

**PEMANENAN AIR HUJAN DAN PREDIKSI ALIRAN
LIMPASAN DARI ATAP DAN HALAMAN RUMAH SEBAGAI
ALTERNATIF PENYEDIAAN AIR BERSIH**

***RAINFALL HARVESTING AND RUNOFF PREDICTION FROM
ROOF AND HOUSE YARD AS A ALTERNATIVE CLEAN
WATER PROVISION***

Supli Effendi Rahim¹⁾, Nurhayati Damiri²⁾ dan Chairil Zaman³⁾

¹⁾Dosen dan Direktur PPS KM STIKES Bina Husada Palembang Sumatera Selatan

²⁾Dosen Fakultas Pertanian dan Ketua Prodi S₃ Ilmu Lingkungan PPS Universitas Sriwijaya Indralaya OI Sumatera Selatan

³⁾Dosen PPS KM dan Ketua STIKES Bina Husada Palembang Sumatera Selatan

Corr. author email: sup_effendi@yahoo.co.id

ABSTRACT

Rain water is a potential source of water as a source of clean water for households if accommodated and stored properly. This paper attempts to illustrate the results of calculations on the potential of rain harvest and surface runoff prediction using android applications from rooftops and home yards as an alternative to the provision of clean water. The method used in this study is to observe the amount of rain that is harvested in an integrated rain harvest at Bukit Sejahtera Palembang. Rainfall prediction that falls in all catchment area using android application (runoff prediction). In the event of moderate rain for a long time and lasted several days during the rainy season accommodated the amount of rainwater in the whole rain harvest area around 50-100 m³, while during the dry season the amount of rainwater accommodated about 5-10 m³ or equivalent with rainfall 30 mm per day. The calculation result of maximum runoff rate in rainy season falling from roof and land is 31 liters per second, while in dry season less than five liters per second. The prediction results are plausible and evident from the shelter on the concrete tank is never dry throughout the year, so also the fish pond is never dry throughout the year, which means with proper rain harvesting and storage the rainfall harvesting house experiences never dry and never flooded. There are a number of recommendations that must be met if rainwater is harvested from the roof and the yard as alternative provision of clean water in the cities.

Keywords: *rain harvest, surface runoff prediction, alternative clean water provision.*

ABSTRAK

Air hujan merupakan sumber air yang sangat potensial sebagai sumber air bersih bagi rumah tangga jika ditampung dan disimpan dengan baik. Paper ini mencoba menggambarkan hasil perhitungan tentang potensi panen hujan dan prediksi limpasan permukaan menggunakan aplikasi android dari atap dan halaman rumah sebagai alternatif



penyediaan air bersih. Metode yang digunakan dalam kajian ini adalah dengan melakukan mengamati jumlah hujan yang dipanen secara terpadu pada rumah panen hujan di Bukit Sejahtera Palembang. Prediksi air hujan yang jatuh pada semua areal tangkapan hujan menggunakan aplikasi android (runoff prediction). Pada saat terjadi hujan sedang dalam waktu yang agak lama dan berlangsung beberapa hari sewaktu musim hujan tertampung jumlah air hujan di seluruh areal rumah panen hujan sekita 50-100 m³, sedangkan pada waktu musim kemarau jumlah air hujan tertampung sekitar 5 - 10 m³ atau setara dengan curah hujan 30 mm per hari. Hasil perhitungan laju runoff maksimum pada musim penghujan yang jatuh dari atap dan lahan adalah 31 liter per detik, sedangkan pada musim kemarau kurang dari lima liter per detik. Hasil prediksi tersebut masuk akal dan terbukti dari hasil penampungan pada tangki beton tidak pernah kering sepanjang tahun, begitu juga dengan kolam ikan tidak pernah kering sepanjang tahun, yang berarti dengan pemanen hujan dan penamungan yang baik rumah panen hujan tersebut tidak pernah kering dan tidak pernah banjir. Ada sejumlah rekomendasi yang harus dipenuhi jika air hujan yang dipanen dari atap dan halaman rumah dalam menemukan upaya alternatif penyediaan air bersih di perkotaan.

