

Analisis Potensi Pemanenan Air Hujan Dengan Teknik Rainwater Harvesting Untuk Kebutuhan Domestik

Cut Suciatina Silvia*¹ Meylis Safriani²

^{1,2}Jurusan Teknik Sipil Universitas Teuku Umar, Alue Penyareng, Meulaboh 23615
e-mail : *¹coetsilvia@gmail.com, ²Mey2_saza@yahoo.com

Abstract

Gampong Leuhan is one of the areas in West Aceh district where most of the people still use ground water as a source of daily necessities. Some people have used artesian wells or drilled wells, but if we look at the cost of manufacture is very expensive. If more use of ground water from the drilling system, then will be inflict an impact of land subsidence. with these conditions, to overcome the problem of the need for clean water and lack of water for people's lives, it needs more effective and efficient system. One of proses is to make rainwater harvesting system from the rooftop of the building/housing by maximizing high rainfall. Field survey indicate building area in Gampong Leuhan already in good condition and livable with dominant house rooftop made of zinc, that this condition will be very maximum in rainwater harvesting process. The analysis of rain harvesting potential in Gampong Leuhan shows 887.892 liters/day, with average rainwater harvesting potential for each house is 862,031 liters/day. The ratio between the total amount of water harvested is 887.892 liters/day with the total use of water for the needs of the people of Gampong Leuhan amounted to 482.346,90 liters/day, indicates that with rainwater harvesting techniques will be sufficient and able to become one of the alternatives in the supply of clean water.

Keywords: Clean water, Rainfall, Potential of rain water, Rainwater harvesting.

1. PENDAHULUAN

Air sangat penting dalam kehidupan khususnya bagi manusia. Penggunaan air dalam kehidupan sangat beragam seperti untuk keperluan memasak, mandi, mencuci, dan lain-lain. dapat sangat Penggunaan air yang beragam untuk kebutuhan sehari-hari. Sehingga pola penggunaan air yang kurang efektif dalam pemanfaatannya mengakibatkan dampak terhadap ketersediaan air di suatu wilayah. Sebagian besar mayoritas penduduk di dunia banyak yang sulit untuk mendapatkan akses terhadap air bersih untuk kebutuhan domestik rumah tangga. Bahkan ada pula yang sama sekali tidak terdapat distribusi air bersih di negaranya. Berdasarkan alasan tersebut, muncul gagasan dimana air hujan dimanfaatkan sebagai pemenuhan kebutuhan air bersih di kawasan tertentu (Worm dan Van Hattum, 2006).

Salah satu wilayah di Kabupaten Aceh Barat Desa Leuhan, merupakan wilayah yang sebagian besar masyarakatnya masih menggunakan air tanah sebagai sumber kebutuhan sehari-hari. Kondisi air tanah yang ada sangatlah tidak berkualitas baik karena warnanya keruh, sehingga hanya dapat digunakan untuk mencuci kendaraan, dan menyiram tanaman. Untuk kebutuhan memasak, masyarakat menggunakan air isi ulang yang dibeli per galonnya sebesar Rp. 5000,-, sehingga sangat menguras biaya untuk pembelian air isi ulang tersebut. Sedangkan untuk mencuci pakaian, mandi dan lain-lain masyarakat menggunakan air yang ditampung dan disimpan di dalam tangki seadanya untuk menampung air hujan. Sebagian masyarakatnya sudah menggunakan sumur artesis atau sumur bor, namun jika melihat dari biaya pembuatannya sangatlah mahal. Selain itu,

jika semakin banyak digunakannya air tanah dari sistem pengeboran, maka akan mengakibatkan dampak penurunan permukaan tanah.

Dengan kondisi tersebut di atas, maka guna mengatasi permasalahan kebutuhan air bersih dan kekurangan air untuk kebutuhan kehidupan masyarakat, dibutuhkan cara-cara yang lebih efektif dan efisien. Salah satu caranya adalah membuat sistem pemanenan air hujan dari lingkup domestik, dengan memaksimalkan tingginya curah hujan yang turun. Berdasarkan hal tersebut, maka upaya alternatif yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan yang ada di lokasi studi ini, diperlukan kajian-kajian dalam mengoptimalkan pemanfaatan sumberdaya air melalui pemanenan air hujan (PAH) atau *rain water harvesting* dalam lingkup domestik dengan memanfaatkan curah hujan. Penerapan *rain water harvesting* ini dilakukan secara tepat guna dengan mengupayakan penggunaan biaya yang cukup murah serta efisien, tapi tetap memiliki manfaat yang sangat besar demi pemenuhan kebutuhan air bersih bagi masyarakat.

2. KAJIAN LITERATUR

2.1 Hujan

Hujan merupakan salah satu fenomena alam yang terdapat dalam siklus hidrologi dan sangat dipengaruhi iklim. Keberadaan hujan sangat penting dalam kehidupan, karena hujan dapat mencukupi kebutuhan air yang sangat dibutuhkan oleh semua makhluk. Jenis-jenis hujan berdasarkan curah hujan menurut BMKG dibagi menjadi: 1) hujan sedang, 20-50 mm per hari; 2) hujan lebat, 50-100 mm per hari; dan 3) hujan sangat lebat, di atas 100 mm per hari hidup (Park Eun Ha, 2017).

