

# Kajian Pemanfaatan Air Hujan Sebagai Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih Di Pulau Kecil

Studi Kasus : Desa Concong Tengah Kecamatan Concong  
Kabupaten Indragiri Hilir

Indah Ameliana Beza<sup>1)</sup>, Yohanna Lilis H<sup>2)</sup>, Imam Suprayogi<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau

<sup>2)</sup> Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau

Kampus Bina Widya J. HR Soebrantas KM 12,5 Pekanbaru, Kode Pos 28293

Email : [indahamelianabeza@gmail.com](mailto:indahamelianabeza@gmail.com)

## ABSTRACT

*The main purpose of research is to establish the quantitative hydrology individual scale rain water harvesting to meet water needs in the Middle District of Concong Concong village Indragiri Hilir. The method used is by using auxiliary program Rain Cycle 2 were simulated using community input data roof area ( $m^2$ ), the water needs based on the number of family members ( $m^3/day$ ) and daily rainfall data in a single year ( $mm/year$ ). The main results of the study was to determine the quantitative hydrology rainwater harvesting to meet the needs of clean water for villagers in the Middle District of Concong Concong Indragiri Hilir ie the percentage of the amount of water which water is met for 3 tanks of at least 50% based on the water needs in 2010 through 2014.*

*Keywords : Rain Water Harvesting, Hydrology Quantitative, Rain Cycle 2, Small Island*

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan yang mempunyai sekitar 17.000 pulau besar dan 13.000 diantaranya merupakan pulau kecil. Pulau-pulau kecil ini tergolong unik ditinjau dari sisi biofisik, geografi, penduduk yang mendiami, budaya dan daya dukung lingkungannya (Hermawan, 2014). Menurut Laurentia ciri khas pulau-pulau kecil yang dikelilingi lautan adalah terbatasnya sumber daya air tanah dan rentan akan bencana alam. Air tanah di pulau-pulau kecil merupakan lensa yang mengapung di atas air payau atau air asin dengan ketebalan yang sangat tergantung pada imbuhan (*recharge*) dan

rentan terhadap penyusutan air laut. Air tanah di pulau-pulau kecil seluruhnya berasal dari air hujan dengan siklus pendek untuk sampai ke laut, sehingga tidak sempat dimanfaatkan.

Merujuk dari Rencana Pembangunan Jangka Panjang (RPJP) Provinsi Riau Tahun 2005 - 2025 bahwa pemenuhan kebutuhan air bersih untuk domestik Provinsi Riau sebagian besar masih mengandalkan air tanah dangkal melalui sumur gali (30%), air hujan (30%), sumur yang tidak terpelihara (20%), sungai, situ dan pelayanan Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). Masih bersumber dari RPJP Provinsi Riau Tahun 2005-2025

bahwa kebutuhan air di Kabupaten Indragiri Hilir, sebagian tergantung air hujan, karena air permukaan umumnya bersifat payau dan mengandung bahan organik dan zat besi yang tinggi.

Bersumber dari diskripsi gambaran di atas, maka UNEP (*United Nations Environment Programme*) tahun 2011 menyarankan dengan mendasarkan pada meteorologi dan karakteristik geografis pemanenan air hujan, dimana curah hujan tahunan di Indonesia mencapai 2263 mm yang cenderung terdistribusi secara merata sepanjang tahun tanpa ada perbedaan yang mencolok antara musim hujan dan musim kemarau (Song et al., 2009). Oleh karena itu pemanenan air hujan di Indonesia perlu ditindaklanjuti sebagai salah satu upaya pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan.

Air hujan merupakan sumber air yang berkualitas tinggi dimana tersedia setiap musim hujan dan berpotensi untuk mengurangi tekanan terhadap pemakaian sumber air bersih (*fresh water sources*). Penampungan air hujan yang berasal dari atap rumah biasanya merupakan alternatif air terbersih yang dapat digunakan sebagai sumber air bersih dan hanya membutuhkan pengolahan yang sederhana sebelum air digunakan.