Kata kunci: *panen hujan, prediksi limpasan permukaan, alternatif penyediaan air bersih.*

PENDAHULUAN

Di banyak Negara berkembang seperti Indonesia, penyediaan air bersih merupakan perhatian utama, karena air termasuk salah satu kebutuhan dasar dan paling penting untuk kelangsungan kehidupan dan kesehatan manusia (Kim *et al.*, 2007). Apalagi sejak lama selalu terjadi dua fenomena yang berterusan yakni ketiadaan air pada musim kemarau dan banjir pada musim penghujan.

Di dunia internasional sejak lama telah menjadi kesadaran bersama untuk memanen air hujan dalam rangka menanggulangi ketimpangan air pada waktu musim penghujan dan musim kering itu, kekurangan pasokan air bersih serta penanggulangan banjir dan kekeringan (Song *et al.*, 2009; Harsoyo, 2010). Kesadaran secara melembaga pentingnya merencanakan panen hujan telah dilaporkan oleh Nurrohman *et al.* (2015) ketika mereka melakukan studi dan perencanaan panen hujan di kampus Universitas Diponegoro Semarang. Mereka menyadari bahwa pembangunan kampus yang mengubah 43 persen menjadi bangunan menyebabkan perubahan lahan hijau untuk meresapkan air hujan yang berkonsekuensi kepada terjadi banjir di musim penghujan dan kekeringan pada musim kemarau.

Salah satu prinsip penggunaan air secara berkelanjutan dikenalkan oleh para ahli yakni penyediaan air kepada manusia hendaknya dilakukan dengan kuantitas yang sesuai dengan yang dibutuhkan. Prinsip pengelolaan sumber daya air seperti itu dapat digunakan untuk mengidentifikasi alternatif sumber air yang dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan manusia dan tidak harus memenuhi standar air minum (Yulistyorini, 2011). Sumber air yang tersedia sepanjang tahun adalah air hujan. Air hujan ini melimpah sejak lama masih saja dibiarkan tanpa pengelolaan, terbuang mengalir ke sungai bahkan tidak diupayakan meresap kembali ke tanah. Pada banyak kasus justru air hujan disalahkan sebagai penyebab terjadinya bencana banjir (Afriyanto dan Suskiyatno, 2015).



Dilaporan oleh banyak peneliti bahwa air hujan dari curah hujan yang tinggi pada musim penghujan tidak sebanding dengan kesempatan penyerapan air ke dalam tanah atau *'water recharge'* akibat lebih dari 80% tertutupnya permukaan tanah oleh berbagai perkerasan tanah seperti aspal, beton, plesteran atau paver. Hampir seluruh air hujan yang jatuh di permukaan bumi yang kedap, selanjutnya akan mengalir ke got-got, terus ke sungai-sungai dan bermuara di laut. Air hujan yang mengalir di permukaan tanah lereng dengan konsekuensi *'run off'* yang tinggi dan berpotensi menyebabkan bencana tanah longsor dan terjadinya banjir di daerah bawah dan daerah cekungan (Afriyanto dan Suskiyatno, 2015).

Mengingat kemungkinan kondisi negatif yang mengancam kehidupan manusia dan bangunan oleh air hujan, diperlukan solusi terbaik melalui penelitian yang dalam berupa konservasi air. Solusi utama adalah menggalakkan pentaataan regulasi tentang eksploitasi air tanah dalam ataupun air tanah dangkal untuk berbagai keperluan apapun oleh masyarakat, badan atau institusi baik swasta maupun pemerintahan. Solusi kedua adalah menggalakkan pemanfaatan air secara alternatif antara lain air hujan sebagai air bersih secara mandiri maupun komunal sekaligus mencegah dari kemungkinan bencana yang dapat timbul. Solusi ketiga menggalakkan masyarakat, bisa dengan regulasi, untuk sebanyak-banyaknya memberikan kemungkinan meresapkan air hujan ke dalam tanah sebagai langkah pengembalian siklus air alami melalui upaya *water recharge* dan mengisi cadangan air tanah yang sudah terlanjur menipis saat ini.