Intensitas curah hujan merupakan ukuran jumlah hujan per satuan waktu tertentu selama hujan berlangsung. Hujan umumnya dibedakan atas 5 (lima) tingkatan sesuai intensitasnya, seperti yang disajikan pada tabel berikut.

Tabel 2.1 Tingkatan Hujan Berdasarkan Intensitas Hujan

| Tingkatan | Intensitas (mm/menit) |
|--------------|------------------------|
| Sangat lemah | < 0.02 |
| Lemah | 0.02 – 0.05 |
| Sedang | 0.05 – 0.25 |
| Deras | 0.25 – 1 |
| Sangat deras | >1 |

Sumber : Mori et Al dalam Park Eun Ha, (2017)

Menurut Gambiro, (2013) dalam Sutrisno, E., (2016), ketersediaan air hujan tergantung pada besar kecilnya curah hujan, sehingga air tidak mencukupi untuk persediaan umum karena jumlahnya berfluktuasi. Air hujan tidak dapat diambil secara terus menerus karena tergantung pada musim. Pada musim kemarau kemungkinan air akan menurun karena tidak ada penambahan air hujan.

2.2 Kebutuhan Air Bersih Domestik dan Non Domestik

Menurut Masombe, N., (2015), kebutuhan air baku dalam suatu kota atau wilayah diklasifikasikan antara lain:

1. Kebutuhan domestik, adalah kebutuhan air bersih bagi para penduduk untuk kepentingan kehidupan sehari-hari. Yang termasuk dalam kebutuhan air domestik yaitu kebutuhan air untuk keperluan rumah tangga seperti mandi, minum, mencuci serta kebutuhan sehari-hari.
2. Kebutuhan non domestik, adalah kebutuhan air bersih untuk kepentingan sosial/umum seperti untuk rumah sakit, pendidikan, tempat ibadah dan lain-lain.

Tabel 2.2 Kebutuhan Air Domestik

| No | Uraian | Kategori Kota Berdasarkan Jumlah Penduduk (jiwa) | | | | |
|----|---|--|--------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| | | I | II | III | IV | V |
| | | >1.000.000 Metro | 500.000- 1.000.000 Besar | 100.000- 500.000 Sedang | 20.000- 100.000 Kecil | <20.000 IKK & Desa |
| 1 | Konsumsi unit sambungan rumah (SR) ltr/org/hr | 190 | 170 | 150 | 130 | 30 |
| 2 | Konsumsi unit hidran umum (HU) ltr/org/hr | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| 3 | Konsumsi unit non domestik (%) | 20-30 | 20-30 | 20-30 | 20-30 | 20-30 |
| 4 | Kehilangan air (%) | 20-30 | 20-30 | 20-30 | 20-30 | 20 |
| 5 | Faktor Maksimum Day | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| 6 | Faktor Peak Hour | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 |
| 7 | Jumlah jiwa per sambungan rumah | 5 | 5 | 6 | 6 | 10 |
| 8 | Jumlah jiwa per hidran umum | 100 | 100 | 100 | 100-200 | 200 |
| 9 | Sisa tekan di jaringan distribusi | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 10 | Jam operasi | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 |
| 11 | Volume reservoir (%) | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| 12 | SR : HU | 50:50 s/d 70:30 | 50:50 s/d 80:20 | 80:20 s/d 80:20 | 70 | 30 |
| 13 | Cakupan pelayanan (*) | **90 | **90 | **90 | **90 | ***70 |

Sumber : BPPDU (2006) dalam Silvia, C.S., (2015)

Tabel 2.3 Penggunaan Air Untuk Kebutuhan Sehari-hari

| Keperluan | Konsumsi |
|--------------------|----------|
| Mandi, cuci, kakus | 12,0 |
| Minum | 2,0 |
| Cuci Pakaian | 10,7 |
| Kebersihan Rumah | 31,4 |
| Taman | 11,8 |
| Cuci Kendaraan | 21,1 |
| Wudhu | 16,2 |
| Lain-lain | 21,7 |
| Jumlah | 126,9 |

Sumber : BPPDU (2006)

2.3 Rain Water Harvesting

Teknik pemanenan air hujan atau disebut juga dengan istilah *rain water harvesting* didefinisikan sebagai suatu cara pengumpulan atau penampungan air hujan atau aliran permukaan pada saat curah hujan tinggi untuk selanjutnya digunakan pada waktu air hujan rendah (Maryono dan Santoso, E.N., 2006). Dilihat dari ruang lingkup implementasinya, teknik ini dapat digolongkan dalam 2 (dua) kategori, yaitu:

1. Teknik pemanenan air hujan dengan atap bangunan (*roof top rain water harvesting*), dan

2. Teknik pemanenan air hujan (dan aliran permukaan) dengan bangunan reservoir, seperti dam parit, embung, kolam, situ, waduk dan sebagainya.

