

## Model Panen Air Hujan untuk Penanggulangan Banjir; Studi Kasus di Kawasan Sentul City-Bogor, Indonesia

Asep Suheri<sup>1\*</sup>, Edward Alfin<sup>2\*</sup>, Rahmatulloh<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung, Bandung.

<sup>2</sup> Universitas Indraprasta PGRI Jakarta

### Abstract

Received:

Revised:

Accepted:

The aim of the study was to determine the volume of rainwater harvesting (RWH) and its relationship to the Bekasi flood. The case study was conducted in the Sentul City (SC) area, which is the upstream of the Bekasi Watershed (DAS), while in the lower reaches of the watershed, the Bekasi area is often affected by flooding. The data needed in this study are population, population growth, daily rainfall data, and water needs. The method for determining the existing rainwater catchment area is through analysis of SPOT-2017 imagery. It is assumed that urban and rural water needs are 120 liters/day and 60 liters/day respectively, while non-domestic needs are 35% from domestic (Directorate General of Human Settlements, 1998). Determine the RWH volume with the formulation:  $RWH = 0.8 \times A \times Ch$  (where: RWH = daily harvestable rainwater volume (m<sup>3</sup>); 0.8 = correction factor, after evaporation and infiltration; A = Rainwater catchment area (m<sup>2</sup>), and Ch = daily rainfall (mm)). The results of the 2017 SPOT image analysis obtained that the existing residential area of SC urban is 7,054,700 m<sup>2</sup> and rural is 2,250,700 m<sup>2</sup>. The prediction of the average daily need for clean water in the SC area in 2018 is 14,619 m<sup>3</sup>/day. The potential for rainwater that can be harvested with scenario-1 is 6,061,538 m<sup>3</sup>/year and with scenario-2 is 12,123,075 m<sup>3</sup>/year. Scenario-1 can meet water needs until 2026, and scenario-2 until 2050. Implementation of RWH in SC can increase the supply of raw water, reduce clean water supply from PDAM, reduce runoff, reduce the frequency of flooding events and cope with flooding in the area. Bekasi.

**Keywords:** Water harvesting, flooding, urban.

(\*) Corresponding Author: [asepsuheri.psl@gmail.com](mailto:asepsuheri.psl@gmail.com)  
[edwardalfin@gmail.com](mailto:edwardalfin@gmail.com)

**How to Cite:** XXXXXX. (2022). XXXX. *SainsMath: Jurnal MIPA SainsTerapan*, XX (x): x-xx.

### PENDAHULUAN

Air hujan merupakan sumber air potensial yang sering diabaikan, sering kali dibuang menjadi limpasan, sedangkan apabila dimanfaatkan dengan sistem pemanenan air hujan (*rainwater harvesting*, RWH) maka dapat dipanen dan digunakan untuk memenuhi kebutuhan air bersih dan dapat meminimalkan risiko banjir dengan menahan limpasan (Juliana *et.al*, 2019). RWH telah banyak dilakukan untuk mengurangi kelangkaan air bersih perkotaan dan masalah genangan air (Yudo, 2018). Selain sebagai pengendali volume limpasan dan mencegah terjadinya banjir, air hujan yang ditampung juga dapat dimanfaatkan secara optimal sebagai air baku.

Dengan pesatnya pertumbuhan penduduk di wilayah Sentul City (SC) menyebabkan permintaan air bersih atau air minum akan semakin bertambah. Pemenuhan air bersih di wilayah pedesaan di SC dari air tanah (sumur gali) sangatlah terbatas dan kurang memenuhi dalam persyaratan air minum. Kondisi ini menjadikan sumber air seperti

pemanfaatan dan pengolahan air hujan sebagai alternatif, perlu dipertimbangkan yang dapat mengurangi pengambilan air tanah dan mengurangi biaya beli air minum dari PDAM.

Konsep RWH dimulai dari pengumpulan air hujan dari areal tangkapan air, selanjutnya dikumpulkan dan disimpan dalam tangki pintar yang dapat digunakan sebagai sumber air alternatif (Fewkes, 1999). Atap bangunan dipilih sebagai areal tangkapan karena cenderung lebih bersih dari pada permukaan lain (Lee, 2012; Simmons, 2000). Untukantisipasi issue *global warning*, dengan mengimplementasikan *green roof* (atap hijau) dengan tujuan efisiensi lahan, efisiensi energi, penggunaan material ramah lingkungan, pengelolaan udara sehat dalam ruangan dan pengolahan air hujan menjadi air bersih. Bangunan ramah lingkungan (*green building*) adalah suatu bangunan yang menerapkan prinsip lingkungan dalam perancangan, pembangunan, pengoperasian, dan pengelolannya dan aspek penting penanganan dampak perubahan iklim.

Bagian terpenting dalam perencanaan sistem RWH adalah kapasitas tangki penyimpanan, karena jika tidak pada ukuran optimal tidak hanya biayanya yang mahal tetapi juga efisiensi penghematan air tidak efisien. Karakteristik daerah tangkapan air, potensi curah hujan, dan permintaan air akan berkontribusi pada kinerja sistem RWH (Frasier, 1983).