Penggalakan langkah-langkah konservasi air diharapkan dapat menjangkau semua lini dalam masyarakat termasuk didalamnya bangunan dengan fungsi asrama mahasiswa yang baru berkembang di setiap institusi perguruan tinggi, yang mendapat bantuan dari pemerintah. Upaya yang tepat sekaligus pemenuhan kebutuhan air bersih adalah penerapan system pemanenan air hujan atau *'rain water harvesting'* pada fungsi lahan dan bangunan. Upaya ini sebagai langkah pemenuhan kebutuhan air bersih. Maka air hujan harus melalui tahap pemurnian beberapa langkah filtrasi. Adapun jenis filtrasi yang diterapkan harus mengacu pada jenis dan kadar polutan yang terkandung di dalam air hujan setempat.

Pemenuhan kebutuhan air bersih pada rumah-rumah penduduk di kawasan perairan kabupaten Banyuasin sebagian dapat berasal dari air hujan yang jatuh di area atap rumah baik pada seluruh lahan atau hanya sebagian dengan pertimbangan pada aspek jenis dan banyaknya polutan yang terkandung. Kebutuhan utama air bersih untuk bangunan rumah-rumah penduduk itu, setara dengan fungsi bangunan hunian secara umum. Air hujan yang tidak dimanfaatkan diresapkan ke dalam tanah dengan upaya antisipasi sesedikit mungkin dibuang melalui selokan dan drainage lingkungan. Sehingga benar-benar air hujan dikelola secara internal di dalam lahan sendiri. kebutuhan air bersih untuk dormitori bisa disetarakan dengan kebutuhan air bagi fungsi- fungsi hunian lainnya termasuk rumah tinggal. Sehingga halan hal jumlah air bersih, sama dengan kebutuhan air bersih untuk kehidupan sehari-hari antara lain, memasak, mandi, cuci, siram.

Upaya untuk memanen air hujan dari atap dan pekarangan rumah sudah dimulai di Palembang oleh Rahim (2007). Dalam sistem pemanenan itu dibagi



menjadi tiga luasan yakni pada atap rusuk kanan dan belakang seluas 250 m² (areal I), pada atap rusuk kiri bagian depan seluas 150 m² (areal II) dan sisanya di halaman dan kolam depan dengan luas 1000 m² (areal III). Air hujan yang jatuh pada areal I ditampung pada kolam renang, air dari areal II ditampung pada tangki beton dan air dari halaman ditampung pada kolam ikan. Kolam renang dibangun dengan kapasitas 42 m³, Tangki beton dibangun dengan kapasitasnya 12 m³, sedangkan kolam ikan berkapasitas 900 m³.

Sejak dibangun belum dilakukan pengukuran berapa besarnya kemampuan penampungan untuk semua infrastruktur panen hujan itu dan belum juga dilakukan prediksi menggunakan aplikasi android untuk menghitung runoff dari berbagai tipe permukaan. Penelitian ini ditujukan untuk mengkaji kemampuan infrastruktur system panen hujan yang ada dan berapa kubikasi runoff pada luasan atap yang berbeda serta runoff yang mengalir dari halaman ke kolam ikan yang ada.