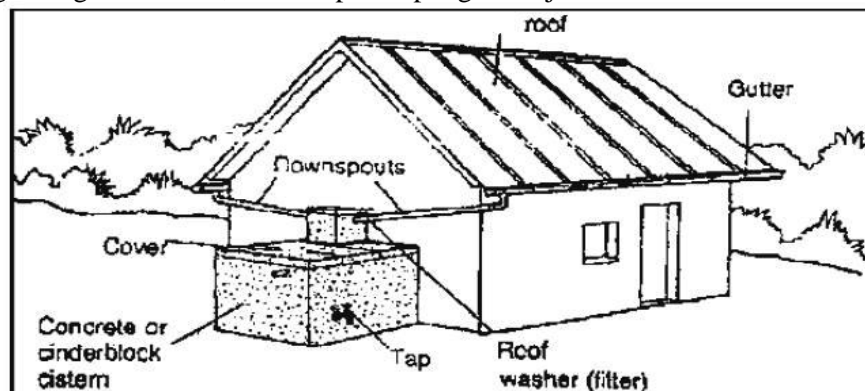
Perbedaan dari kedua kategori di atas adalah bahwa untuk kategori yang pertama, ruang lingkup implementasinya adalah pada skala individu bangunan rumah dalam suatu wilayah permukiman atau perkotaan. Sementara untuk kategori kedua skalanya lebih luas, biasanya untuk suatu lahan pertanian dalam suatu wilayah DAS ataupun sub DAS.

Menurut El Khobar M. Naech., et Al, (2012), *rain water harvesting* merupakan proses penangkapan, diversi, dan penyimpanan air hujan untuk beragam tujuan, irigasi, sumber air minum, kebutuhan rumah tangga dan pengisian kembali akuifer.

Pemanenan air hujan atau *rain water harvesting* adalah teknik pengumpulan dan penyimpanan air hujan yang jatuh di atas bangunan, jalan maupun lapangan waktu musim hujan untuk memanfaatkan air dan digunakan pada aktivitas dalam dan luar. *Rain water harvesting* merupakan komponen penting dari pengelolaan air perkotaan dan memiliki manfaat sekunder sebagai perluasan penggunaan air hujan dan teknologi inovatif sederhana. Teknologi sederhana ini juga memiliki potensi untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dari proses pengolahan air yang berkontribusi terhadap perubahan iklim.

2.4 Konstruksi Bangunan Pemanenan Air Hujan

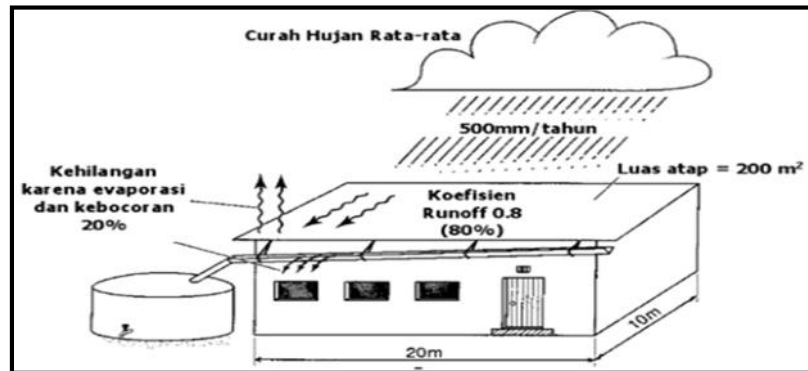
Menurut Al Amin et all, (2008) dalam Harsoyo, B., (2010), menyebutkan bahwa konstruksi untuk bangunan pemanenan air hujan dapat dibuat dengan cepat karena cukup sederhana dan mudah dalam pembuatannya. Komponen-komponen utama konstruksi tampungan air hujan terdiri dari atap rumah, saluran pengumpul (*collector channel*), filter untuk menyaring daun-daun atau kotoran lainnya yang terangkut oleh air, dan bak penampung air hujan.



Gambar 1. Skema teknik pemanenan air hujan dari atap rumah

Sumber : Teknik Pemanenan Air Hujan (*Rain Water Harvesting*) (Harsoyo, B., 2010)

Menurut El Khobar M. Naech., et all, (2012), pada penerapan skala kecil, *rain water harvesting* dapat dibuat sederhana dengan menyalurkan aliran air hujan dari atap menuju sebuah *landscape area* dengan memanfaatkan kontur pada *landscape area* tersebut. Sistem yang lebih kompleks meliputi talang, pipa, penampungan, penyaring, pompa dan unit pengolahan air.