Sebagai ilustrasi bahwa fenomena kehabisan air bersih tersebut lazim terjadi yang menyebabkan sebagian warga di

Indragiri Hilir yang bermukim di pesisir seperti daerah Concong, Kuala Enok, Guntung dan Kuala Selat mengeluh kehabisan persediaan air bersih untuk dikonsumsi. Hal ini dipicu pada saat musim kemarau ketersediaan air sangat terbatas di sementara lain satu-satunya sumber air bersih hanyalah mengandalkan dari air hujan. Problematika yang muncul adalah warga yang tidak memiliki bak penampungan ditambah pendapatan perkapita keluarga yang dikategorikan berpenghasilan relatif rendah terpaksa harus mengeluarkan ongkos untuk membeli pada tetangga atau penjual air bersih. Kondisi ini tentunya memberatkan bagi sebagian masyarakat terutama keluarga yang berpenghasilan sangat terbatas atau rendah.

Berdasarkan hasil Laporan Akhir Master Plan Sistem Pengairan Kebun Kelapa Dalam Rangka Peningkatan Produksi di Kabupaten Indragiri Hilir (2013) Kecamatan Concong Kabupaten Indragiri Hilir yang didominasi oleh air asin dengan uji salinitas (% NaCl) kisaran 2 - 4,5, maka kualitas air sangat tidak layak sehingga kondisi daerah akan mengalami permasalahan yang cukup serius dalam hal pemenuhan kebutuhan air baik dari perspektif kuantitatif maupun kualitatif akibat kondisi lingkungan yang bersifat rawa.



Gambar 1. Kondisi Air Permukaan Eksisting di Kecamatan Concong

Kendala lain yang dihadapi oleh masyarakat Kecamatan Concong adalah masih sulitnya mendapatkan akses air bersih terutama akibat belum adanya pelayanan yang menjangkau ke semua daerah pelayanan oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). Sedangkan masyarakat Concong bermata pencarian petani kelapa dan nelayan. Sejak tahun 1999 perkebunan kelapa rakyat di daerah Concong mengalami penurunan produksi karena terpengaruh intrusi air laut yang mengakibatkan pengurangan areal kebun kelapa sehingga kondisi saat ini penghasilan masyarakat menjadi menurun. Kondisi ini berpengaruh terhadap kemampuan untuk pemenuhan air bersih di wilayah tersebut.

Merujuk dari pemanfaatan teknologi *rain water harvesting* di berbagai negara yang telah disebut di atas, maka atap dapat menjadi salah satu upaya alternatif yang dapat dijadikan sebagai sistem penyediaan air bersih di Desa Concong Tengah Kecamatan Concong. Selama ini

air hujan yang jatuh di atas atap tidak ditampung dan hanya dibiarkan meresap atau masuk ke saluran drainase saja, sehingga upaya konservasi air melalui penampungan air hujan dirasa perlu untuk dilakukan.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Komponen Sistem Pemanenan Air Hujan

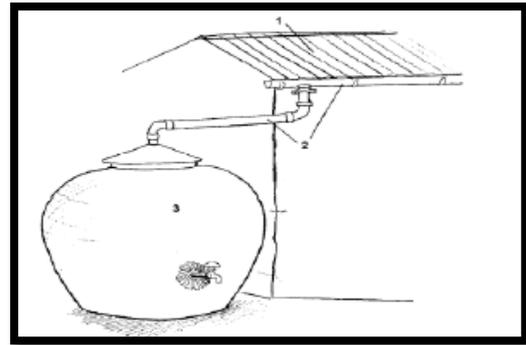
Sistem pemanenan air hujan biasanya terdiri dari area tangkapan, saluran pengumpulan atau pipa yang mengalirkan air hujan yang turun di atap tangki penyimpanan (*cistern or tanks*). Saluran pengumpulan atau pipa mempunyai ukuran, kemiringan dan dipasang sedemikian rupa agar kuantitas air hujan dapat tertampung semaksimal mungkin (Abdullaet al., 2009). Ukuran saluran penampung bergantung pada luas area tangkapan hujan, biasanya diameter saluran penampung berukuran 20-50 cm (Abdullaet al., 2009). Filter dibutuhkan untuk menyaring sampah (daun, plastik, dan ranting) yang ikut bersama air hujan dalam saluran penampung sehingga kualitas air hujan terjaga. Dalam kondisi tertentu, filter harus bisa dilepas dengan mudah dan dibersihkan dari sampah.