Pemanenan air hujan dari Atap dan Halaman Rumah

Mengumpulkan air hujan dapat dilakukan dengan berbagai sumber tempat jatuhnya air hujan. Ada air hujan yang berasal dari atap bangunan, permukaan tanah, jalan atau perbukitan batu. Di banyak tempat seperti di Jordan air hujan dari berbagai sumber itu dimanfaatkan sebagai salah satu sumber suplai air bersih (Abdulla *et al.*, 2009). Di daerah yang tidak terdapat system penyediaan air bersih, kualitas air permukaan air permukaan yang rendah dan tidak tersedia air tanah, air hujan merupakan sumber air yang menjadi andalan satu-satunya.

Beberapa sistem pemanenan air hujan yang dapat diterapkan adalah sebagai berikut: 1). Sistem atap (*roof system*) menggunakan atap rumah secara individual memungkinkan air yang akan terkumpul tidak terlalu signifikan, namun apabila diterapkan secara masal maka air yang terkumpul sangat melimpah. 2), Sistem permukaan tanah (*land catchment area*) menggunakan permukaan tanah merupakan metode yang sangat sederhana untuk mengumpulkan air hujan. Dibandingkan dengan sistem atap, pemanenan air hujan dengan sistem ini lebih banyak mengumpulkan air hujan dari daerah tangkapan yang lebih luas. Air hujan yang terkumpul dengan sistem ini lebih cocok digunakan untuk pertanian, karena kualitas air yang rendah. Air dapat ditampung dalam embung atau danau kecil.

Sistem pemanenan hujan terdiri dari beberapa sub-sistem yaitu: areal penangkap hujan (*collection area*), saluran yang mengalirkan air hujan dari areal penangkap hujan ke tangki penyimpanan (*conveyance*), filter, reservoir (*storage tank*), saluran pembuangan, dan pompa (Abdulla *et al.*, 2009; Song *et al.*, 2009; UNEP, 2001). Area penangkapan air hujan (*collection area*) merupakan areal penangkapan air hujan dan efisiensi pengumpulan dan kualitas air hujan dipengaruhi bahan penangkap air hujan. Bahan-bahan yang digunakan untuk permukaan tangkapan hujan sebaiknya yang tidak beracun dan tidak mengandung bahan-bahan yang dapat menyebabkan buruknya kualitas air hujan (UNEP, 2001). Umumnya bahan yang digunakan yaitu bahan anti karat seperti aluminium, besi galvanis, beton, *fiber-glass shingles*, dll.



Keuntungan penggunaan air hujan sebagai salah satu alternatif sumber air bersih adalah sebagai berikut (1) meminimalisir dampak lingkungan: penggunaan instrumen yang sudah ada (atap rumah, tempat parkir, taman, dan lain-lain) dapat menghemat pengadaan instrumen baru dan meminimalisir dampak lingkungan. Selain itu dapat juga meresapkan kelebihan air hujan ke tanah guna mengurangi volume banjir di jalan-jalan di perkotaan setelah banjir; (2) air hujan yang dikumpulkan relatif lebih bersih dan kualitasnya memenuhi persyaratan sebagai air baku air bersih dengan atau tanpa pengolahan lebih lanjut; (3) air hujan sebagai cadangan air bersih sangat penting penggunaannya pada saat darurat atau adanya gangguan sistem penyediaan air bersih, terutama pada saat terjadi bencana alam. Selain itu air hujan bisa diperoleh di lokasi tanpa membutuhkan sistem penyaluran air; (4) pemanenan air hujan dapat mengurangi ketergantungan pada sistem penyediaan air bersih; (5) sebagai salah satu upaya konservasi; dan (6) pemanenan air hujan merupakan teknologi yang mudah dan fleksibel dan dapat dibangun sesuai dengan kebutuhan. Pembangunan, operasional dan perawatan tidak membutuhkan tenaga kerja dengan keahlian tertentu.

Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen dan menggunakan aplikasi android untuk memprediksi besarnya aliran limpasan permukaan dari atap dan pekarangan pada suatu rumah sistem panen hujan. Setiap hujan dilakukan pengamatan jumlah air hujan pada wadah berdiameter 25 cm (luas permukaan = 78.57 cm²). Pengamatan juga dilakukan pada tiga areal penampungan yakni areal I (kolam renang) di bagian belakang, areal II (tangki beton) di bagian kiri tengah dan areal III (kolam ikan) dibagian depan. Areal I menampung air hujan dari luasan 150 m², areal II menampung air hujan dari luasan 100 m² dan areal III menampung air hujan dari luasan 1000 m² (lihat Gambar 1).

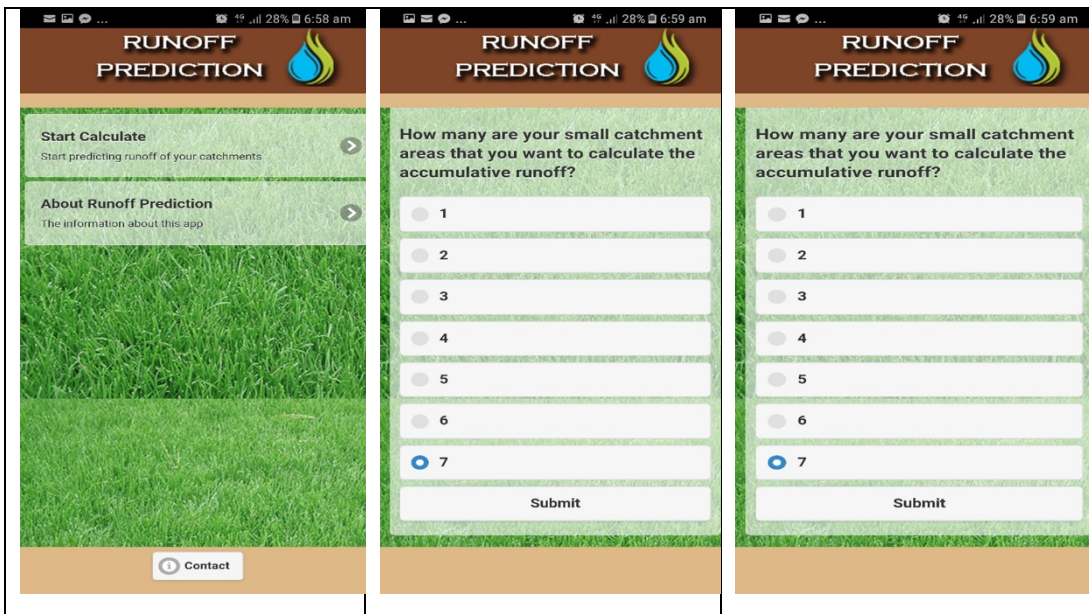
Perubahan permukaan pada areal I dilakukan langsung pada kolam renang dengan mengukur terjadi perubahan genangan air hujan setiap kejadian hujan. Pengukuran perubahan permukaan air pada tangki dilakukan pada selang transparan yang terletak di luar tangki, dan pengukuran pada areal III dilakukan langsung di dalam kolam ikan.





Gambar 1. Gambaran masing-masing areal tangkapan dan tempat penampungan air hujan untuk masing-masing area

Prediksi air hujan dari setiap areal penampungan air hujan dilakukan menggunakan aplikasi android “Runoff prediction) (Rahim, Supli dan Damiri, 2017). Screenshot dari aplikasi runoff prediction itu disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Screenshot dari aplikasi runoff prediction air hujan dari atap dan halaman rumah