Gambar 2. Ilustrasi bangunan penampung air hujan dari atap rumah
Sumber : Teknik Pemanenan Air Hujan (Rain Water Harvesting) (Harsoyo, B., 2010)

Komponen dasar dari sistem *rain water harvesting* domestik memiliki enam komponen dasar, yaitu:

1. Permukaan area penangkapan air hujan, dimana jumlah air yang dapat ditampung tergantung dari luas dan material atap.
2. Talang dan pipa *downspout*, dimana menyalurkan air dari atap menuju penampungan. Material yang digunakan adalah pipa PVC, vinyl dan *galvanized steel*.
3. *Leaf Screens, first-flush diverters and roof washer*, komponen penghilang kotoran dari air yang ditangkap oleh permukaan oenangkap sebelum menuju penampungan.
4. Bak/unit penampungan, pada bagian ini merupakan bagian termahal dalam sistem *rain water harvesting*. Ukuran dari unit penampungan ditentukan oleh berbagai faktor: persediaan air hujan, permintaan kebutuhan air, lama kemarau, penampang dan luas penangkap serta dana yang tersedia.
5. Pemurnian atau penyaringan air, diperlukan sebagai sumber air minum.

2.5 Prinsip Dasar Pemanenan Air Hujan

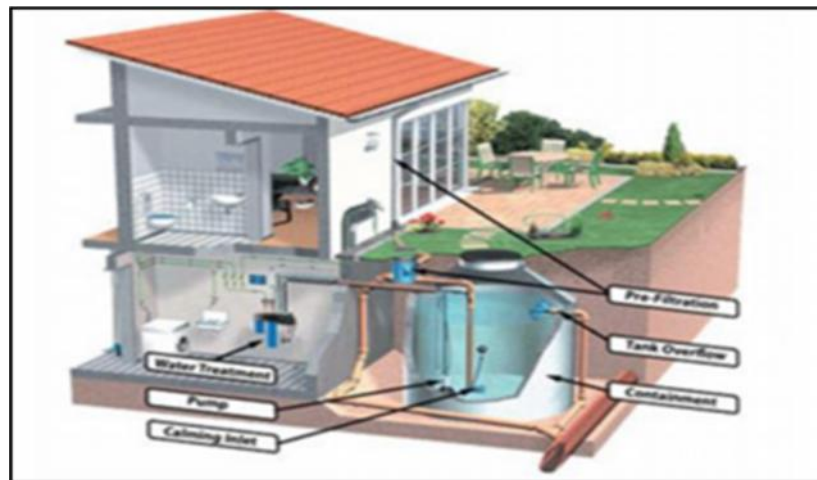
Menurut Park Eun Ha (2017), prinsip pemanenan air hujan adalah:

a. Secara Umum

Area penangkapan untuk pemanenan air hujan biasanya melalui jalan, lapangan terbuka dan atap. Cara kerja pemanenan air hujan adalah: Pertama, menangkap air hujan yang jatuh di tempat penangkap, setelah itu air dialirkan ke sistem *filtering*, air akan diolah secara fisik dan kimiawi dan terutama menyaring dedaunan dan kotoran lainnya. Langkah selanjutnya air yang sudah diolah, disimpan di penampungan untuk digunakan kembali atau sebagian dikembalikan ke dalam tanah untuk dijadikan air tanah. Jika air tampungan tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan air di dalam rumah, maka perlu ditambah dengan sumber air lain. Jika air berlebih dari kemampuan tampungan, maka air harus dialirkan ke saluran.

b. Melalui Atap

Sudah banyak kasus bangunan pemanenan air hujan melalui atap, ini dikarenakan volume air hujan yang paling efisiensi, luas efektif dan bahan yang digunakan dalam pembangunan akan banyak mempengaruhi efisiensi pengumpulan dan kualitas air. Teknik pemanenan air hujan melalui ini merupakan cara yang paling tradisional dan sederhana. Pemanenan air hujan melalui atap bisa digunakan dalam skala besar seperti atap stadium dan juga rumah tangga individu.



Gambar 3. Pemanenan air hujan di bawah permukaan tanah
Sumber : Perencanaan Sistem Pemanenan Air Hujan Skala Rumah
Tangga Di Korea Selatan (Park Eun Ha., 2017)



Gambar 4. Contoh sistem pemanenan air hujan di Chungnam
Nonsan, Korea Selatan.

Sumber : Asia Economy dalam Perencanaan Sistem Pemanenan Air
Hujan Skala Rumah Tangga Di Korea Selatan (Park Eun Ha., 2017)

2.6 Analisa Frekuensi Curah Hujan

Dalam ilmu statistik dikenal beberapa macam distribusi frekuensi. Namun sebelum dilakukan uji distribusi frekuensi curah hujan, dibutuhkan data hujan harian maksimum tahunan minimal 10 tahun terakhir. Dalam ilmu statistik dikenal beberapa macam analisis sebaran dan banyak digunakan dalam hidrologi adalah distribusi normal, distribusi log normal, distribusi gumbel dan distribusi log pearson III. (Harto, 2000).