Tangki (*Cistern or tank*) alami (kolam atau dam) dan tangki buatan merupakan tempat untuk menyimpan air hujan. Tangki penyimpanan air hujan dapat

berupa tangki tanah atau dibawah tanah (*ground tank*).

*First flush device*, apabila kualitas air hujan merupakan prioritas, saluran pembuangan air hujan yang tertampung pada menit-menit awal harus dibuang. Tujuan fasilitas ini adalah untuk meminimalkan polutan yang ikut bersama air hujan. Pompa (*pump*) dibutuhkan apabila tangki penampungan air hujan berada dibawah tanah.

Sistem *rain water harvesting* yang digunakan dalam kajian ini adalah sistem *rain water harvesting* sederhana yaitu atap sebagai *catchment area*, pipa sebagai sistem pengaliran dan tangki sebagai sistem penyimpanan. Menurut Roebuck (2010) bahwa performa sistem *rain water harvesting* sangat ditentukan oleh kapasitas tangki penyimpanan (*storage*) yang ada dalam sistem tersebut. Kapasitas tangki penyimpanan merupakan komponen yang penting karena akan menentukan performa sistem secara keseluruhan dan biaya yang dibutuhkan. Performa tangki tersebut dipengaruhi oleh karakteristik *catchment area*, potensi curah hujan dan kebutuhan air yang diperlukan.

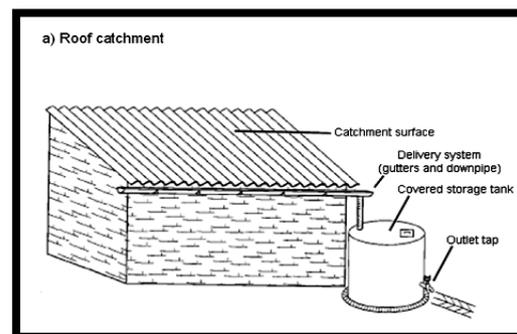


Gambar 2. Tiga Komponen Dasar Pemanenan Air Hujan : Area Tangkapan (1), Sistem Pengiriman (2), dan Penampungan (3)

## B. Tipe Sistem Pemanenan Air Hujan

Menurut UNEP (2001), beberapa sistem pemanenan air hujan yang dapat diterapkan adalah sebagai berikut

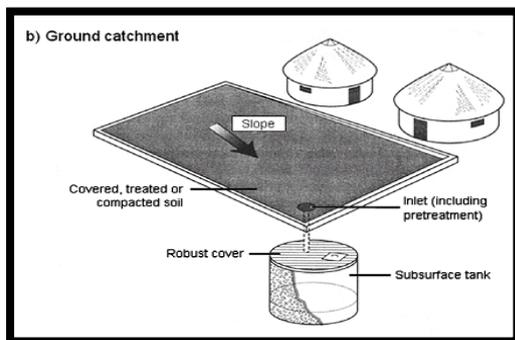
1) Sistem atap (*roof system*) menggunakan atap rumah secara individual memungkinkan air yang akan terkumpul tidak terlalu signifikan, namun apabila diterapkan secara masal maka air yang terkumpul sangat melimpah.



Gambar 3. Ilustrasi Sistem Pemanenan Air Hujan Menggunakan Atap

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. Namun, ada kemungkinan sebagian air yang tertampung akan meresap kedalam tanah.



Gambar 4. Ilustrasi Pemanenan Air Hujan Menggunakan Permukaan Tanah

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Pada prinsipnya proses pelaksanaan studi ini terbagi dalam tiga bagian yaitu pengumpulan data, pengolahan data hingga keluaran yang berupa hasil analisa. Data yang digunakan dalam Tugas Akhir ini adalah data primer dan data sekunder. Adapun data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah data luas atap masyarakat ( $m^2$ ) dan data jumlah orang dalam satu kepala keluarga.