HASIL DAN PEMBAHASAN



Hasil penelitian menunjukkan bahwa curah hujan tahunan rata-rata di daerah penelitian yang berada di kota Palembang adalah 2623 mm atau 2,62 m per tahun. Curah hujan bulan yang tinggi terjadi dari November hingga Mei berkisar antara 200 hingga 380 mm, sedangkan pada bulan-bulan Juni hingga September curah hujan berkisar 104 hingga 150 mm. Pada saat terjadi hujan lebat sewaktu musim hujan tertampung jumlah air hujan di dalam kolam renang rata-rata 5000 liter atau setara dengan curah hujan 200 mm per hari. Sedangkan pada waktu musim kemarau jumlah air hujan di dalam kolam renang hanya sekitar 1000 liter atau setara dengan curah hujan 30 mm per hari. Hasil prediksi laju runoff maksimum yang jatuh dari atap dan lahan adalah 31 liter per detik. Hasil prediksi tersebut masuk akal dan terbukti dari hasil penampungan pada tangki beton tidak pernah kering sepanjang tahun, begitu juga dengan kolam ikan tidak pernah kering sepanjang tahun, yang berarti tidak pernah kering dan tidak pernah banjir.

Berdasarkan hasil pengamatan dan perhitungan runoff dari areal atap dan halaman rumah dengan sistem panen hujan diperoleh hasil sebagai berikut. Curah hujan yang diamati dalam penelitian ini ada empat yakni hujan dengan intensitas 5 mm, hujan dengan intensitas 25 mm, hujan dengan intensitas 38 mm dan hujan dengan intensitas 72 mm/jam.

Tabel 1. Pertambahan muka air pada tampungan air hujan di tiga areal penampungan

CH mm	Area I (c	Area II (liter)	Area III	Total (liter)
5	1250	750	5000	7000
25	6.250	1.750	15.000	23.000
38	9.500	3.100	38.500	51.100
72	18.000	6.500	72.000	96.500
2633/th				18.431.000/th

Dari hasil penelitian ini terungkap bahwa hujan dengan intensitas rendah, sedang sampai tinggi menghasilkan air hujan dengan ukuran yang fantastik. Serendah apapun intensitas hujan yang jatuh akan mengisi pundi-pundi hujan pada kolam renang, tangki dan kolam ikan. Jumlah air hujan yang terakumulasi di kolam ikan adalah 18.431 m³ atau rata-rata 1.843 m³ per bulan. Jumlah ini tidak sampai membuat kolam penuh karena selalu ada penguapan setiap hari antara 3 hingga 5 persen per hari (Tyas et al., 2014). Dengan demikian maka air hujan yang ditampung pada semua metode penampungan selalu berkurang setiap hari. Namun demikian semua penampungan dalam rumah panen hujan itu tidak pernah kekurangan air. Dengan pemanenan air hujan ini terjadi penghematan air bersih antara 30 sampai 50 persen setiap bulan.

Alternatif Penyediaan Air Bersih



Hasil penelitian ini memperkuat argumen bahwa air hujan sebagai alternatif penyediaan air bersih. Air hujan merupakan anugerah dari Allah sebagai sumber air yang berkualitas bagus. Ketersediaannya di Indonesia sangat banyak dan jika ditampung dan disimpan akan mengurangi ketergantungan dengan sumber air bersih (*fresh water sources*). Penampungan air hujan dari atap rumah biasanya merupakan alternatif penyediaan air bersih jika dilakukan sedikit pengolahan dan siap digunakan.

Dilaporkan oleh Appan (2009) bahwa penggunaan air bersih di kampus Nanyang Technological University Campus dapat ditekan sebesar 12.4% untuk penyiraman toilet berkah penggunaan air hujan (Appan, 1999). Penggunaan air hujan di sejumlah kota di Australia dapat menghemat air bersih sampai 29.9% (Perth) dan 32.3% (Sydney) (Zang *et al.*, 2009). Pemanfaatan air hujan juga dilakukan oleh penduduk Jordan. Pemanenan air hujan sebagai alternatif sumber air bersih dapat menghemat penggunaan air bersih hingga 19.7%. Selain untuk minum dan memasak, air hujan juga dimanfaatkan untuk perawatan taman, unruk membersihkan bagian dalam dan bagian luar rumah. Dengan sedikit pengolahan air hujan dapat dimanfaatkan untuk keperluan makan dan minum (Abdulla *et al.*, 2009). Ghisi *et al.* (2009) melaporkan bahwa pemanenan air hujan di bebarapa SPBU di Brasil menekan penggunaan air bersih mencapai 32,7–70%. Air hujan di sana juga digunakan untuk kebutuhan toilet dan taman dan untuk pencucian kendaraan.