1. Distribusi normal dan log normal

Sebaran normal mempunyai koefisien asimetris (C_s) = 0, sedangkan log normal mempunyai harga asimetris $C_s = 3C_v + 3C_v^3$, dimana harga C_v adalah koefisien variansi (Harto, 2000). Harga C_s dan C_v dapat diperoleh dari persamaan berikut:

$$C = \frac{n}{(n-1)(n-2)} \sum_{i=1}^n \left(\frac{x - \bar{x}}{s} \right)^3 \quad (2.1)$$

$$C = \frac{S}{\bar{x}} \quad (2.2)$$

$$R_T = \bar{R} + K_T \times S \quad (2.3)$$

Keterangan:

Cs = Koefisien *Skewness* (asimetris);

Cv = Koefisien variasi;

S = Standar deviasi;

n = jumlah data;

xi = curah hujan maksimum tahun ke-I (mm);

\bar{x} = curah hujan maksimum rata-rata selama tahun pengamatan (mm);

R_T = hujan rencana periode ulang T tahun (mm);

K_T = Faktor frekuensi, ditunjukkan dalam tabel di bawah ini (Soewarno, 1995)

2. Distribusi Gumbel

Curah hujan rencana metode Gumbel dapat diperoleh secara statistik dengan rumus berikut (Yulianur, 2003).

$$R_T = \bar{R} + K \times S_d \quad (2.4)$$

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum (R_i - \bar{R})^2}{n-1}} \quad (2.5)$$

$$K = \frac{Y_{TR} - Y_n}{S_n} \quad (2.6)$$

$$Y_{TR} = - \left(0,834 + 2,303 \text{LogLog} \frac{T}{T-1} \right) \quad (2.7)$$

Keterangan:

R_T = hujan rencana periode ulang T tahun (mm);

\bar{R} = hujan harian tahunan maksimum rata-rata (mm);

K = faktor frekuensi untuk periode ulang T tahun;

Sd = standar deviasi (mm);

Ri = hujan harian maksimum tahunan;

N = jumlah data;

T = periode ulang T tahun;

Y_T = *reduced variate*;

Y_n = *reduced mean* yang tergantung jumlah sampel

S_n = *reduced standard deviation* yang juga tergantung pada jumlah sampel

3. Distribusi log Pearson III

Menurut Suripin (2004), menyebutkan Pearson telah mengembangkan serangkaian fungsi probabilitas yang dapat dipakai untuk hampir semua distribusi probabilitas empiris. Persamaan umum dari sebaran log Pearson III adalah sebagai berikut:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\text{Log}R_i - \text{Log}\bar{R})^2}{n-1}} \quad (2.8)$$

$$\overline{\text{log}X} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{log} X_i}{n} \quad (2.9)$$

$$C_s = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{Log}R_i - \text{Log}\bar{R})^3}{(n-1)(n-2)S^3} \quad (2.10)$$

$$\text{Log}R_T = \text{Log}\bar{R} + K \times S \quad (2.11)$$

Keterangan:

- S = Standar deviasi;
- Cs = koefisien kemencengan;
- R_T = curah hujan rencana, (mm);
- \bar{R} = curah hujan maksimum rata-rata, (mm);
- R = data hujan harian, (mm);
- K = faktor frekuensi, yang merupakan fungsi dari probabilitas dan koefisien kemencengan Cs.

4. Penentuan jenis distribusi

Penentuan jenis distribusi yang sesuai dengan data dilakukan dengan mencocokkan parameter statistik dengan syarat masing-masing jenis distribusi (Triatmodjo, 2008). Tabel parameter statistik untuk menentukan jenis distribusi dapat dilihat pada Tabel 2.4 sebagai berikut:

Tabel 2.4 Parameter Statistik untuk Jenis Distribusi

| No. | Distribusi | Persyaratan |
|-----|-----------------|---------------------------|
| 1 | Normal | (± s) = 68.27% |
| | | (± 2s) = 95.44 % |
| | | C _s 0 |
| | | C _k 3 |
| 2 | Log Normal | C _s = 1.1502 |
| | | C _k = 5.4412 |
| 3 | Gumbel | C _s = 1.14 |
| | | C _k = 5.4 |
| 4 | Log Pearson III | Selain dari nilai di atas |

2.7 Kuantitas Pemanenan Air Hujan dan Air Hujan Yang Diperlukan

Menurut Park Eun Ha (2017), untuk menentukan volume air hujan yang dibutuhkan, ada beberapa hal yang harus diperhatikan yaitu: a) volume air yang dibutuhkan per hari; b) ukuran tangkapan air hujan; c) tinggi rendahnya curah hujan; dan d) kegunaan air hujan sebagai alternatif air bersih, dan tempat yang tersedia.

Untuk mengetahui kebutuhan air secara total, harus ditentukan kuantitas air yang diperlukan untuk keperluan *outdoor* seperti irigasi, *reservoir* dan lain-lain; dan *indoor* seperti mandi, cuci, kakus dan lain-lain. Setelah menentukan volume air hujan yang dibutuhkan maka volume air hujan yang dapat ditangkap akan menentukan ukuran sistem pemanenan air hujan yang dibutuhkan.