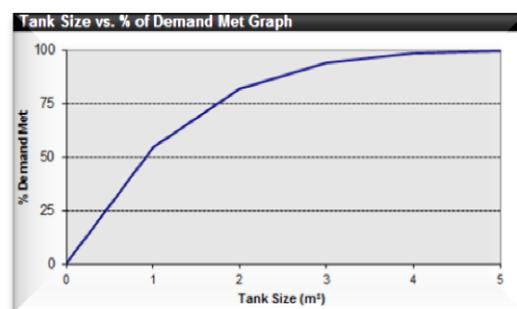
Sedangkan untuk data sekunder yang digunakan adalah data curah hujan harian rata-rata Stasiun Tembilahan tahun 2010-

2014 dari Badan Wilayah Sungai Sumatra III (BWS III) Provinsi Riau Bagian Hidrologi di Pekanbaru.

Pada penelitian ini menggunakan pemodelan Rain Cycle 2 yang menggunakan data primer dan data sekunder tersebut, yang menghasilkan suatu persentase pemenuhan kebutuhan air dan jumlah tangki yang digunakan untuk skala individual di Desa Concong Tengah Kecamatan Concong Kabupaten Indragiri Hilir.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Simulasi Model Raincycle 2 dengan data sampel luas atap  $231 m^2$  dengan 7 anggota keluarga. Data curah hujan yang diambil dari Stasiun Curah Hujan Kota Tembilahan pada tahun 2010 sebesar  $4560,17 mm/hari$ . Data Luas Atap Rumah seluas  $231 m^2$ , penetapan koefisien pengaliran (*Run Off Coefficient*) sebesar  $0,75$  dengan tipe *Pitched Roof Tile*.



Gambar 5. Grafik Hubungan antara Jumlah Tangki dalam  $m^3$  terhadap Kebutuhan Air Bersih Skala Individu dalam % tahun 2010

Merepresentasikan hubungan antara jumlah tangki dalam  $m^3$  terhadap

kebutuhan air bersih dalam % dengan mengasumsikan bahwa penggunaan tangki penampung yang lazim digunakan di masyarakat adalah tangki yang terbuat dari fiber dengan kapasitas tampung 5000 liter atau 5 m<sup>3</sup>. Diskripsi hasil disajikan seperti pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Hubungan Antara Kebutuhan Jumlah Tangki Terhadap Kontribusi Air Hujan Untuk Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih Skala Individu Untuk Tahun 2010

Jumlah Tangki yang Dibutuhkan (buah)	Volume Tampungan Tangki yang dibutuhkan (m <sup>3</sup> )	Sumbangan Air Hujan Untuk Kebutuhan Air Bersih (%)
2	2	67,5
3	3	82,6
4	4	90,3

Sumber : Hasil Running Model Rain Cycle 2

Tabel 2. Hubungan Antara Kebutuhan Jumlah Tangki Terhadap Kontribusi Air Hujan Untuk Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih Skala Individu Untuk Tahun 2011

Jumlah Tangki yang Dibutuhkan (buah)	Volume Tampungan Tangki yang dibutuhkan (m <sup>3</sup> )	Sumbangan Air Hujan Untuk Kebutuhan Air Bersih Skala Individu (%)
2	2	57,5
3	3	70,5
4	4	78,8

Sumber : Hasil Running Model Rain Cycle 2

Tabel 3. Hubungan Antara Kebutuhan Jumlah Tangki Terhadap Kontribusi Air Hujan Untuk Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih Skala Individu Untuk Tahun 2012

Jumlah Tangki yang Dibutuhkan (buah)	Volume Tampungan Tangki yang dibutuhkan (m <sup>3</sup> )	Sumbangan Air Hujan Untuk Kebutuhan Air Bersih Skala Individu (%)
2	2	55,3
3	3	66,9
4	4	74,7

Sumber : Hasil Running Model Rain Cycle 2

Tabel 4. Hubungan Antara Kebutuhan Jumlah Tangki Terhadap Kontribusi Air Hujan Untuk Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih Skala Individu Untuk Tahun 2013

Jumlah Tangki yang Dibutuhkan (buah)	Volume Tampungan Tangki yang dibutuhkan (m <sup>3</sup> )	Sumbangan Air Hujan Untuk Kebutuhan Air Bersih Skala Individu (%)
2	2	66,2
3	3	78,3
4	4	85