Kelebihan yang lain adalah air hujan dapat diresapkan ke dalam tanah, sehingga air tanah akan terisi kembali. Itulah sebabnya mengapa memanen air hujan adalah upaya konservasi air tanah sehingga membantu penurunan muka air tanah tidak terjadi secara drastis. Pengisian kembali air tanah oleh air hujan dapat mengurangi potensi banjir. Untuk memanfaatkan air hujan sebagai upaya pengelolaan sumber daya air menurut Yulistyorini (2011) perlu dilakukan sejumlah hal berikut yaitu (1) pemanfaatan air hujan perlu disosialisasikan di masyarakat umum. Sosialisasi ini dilakukan melalui kegiatan pelatihan di tingkat kelurahan/desa atau pemanfaatan air hujan dapat juga digunakan sebagai salah satu kriteria penilaian lomba kebersihan dan pengelolaan air di kelurahan/ desa; (2) menambahkan peraturan izin mendirikan bangunan (IMB) dengan jalan mengharuskan pembuatan tendon atau sumur resapan air hujan dan atau kolam ikan atau tangki beton sebagai bagian dari utilitas bangunan yang harus dipenuhi. Untuk mendirikan bangunan gedung/pabrik/instalasi baru harus dilengkapi dengan tandon penampung air hujan atau sumur resapan air hujan atau kolam yang mampu menampung paling sedikit 50% air hujan yang jatuh pada areal. Sumur resapan dan embung yang harus dibangun harus bisa mengkonvensasi sejumlah air yang seharusnya meresap ke dalam tanah sebagaimana kondisi sebelum tanah tersebut tertutup oleh bangunan baru. Kebijakan seperti ini akan membantu pengisian kembali air tanah dan mengurangi volume air limpasan sebagai akibat dari berkurangnya luasan tangkapan hujan terutama di perkotaan; (3) menciptakan peluang untuk pembuatan sistem penampungan dan pengolahan air hujan yang praktis, efisien dan ekonomis. Instalasi ini tidak hanya oleh kalangan industri, instansi pemerintah dan perkantoran tetapi juga oleh rumah tangga; (4) memberikan insentif siapa saja yang memanfaatkan air hujan baik untuk kebutuhan penyediaan air bersih maupun untuk resapan air hujan sebagai salah satu upaya konservasi sumber daya air. Insentif ini harus diberikan oleh