Menurut Maryono, A., (2016) dalam Ariyanto, D., (2017), jumlah air yang dapat dipanen dirumuskan sebagai berikut:

$$Q = a \times R_{24} \times A \quad (2.12)$$

Keterangan :

- Q = Jumlah air yang dapat di panen (liter/hari)
- A = Luas atap bangunan (m²)
- a = Koefisien run off (0,8)
- R₂₄ = Rata-rata curah hujan harian maksimum (mm/hari)

2.8 Jumlah Kebutuhan Air Rumah Tangga/Domestik

Menurut Ariyanto, D., (2017), untuk menghitung jumlah kebutuhan air rumah tangga digunakan rumus sebagai berikut:

$$Kd = d \times p \quad (2.13)$$

Keterangan :

Kd = Kebutuhan Domestik Rumah Tangga (Liter)

d = Asumsi Kebutuhan Air

p = Jumlah Penduduk (Orang)

3. METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi, waktu dan jenis penelitian

Lokasi penelitian ini dibatasi dan dilakukan hanya pada wilayah kawasan Gampong Leuhan Kecamatan Johan Pahlawan Kabupaten Aceh Barat, dengan luas wilayah 13,5 ha. Secara administratif Gampong Leuhan terdiri dari 5 (lima) dusun yaitu dusun Leuhan Teungoh, Dusun Raja Aceh, Dusun Putro Ijo, Dusun Cot Seumatang dan Dusun Blang Pancu dengan jumlah KK 1.030 Kepala Keluarga dan 3.801 jiwa. Waktu penelitian dilakukan selama 3 bulan mulai dari bulan Desember 2017-Februari 2018 dan jenis penelitian bersifat kualitatif dan kuantitatif.

Tabel 3.1 Jumlah Penduduk Gampong Leuhan Per Dusun

| No | Nama Dusun | Jumlah KK | Jiwa LK | Jiwa PR | Jumlah Jiwa |
|------------------------------|----------------|-----------|---------|---------|-------------|
| 1 | Leuhan Teungoh | 412 | 513 | 710 | 1223 |
| 2 | Raja Aceh | 240 | 514 | 588 | 1102 |
| 3 | Putro Ijo | 97 | 188 | 206 | 394 |
| 4 | Cot Seumatang | 238 | 444 | 468 | 912 |
| 5 | Blang Pancu | 43 | 86 | 84 | 170 |
| Jumlah Total penduduk | | | | | 3801 |

Sumber: Data Monografi Gampong Leuhan, 2017

3.2 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data meliputi sumber data dan jenis data yang digunakan. Sumber dan jenis data yang digunakan adalah data primer yang diperoleh melalui observasi lapangan pada lokasi studi seperti data tipe rumah, jenis dan luas atap rumah. Data sekunder yang diperoleh berupa data jumlah penduduk, data hujan dari stasiun BMKG dan peta gampong.

3.3 Tahapan Studi

Langkah-langkah tahapan studi dari penelitian ini meliputi:

1. survei mengenai tipe bangunan/rumah, jenis atap bangunan: seng, genteng, daun, dan cor semen dan luas atap bangunan.
2. Analisis data hujan dengan 4 distribusi analisis frekuensi hujan untuk mendapatkan rerata hujan harian maksimum (mm/hari).
3. Hitung jumlah air hujan yang dapat dipanen ditiap dusun.
4. Hitung rerata penggunaan air untuk kebutuhan rumah tangga penduduk Gampong Leuhan.
5. Analisis potensi perbandingan air hujan yang dipanen dengan penggunaan air untuk kebutuhan rumah tangga Gampong Leuhan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.2 Analisis Potensi Pemanenan Air Hujan

Analisis potensi pemanenan air hujan dihitung berdasarkan hasil survei tipe bangunan/rumah, jenis atap dan luasan atap bangunan, sebagai berikut:

Tabel 4.1 Tipe Jenis Atap dan Jenis Bangunan/Rumah di Gampong Leuhan

| No | Nama Dusun | Jenis Atap Bangunan | | | Jumlah | Tipe Bangunan/Rumah | | | |
|---------------------|----------------|---------------------|---------|-----|--------|---------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| | | Seng | Genteng | Cor | | Tipe 1 <100m ² | Tipe 2 100-150 m ² | Tipe 3 151-200 m ² | Tipe 3 >200 m ² |
| 1 | Leuhan Teungoh | 412 | 0 | 0 | 412 | 412 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | Raja Aceh | 225 | 7 | 8 | 240 | 237 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | Putro Ijo | 83 | 9 | 5 | 97 | 56 | 26 | 11 | 4 |
| 4 | Cot Seumatang | 238 | 0 | 0 | 238 | 238 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | Blang Pancu | 43 | 0 | 0 | 43 | 43 | 0 | 0 | 0 |
| Jumlah Total | | | | | 1.030 | 986 | 27 | 12 | 5 |