Sumber : Hasil Running Model Rain Cycle 2

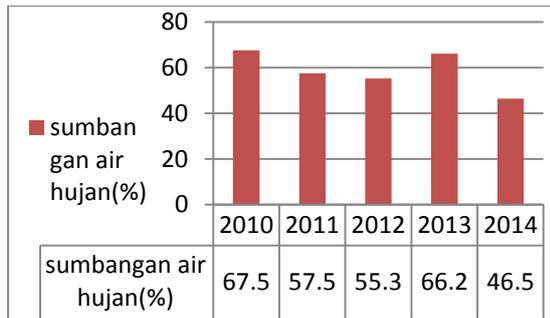
Tabel 5. Hubungan Antara Kebutuhan Jumlah Tangki Terhadap Kontribusi Air Hujan Untuk Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih Skala Individu Untuk Tahun 2014

Jumlah Tangki yang Dibutuhkan (buah)	Volume Tampungan Tangki yang dibutuhkan (m <sup>3</sup> )	Sumbangan Air Hujan Untuk Kebutuhan Air Bersih Skala Individu (%)
2	2	46,5
3	3	53,5
4	4	58,6

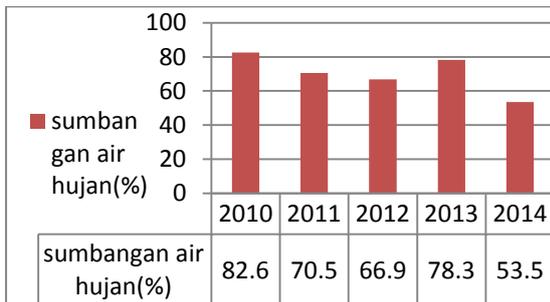
Sumber : Hasil Running Model Rain Cycle 2

Berdasarkan hasil Tabel 1, Tabel 2, Tabel 3, Tabel 4 dan Tabel 5, maka dapat disusun grafik hubungan yang merepresentasikan antara jumlah tangki

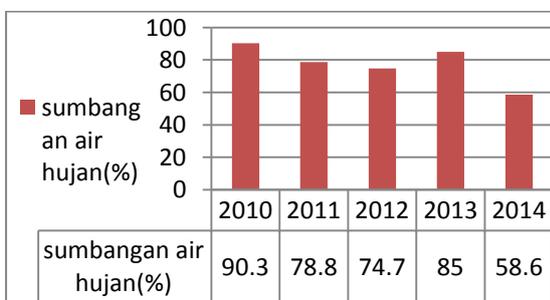
dalam m<sup>3</sup> terhadap kebutuhan air bersih dalam % dengan mengasumsikan bahwa menggunakan tangki penampung yang digunakan di masyarakat adalah 2, 3 dan 4 buah tangki yang terbuat dari fiber dengan kapasitas tampung 1000 liter atau 1 m<sup>3</sup>.



Gambar 6. Grafik Sumbangan Air Hujan (%) Untuk Kebutuhan Pemenuhan Air Bersih menggunakan 2 Buah Tangki

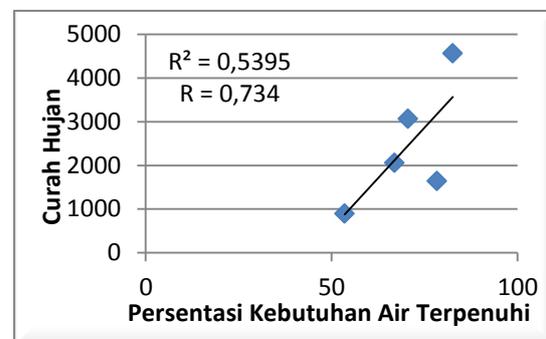


Gambar 7. Grafik Sumbangan Air Hujan (%) Untuk Kebutuhan Pemenuhan Air Bersih menggunakan 3 Buah Tangki



Gambar 8. Grafik Sumbangan Air Hujan (%) Untuk Kebutuhan Pemenuhan Air Bersih menggunakan 4 Buah Tangki

Berdasarkan Gambar 6, Gambar 7 dan Gambar 8, maka perubahan parameter curah hujan khususnya data curah hujan 2014 memberikan pengaruh terhadap pemenuhan kebutuhan air bersih di Desa Concong Tengah yang diklasifikasikan sebagai pulau kecil yang sangat rentan akan pemenuhan kebutuhan air bersih sepanjang tahun, yang dijelaskan dalam bentuk grafik pengaruh hubungan antara curah hujan dengan persentasi kebutuhan air yang terpenuhi dengan nilai R yaitu 0,734 yang memiliki nilai korelasi kuat. Sedangkan untuk jumlah tangki yang dibutuhkan dalam memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat Concong yaitu 3 tangki karena persentase jumlah tangki yang dibutuhkan masuk dalam 50% ke atas.



