara berkala setiap 6 bulan.



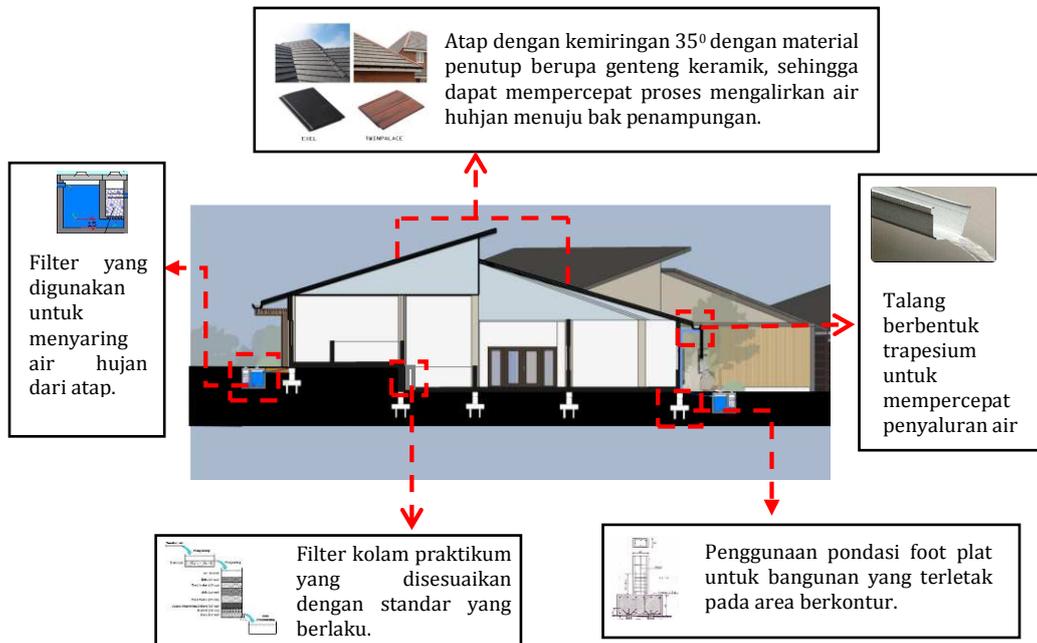
Gambar 9. Detil filtrasi kolam praktikum

Rekomendasi desain



Gambar 10. Massa jurusan

Atap bangunan dibuat dengan selebar mungkin sehingga dapat menampung air hujan secara maksimal. Atap bangunan dengan penutup material keramik akan membantu mempercepat mengalirkan air untuk segera disimpan dalam sumur PAH. Pemanfaatan secondary skin untuk menutup banyaknya talang yang ada pada dinding bangunan, sehingga bangunan sekolah tetap terlihat bagus.



Gambar 11. Potongan bangunan massa jurusan budidaya perikanan air tawar

Pemanfaatan gazebo sebagai elemen pendukung ruang luar untuk membantu memaksimalkan proses penampungan air hujan dengan membuat bentuk atap seperti limas yang terbalik sehingga dapat menampung banyak air hujan.



Gambar 12. Gazebo sebagai elemen pendukung

4. Kesimpulan

SMKN Perikanan merupakan objek perancangan yang memiliki fungsi sebagai area pembelajaran untuk mendukung perkembangan kawasan. Selain sebagai fungsi pendidikan, SMKN Perikanan ini juga berfungsi sebagai bangunan yang dapat melestarikan dan menjaga lingkungan. Berdasarkan hasil analisis dan sintesa, didapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Penerapan konsep rain harvesting system dengan memanfaatkan atap bangunan sebagai elemen utama penangkap air hujan.

2. Sistem filtrasi digunakan untuk menyaring kotoran dan juga zat-zat yang terkandung dalam air hujan sehingga air yang tersimpan pada sumur PAH dapat dimanfaatkan sebagai air bersih utama pada bangunan dan tapak.
3. Penggunaan IPAL dengan sistem biofilter aerob-anaerob untuk mengolah kembali grey water yang berasal dari septic tank dan kolam praktikum siswa, sehingga dapat dimanfaatkan kembali untuk menyiram tanaman dan menyiram toilet.
4. Sumur bor sebagai alternatif sehingga bangunan tidak menggunakan PDAM sebagai sumber air bersih bangunan.

Daftar Pustaka

- Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. www.kelair.bppt.go.id/
- Kwok, Allison, & Gronzik, Walter. 2007. *The Green Studio Handbook*. Oxford: Elsevier Inc.
- Menteri Pendidikan Nasional. 2008. *Standar Sarana dan Prasarana Sekolah Menengah Kejuruan/Madrasah Aliyah Kejuruan (SMK/MAK)*. Jakarta. Kemendiknas
- Pedoman Teknis IPAL. <http://ciptakarya.pu.go.id/>
- Sistem Pemanfaatan Air Hujan (SPAH) dan Pengolahan Air Siap Minum (ARSINUM). www.kelair.bppt.go.id/ (diakses tanggal
- Smotherman, Fred. 2013. *Designing Rainwater Harvesting Systems Integrating Rainwater into Building Systems*. Canada: John Wiley & Sons, Inc.
- Susanto, Heru. 1987. *Budidaya Ikan di Pekarangan*. Jakarta. Penebar Swadaya.