pemerintah setempat bersama-sama dengan para pengusaha dan disosialisasikan secara menyeluruh kepada semua lapisan masyarakat agar air hujan dapat dimanfaatkan secara optimal; (5) membangun tangki penampungan air hujan atau sumur resapan air hujan secara komunal. Pembangunan tangki dilakukan di pemukiman penduduk dengan cara swadaya atau bantuan dari pihak yang kompeten dengan konservasi sumberdaya air. Kegiatan ini sangat ideal jika diterapkan di perkotaan, terutama di wilayah yang tidak mendapat suplai air bersih dari PDAM, sehingga masyarakat dapat memenuhi keperluan air bersihnya dari air hujan yang keberadaannya melimpah pada waktu musim penghujan. Apabila beberapa cara tersebut terwujud, niscaya upaya pengelolaan sumber daya air sebagai alternatif air bersih, mengurangi penurunan muka air tanah dan dalam upaya mengelakkan bahaya banjir akan memberikan manfaat yang sangat besar bagi penduduk.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa curah hujan tahunan rata-rata di kota Palembang adalah 2623 mm atau 2,62 m per tahun. Curah hujan bulan yang tinggi terjadi dari November hingga Mei berkisar antara 200 hingga 380 mm, sedangkan pada bulan-bulan Juni hingga September curah hujan berkisar 104 hingga 150 mm. Pada saat terjadi hujan sedang dalam waktu yang agak lama dan berlangsung beberapa hari sewaktu musim hujan tertampung jumlah air hujan di seluruh areal rumah panen hujan sekita 50-100 m³, sedangkan pada waktu musim kemarau jumlah air hujan tertampung sekitar 5 - 10 m³ atau setara dengan curah hujan 30 mm per hari. Hasil perhitungan laju runoff maksimum pada musim penghujan yang jatuh dari atap dan lahan adalah 31 liter per detik, sedangkan pada musim kemarau kurang dari lima liter per detik. Hasil prediksi tersebut masuk akal dan terbukti dari hasil penampungan pada tangki beton tidak pernah kering sepanjang tahun, begitu juga dengan kolam ikan tidak pernah kering sepanjang tahun, yang berarti tidak pernah kering dan tidak pernah banjir.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulla Fayez A., AW Al-Shareef.2009. Roof rainwater harvesting systems for household water supply in Jordan. *Desalination*, 243(1) :195-207.
- Appan, A., 1999. A dual-mode system for harnessing roofwater for nonpotable uses. *Urban Water* ,1 (4) :317-321.
- Ghisi Enedir, Davi da Fonseca Tavares dan Vinicius Luis Rocha. 2009. Rainwater harvesting in petrol stations in Brasilia: Potential for potable water saving and investment feasibility analysis. *Resources, Conservation and Recycling*, 54(2) : 79-85.
- Harsoyo, B. 2010. *Jurnal Sains & Modifikasi Cuaca*, 11 (2): 28-39.
- Kim Ree-Ho, Sangho Lee, Jinwoo Jeong, Jung-Hun Lee dan Yeong-Kwan Kim. 2007. Reuse greywater and rainwater using fiber filter media and metal membrane. *Desalination*, 202, 326- 332.



- Nurrohman, F., S.W.E. Paksi, S. Sangkawati & Sugiyanto. 2015. Perencanaan panen air hujan sebagai sumber air alternatif di Kampus Universitas Diponegoro. *Jurnal Karya Teknil Sipil*, 4 (4) : 283-292.
- Rahim, SE. 2007. Rumah dengan sistem panen hujan. <https://bebasbanjir2025.wordpress.com>
- Song Jaemin, Mooyoung Han, Tschungil Kim dan Jee-eun Song. 2009. Rainwater harvesting as a sustainable water supply option in Banda Aceh. *Desalination*, 248 (1) : 233–240.
- Yulistyorini, A. 2011. Pemanenan air hujan sebagai alternatif pengelolaan sumberdaya air perkotaan. *Teknologi dan Kejuruan*, 34 (1) : 105-114.
- Afriyanto, S.STB. dan B. Suskiyatno. 2015. Metoda “Rain water harvesting” untuk kebutuhan air bersih dormitory Unika Soegijapranata sebagai solusi teknologi yang ekologis. Prosiding SNST ke-6 Tahun 2015. Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang.
- Tyas, M.W., A. T. Sutan Haji dan R. Wirosodarmo. 2014. Analisis nomografi suhu, laju penguapan dan tekanan udara pada alat desalinisasi tenaga surya dengan pengaturan vakum. *Jurnal sumberdaya alam dan Lingkungan*. Universitas Brawijaya, Malang. 55-61.
- UNEP. 2001. International Technology Centre. *Rainwater Harvesting*. Murdoch University of Western Australia.
- Zhang Y an, Donghui Chen, Liang Chendan Stephanie Ashbolt. 2009. Potential for rainwater use in high-rise buildings in Australia cities. *Journal of Environmental Management*, 91 (1) : 222– 226.