Gambar 9. Grafik Hubungan Antara Curah Hujan Harian Pada Tahun 2010-2014 dengan Persentase Kebutuhan Air yang Terpenuhi pada Luas Atap 231 m<sup>2</sup> dengan 7 orang

Untuk langkah yang sama dilakukan juga pada sampel rumah dengan luas 231 m<sup>2</sup> dengan 6 anggota keluarga, 204 m<sup>2</sup> dengan 7 anggota keluarga dan 112 m<sup>2</sup> dengan 6 anggota keluarga. Yang kemudian

akan dijelaskan dalam bentuk tabel % pemenuhan kebutuhan air dengan 3 buah tangki. Dan perbandingan masing-masing % pemenuhan kebutuhan air pada luas atap dan jumlah anggota keluarga yang berbeda.

Tabel 6. Persentase Pemenuhan Kebutuhan Air Pada 3 Buah Tangki Penampungan Dengan Luas Atap Dan Jumlah Anggota Yang Berbeda

Tahun	% Pemenuhan Kebutuhan Air			
	231 m <sup>2</sup> dengan 7 anggota keluarga	231 m <sup>2</sup> dengan 6 anggota keluarga	204 m <sup>2</sup> dengan 7 anggota keluarga	112 m <sup>2</sup> dengan 6 anggota keluarga
2010	82,6 %	87,7 %	81,6 %	82,8 %
2011	70,5 %	75,5 %	69,9 %	70,5 %
2012	66,9 %	72,2 %	65,9 %	65,2 %
2013	78,3 %	82,9 %	77,3 %	66,8 %
2014	53,5 %	59,7 %	50,5 %	41,2 %

Tabel 7. Skema Perbandingan Persentase Pemenuhan Kebutuhan Air Dengan Luas Atap Sama, Jumlah Anggota Keluarga Berbeda.

Tahun	% Pemenuhan Kebutuhan Air	
	231 m <sup>2</sup> dengan 7 anggota keluarga	231 m <sup>2</sup> dengan 6 anggota keluarga
2010	82,6 %	87,7 %
2011	70,5 %	75,5 %
2012	66,9 %	72,2 %
2013	78,3 %	82,9 %
2014	53,5 %	59,7 %

Berdasarkan Tabel 7, dijelaskan bahwa dengan luas atap yang sama dan dengan jumlah anggota keluarga yang

berbeda memberikan pengaruh terhadap hasil persentasi pemenuhan kebutuhan air. Dimana semakin banyak anggota keluarga maka semakin sedikit pemenuhan kebutuhan airnya.

Tabel 8. Skema Perbandingan Persentase Pemenuhan Kebutuhan Air Dengan Luas Atap Berbeda Dan Jumlah Anggota Keluarga Sama.

Tahun	% Pemenuhan Kebutuhan Air	
	231 m <sup>2</sup> dengan 7 anggota keluarga	204 m <sup>2</sup> dengan 7 anggota keluarga
2010	82,6 %	81,6 %
2011	70,5 %	69,9 %
2012	66,9 %	65,9 %
2013	78,3 %	77,3 %
2014	53,5 %	50,5 %

Berdasarkan Tabel 8, dapat dijelaskan bahwa semakin besar luas atap maka semakin besar pemenuhan kebutuhan air.

Tabel 9. Skema Perbandingan Persentase Pemenuhan Kebutuhan Air Dengan Luas Atap Berbeda Dan Jumlah Anggota Keluarga Berbeda.

Tahun	% Pemenuhan Kebutuhan Air	
	112 m <sup>2</sup> dengan 6 anggota keluarga	204 m <sup>2</sup> dengan 7 anggota keluarga
2010	82,8 %	81,6 %
2011	70,5 %	69,9 %
2012	65,2 %	65,9 %
2013	66,8 %	77,3 %
2014	41,2 %	50,5 %

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, maka dapat ditarik suatu sebagai berikut ini.