Sumber: Hasil Survei Lapangan, 2017

Tabel 4.2 Luas Atap Bangunan/Rumah di Gampong Leuhan

| No | Nama Dusun | Jenis Atap Bangunan | | | | Jumlah | % |
|---------------------|----------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|--------|------|
| | | Tipe 1 ± 75m ² | Tipe 2 ± 125m ² | Tipe 3 ± 175m ² | Tipe 4 ± 200m ² | | |
| 1 | Leuhan Teungoh | 30.900 | 0 | 0 | 0 | 30.900 | 38% |
| 2 | Raja Aceh | 17.775 | 125 | 175 | 200 | 18.275 | 23% |
| 3 | Putro Ijo | 4.200 | 3.250 | 1.925 | 800 | 10.175 | 13% |
| 4 | Cot Seumatang | 17.850 | 0 | 0 | 0 | 17.850 | 22% |
| 5 | Blang Pancu | 3.225 | 0 | 0 | 0 | 3.225 | 4% |
| Jumlah Total | | | | | | 80.425 | 100% |

Sumber: Hasil Analisis, 2017

Hasil analisis dari tabel di atas merupakan hasil perhitungan jumlah luasan atap bangunan per dusun di Gampong Leuhan yang diperoleh dari jumlah data tipe rumah dikalikan perkiraan luas atap berdasarkan tipenya. Dari tabel diperoleh luas total luasan atap bangunan/rumah di gampong Leuhan sebesar 80.425 m².

4.2 Analisis Jumlah Air Hujan Yang Dapat Dipanen

Sebelum menganalisis jumlah air hujan yang dapat dipanen menggunakan persamaan 2.12, terlebih dahulu dihitung rerata jumlah curah hujan harian maksimum (R_{24}) berdasarkan analisis frekuensi curah hujan yang ada. Analisis frekuensi hujan dilakukan dengan menggunakan distribusi normal, log normal, gumbel dan log pearson III. Dari hasil analisis, data hujan yang memenuhi parameter statistiknya adalah log pearson III, dengan nilai hujan kala ulang 5 tahun sebesar sebesar 13,767 mm/hari atau sebesar 0,0138 m/hari .

Perkiraan angka untuk koefisien *runoff* digunakan 0,8 untuk bangunan atap (Soewarno, 2000). Angka perkiraan ini menunjukkan bahwa 1 (satu) milimeter curah hujan yang jatuh di atas satu meter persegi atap akan menghasilkan air tampungan sebesar 0,8 liter setelah mempertimbangkan kehilangan air oleh proses penguapan, infiltrasi dan lain-lain.

Tabel 4.3 Jumlah Air Hujan Yang Dapat Dipanen Di Gampong Leuhan

| No | Nama Dusun | C | R | A | Total Q (m ³ /hari) | Total Q (liter/hari) |
|---------------------|----------------|-----|--------|--------|--------------------------------|----------------------|
| 1 | Leuhan Teungoh | 0,8 | 0,0138 | 30.900 | 341,136 | 341.136 |
| 2 | Raja Aceh | 0,8 | 0,0138 | 18.275 | 201,756 | 201.756 |
| 3 | Putro Ijo | 0,8 | 0,0138 | 10.175 | 112,332 | 112.332 |
| 4 | Cot Seumatang | 0,8 | 0,0138 | 17.850 | 197,064 | 197.064 |
| 5 | Blang Pancu | 0,8 | 0,0138 | 3.225 | 35,604 | 35.604 |
| Jumlah Total | | | | | | 887.892 |

Sumber: Hasil Analisis, 2017

4.3 Analisis Perbandingan Kebutuhan Penggunaan Air Dengan Jumlah Air Yang Dipanen

Kebutuhan penggunaan air bagi masyarakat Gampong leuhan terdiri dari berbagai macam aktivitas. Beberapa aktivitas penggunaan air seperti: untuk kegiatan memasak, minum, mencuci, mandi, kakus, menyiram tanaman, mencuci kendaraan dan lain-lain. Tabel dibawah ini menunjukkan berbagai ragam aktivitas penggunaan air oleh masyarakat Gampong Leuhan.

Tabel 4.4 Jumlah perbandingan Rerata Penggunaan Air Dengan Jumlah Air yang Dipanen

| No | Nama Dusun | Jumlah penduduk | Total penggunaan air untuk kebutuhan masyarakat (ltr/hari) | Total air yang dipanen (liter/hari) | Keterangan |
|---------------------|----------------|-----------------|--|-------------------------------------|------------------|
| 1 | Leuhan Teungoh | 1.223 | 155.198,70 | 341.136 | Mencukupi |
| 2 | Raja Aceh | 1.102 | 139.843,80 | 201.756 | Mencukupi |
| 3 | Putro Ijo | 394 | 49.998,60 | 112.332 | Mencukupi |
| 4 | Cot Seumatang | 912 | 115.732,80 | 197.064 | Mencukupi |
| 5 | Blang Pancu | 170 | 21.573,00 | 35.604 | Mencukupi |
| Jumlah Total | | 3.801 | 482.346,90 | 887.892 | Mencukupi |

Sumber: Hasil Analisis, 2017

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis potensi pemanenan air hujan di Gampong Leuhan, terlihat bahwa dengan adanya potensi pemanenan air hujan sebesar 887.892 liter/hari. Jika diasumsikan setiap bangunan/rumah memiliki luas atap yang sama, maka potensi pemanenan air hujan untuk setiap rumah dari jumlah total 1.030 rumah di dapat menampung air hujan sebesar 862,031 liter/hari. Perbandingan antara jumlah total air yang dipanen dengan total penggunaan air untuk kebutuhan masyarakat sebesar 482.346,90 liter/hari menunjukkan bahwa dengan teknik pemanenan air hujan (*rainwater harvesting*) untuk Gampong Leuhan akan sangat mencukupi.