- a. Parameter curah hujan memberikan pengaruh terhadap hidrologi kuantitatif pemanenan air hujan skala individual yang didapatkan dari hasil Rain cycle 2 untuk memenuhi kebutuhan air di Desa Concong Tengah Kabupaten Concong Kabupaten Indragiri Hilir. Dimana semakin tinggi curah hujan maka semakin tinggi pemenuhan kebutuhan airnya.
- b. Luas atap masyarakat yang digunakan sebagai area tangkapan hujan dan jumlah anggota keluarga memberikan pengaruh terhadap dalam kapasitas air tampungan. Dimana semakin besar luas atap maka semakin besar pemenuhan kebutuhan airnya sedangkan jika semakin banyak jumlah anggota keluarga maka semakin sedikit pemenuhan kebutuhan airnya.

## 6. Saran

Adapun saran dari hasil analisa dan pembahasan yang telah dilakukan tersebut adalah sebagai berikut ini.

- a. Dalam kajian penelitian berkelanjutan untuk penerapan teknologi pemanenan air hujan perlu dilakukan kajian antisipasi dengan mempertimbangkan

perubahan iklim karena kondisi ini akan berpotensi mereduksi kuantitas pemanenan air hujan yang cukup signifikan.

- b. Perlu dilakukan kajian khusus dengan melakukan penelitian yang menghubungkan / mengkoneksikan tangki penampung skala individu dengan bangunan air yang lain seperti embung / kolam tampung komunal sehingga diharapkan akan menambah storage kuantitas pemanenan air hujan untuk menjamin ketersediaan air di masyarakat sepanjang tahun.

## 7. DAFTAR PUSTAKA

- Abdulla, Fayez A., & AW Al-Shareef. 2009. Roof rainwater harvesting systems for household water supply in Jordan. *Desalination*.
- Anwar, Nadjadji., & Yoga Cahyono, 2013. *Teknologi Pemanenan Air Hujan Untuk Mengatasi Kekeringan dan Penyediaan Air Bersih di Desa Sawitan*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Apan, A., 1999. A dual-mode system for harnessing roofwater for nonpotable uses. *Urban Water* 1.
- Badan Badan Penelitian Pengembangan Daerah Provinsi Riau. (2012). *Laporan Akhir Master Plan Sistem Pengairan Kebun Kelapa Dalam Rangka Peningkatan Produksi Di Indragiri Hilir, Kerjasama Pusat Studi Gambut UR dengan Badan Penelitian Pengembangan Daerah (Balitbangda)*. Provinsi Riau

- Ghisi, Enedir., Davida, Fonseca T., & Vinicius, Luis R. (2009). Rainwater harvesting in petrol stations in Brasilia: Potential for potable water saving and investment feasibility analysis. *Resources, Conservation and Recycling*
- UNEP International Technology Centre. 2001. Rainwater Harvesting. Murdoch University of Western Australia
- Hermawan. 2014. *Pola Pengelolaan Penampung Air Hujan ( PAH ) Berbasis Modal Sosial; ( Studi Kasus Di Pulau Ende Dan Pulau Solor Provinsi Nusa Tenggara Timur )*. Kementrian Pekerjaan Umum.
- Laurentia, S.C. 2009. Pengelolaan Air Hujan Untuk Pertanian Pada Pulau Kecil Di Kawasan Kering Indonesia. Desertasi, Universitas Katolik Parahayangan
- Putra, Aditya Eka. 2015. Evaluasi Penampungan Air Hujan (Pah) Untuk Pemenuhan Kebutuhan Air Domestik Di Desa Giriharjo Kecamatan Panggang Kabupaten Gunung Kidul. Skripsi, Fakultas Geografi, Universitas Gaja Mada. Yogyakarta.
- Song, Jaemin., Mooyoung, Han., Tschungil, Kim., & Jee-eun Song. 2009. Rainwater Harvesting as a sustainable water supply option in Banda Aceh. Seoul National University
- Suprayogi Imam. (2015). *Aplikasi Teknologi Rain Water Harvesting Sebagai Alternatif Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih Pada Daerah Rawa di Provinsi Riau* .Hasil Penelitian Desentralisasi Skema Unggulan Perguruan Tinggi LPPM Universitas Riau.