Hasil survie di lapangan menunjukkan bahwa rerata luas bangunan hunian di Gampong Leuhan sudah dalam kondisi baik dan layak huni dengan atap rumah dominan terbuat dari seng. Dengan kondisi ini, maka potensi pemanenan air hujan dapat dilakukan semaksimal mungkin dan dapat memenuhi kebutuhan air bersih bagi masyarakat gampong Leuhan. Namun pola perilaku penggunaan air yang beragam juga sangat mempengaruhi ketersediaan air dari hasil pemanenan air hujan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Hasil analisis terhadap potensi pemanenan air hujan di Gampong Leuhan menunjukkan sebesar 887.892 liter/hari, dengan rerata potensi pemanenan untuk setiap rumah sebesar 862,031 liter/hari.

Perbandingan antara jumlah total air yang dipanen sebesar 887.892 liter/hari dengan total

penggunaan air untuk kebutuhan masyarakat Gampong Leuhan sebesar 482.346,90 liter/hari menunjukkan bahwa dengan teknik pemanenan air hujan (*rainwater harvesting*) ini akan

2. sangat mencukupi dan mampu menjadi salah satu alternatif dalam pemenuhan kebutuhan air bersih.
3. Luas bangunan hunian di Gampong Leuhan sudah dalam kondisi baik dan layak huni dengan atap rumah dominan terbuat dari seng, sehingga kondisi ini akan sangat maksimal dalam proses pemanenan air hujan.

Saran

1. Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan merencanakan pembangunan tangki penampungan air hujan atau sumur resapan air hujan, baik secara pribadi maupun secara komunal.
2. Perencanaan pembangunan tangki penampungan air dapat dilakukan secara swadaya atau dapat dilakukan dengan bantuan dana dari pihak Gampong atau pihak Kota/Kabupaten, sehingga jika ada wilayah yang tidak memperoleh suplai air dari PDAM, masyarakat dapat memenuhi kebutuhan air sehari-hari dengan mengandalkan air hujan yang dipanen.
3. Sebaiknya dilakukan evaluasi terhadap pola penggunaan air yang beragam, agar ketersediaan air yang ada dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan dan tidak berlebihan/boros.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aryanto, D., 2017, "*Potensi Pemanenan Air Hujan (Rain Harvesting) Untuk Kebutuhan Rumah Tangga Di Desa Klunggen Kecamatan Slogohimo Kabupaten Wonogiri*", Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah, Surakarta.
- [2] El Khobar M. Naech., et Al, 2012, "*Menentukan Efisiensi Cistern Berdasarkan Penggunaan Air Dan Segi Biaya DI Fakultas Teknik Universitas Indonesia*", Fakultas Teknik Universitas Indonesia, Depok.
- [3] Harsoyo, B., 2009, "*Teknik Pemanenan Air Hujan (Rain Water Harvesting) Sebagai Alternatif Upaya Penyelamatan Sumber Daya Air Di Wilayah DKI Jakarta*", UPT BPP, Jakarta Pusat.
- [4] Harto, S., 2000, "*Analisis Hidrologi*", Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- [5] Maryono, A., 2017, "*Memanen Air Hujan (Rain Harvesting)*", Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- [6] Maryono, A., dan Santoso, E.N., 2006, "*Metode Memanen dan Memanfaatkan Air Hujan Untuk Penyediaan Air Bersih, Mencegah Banjir dan kekeringan, Kementerian Negara Lingkungan Hidup RI, Jakarta*."
- [7] Masombe, N., et Al, 2015, "*Perencanaan Sistem Pelayanan Air Bersih Di Kelurahan Bonkawir Kabupaten Raja Ampat Provinsi Papua Barat*", Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- [8] Park Eun Ha, 2017, "*Perencanaan Sistem Pemanenan Air Hujan Skala Rumah Tangga Di Korea Selatan*", Fakultas Teknik Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- [9] Silvia, 2015, '*Analisa Kinerja Sistem Distribusi Jaringan Air Bersih PDAM Tirta Meulaboh*', Magister Teknik Sipil Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.
- [10] Soewarno., 1995, "*Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data Jilid 1*" Penerbit: Nova, Bandung.
- [11] Suripin, 2004, "*Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*", Andi, Yogyakarta.
- [12] Sutrisno, E., 2016, "*Sistem Rainwater Harvesting Sbagai Salah Satu Alternatif Memenuhi Kebutuhan Sumber Air Bersih*", Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Islam Majapahit, Mojokerto.
- [13] Yulianur, A., 2003, "*Drainase Perkotaan*", Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.