Intensitas hujan yang semakin tinggi, bersamaan dengan berkurangnya area resapan air akibat pertumbuhan perkotaan SC menjadi penyebab munculnya permasalahan banjir di hilir. Pendekatan pengelolaan limpasan air hujan saat ini lebih berorientasi pada kelancaran aliran air ke sungai Cikeas dan Citeureup yang ada di SC. Apabila pendekatan tersebut terus dilanjutkan, maka bisa diasumsikan bahwa sistem drainase di kawasan SC nantinya tidak mampu lagi untuk menampung limpasan air hujan seiring dengan meningkatnya intensitas hujan akibat perubahan iklim serta berkurangnya area resapan air.

Dengan demikian perlu penelitian untuk menentukan potensi air hujan di kawasan SC, berapa volume yang dapat dipanen/dimanfaatkan, dan dapat mencukupi kebutuhan air untuk jangka waktu berapa lama. Studi kasus ini dilakukan di kawasan perkotaan SC, yang berada di hulu DAS Bekasi dan merupakan kawasan mandiri di kabupaten Bogor Provinsi Jawa Barat. Tujuan penelitian ini adalah untuk memanfaatkan air hujan di wilayah SC dengan pengolahan yang sederhana, murah dan aman.

## **METODE**

### **Bahan dan Alat**

Data yang digunakan untuk penelitian ini adalah:

1. Data jumlah penduduk, pertumbuhan penduduk, dan jumlah penduduk pendatang.
2. Data curah hujan harian 33 tahun, dari tahun 1985 sampai dengan 2018 di kawasan SC
3. Seperangkat komputer dengan perangkat lunak Microsoft office, Stella 9.0.2, Vensim PLE, QGIS 3.12.3, dan SAGA 2.3.2.

### **Metode penelitian**

#### **1. Pengumpulan Data dan Sistem Pengolahan Air Hujan**

Data jumlah pengguna air didapatkan dari jumlah penduduk perkotaan dan pedesaan di kawasan SC tahun 2018, dilakukan melalui wawancara langsung dengan kepala desa lingkup kawasan SC, BPS Kecamatan Babakan Madang dan BPS Kecamatan Sukaraja. Data curah hujan kawasan SC diperoleh dari stasiun klimatologi yang terdekat, yaitu Stasiun Klimatologi Citeko-Bogor. Data citra SPOT-6 tahun 2018 diperoleh dari Lapan (Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional) - Jakarta, dan peta penggunaan lahan diperoleh dari BIG (Badan Informasi Geospasial) - Cibinong.

Uji kelayakan air hujan untuk dikonsumsi, dilakukan dengan pengambilan sample air hujan untuk diuji di laboratorium. Sistem pengolahan air hujan dalam penelitian ini dilakukan dengan 2 (dua) langkah sebagai berikut: (1). Pertama, proses pembersihan awal (*first flushing*) saat terjadi hujan pertama kemudian akan dilakukan berupa penyaringan sebelum memasuki penampungan utama dan penampungan kelebihan air hujan (*overflow*), (2). Kedua, proses pengolahan terakhir dilakukan penyaringan dan pengolahan berupa pencampuran zat kimia dalam sebuah tabung kecil yang tersusun atas beberapa lapisan material berupa dakron, kertas saring dan **CaHCO<sub>3</sub>** (sodium bikarbonat 0,1 gram/liter). Dua sample air hujan yang belum dan sudah diproses tahap kedua diuji di laboratorium kesehatan kabupaten Bogor.

## 2. Metode Pengolahan Data

Luas areal tangkapan air hujan dipredikasi dari luas areal pemukiman perkotaan dan pedesaan yang ditentukan dari hasil analisis citra SPOT-6 tahun 2018 dengan metode klasifikasi terbimbing dengan metode *maximum likelihood classification*. Sedangkan tipe penggunaan lahan di SC ditentukan berdasarkan tumpang susun (*overlay*) peta rencana induk pengembangan (*Master plan SC*, 2011) dengan peta penggunaan lahan tahun 2018.

Data curah hujan harian yang digunakan berupa data sekunder yang diperoleh dari Stasiun Klimatologi Citeko tahun 1985 - 2018. Rerata curah hujan bulanan dihitung dengan merata-ratakan data curah hujan bulanan yang ada. Perhitungan kebutuhan air bersih kawasan SC ini mengacu pada Petunjuk Teknis Tata Cara Survei dan Pengkajian Kebutuhan dan Pelayanan Air Minum serta Petunjuk Teknis Tata Cara Penyusunan Rencana Induk Air Bersih Perkotaan yang dikeluarkan oleh “Direktorat Jenderal Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum”, yaitu:

- a. Wilayah kawasan SC diklasifikasikan sebagai wilayah perkotaan dengan tingkat pelayanan sebesar 100 %.
- b. Tingkat pemakaian air untuk kebutuhan domestik adalah 120 liter/orang/hari di wilayah perkotaan, dan 60 liter/orang/hari di wilayah pedesaan.
- c. Kehilangan air diasumsikan sebesar 10 % dari kebutuhan air rata-rata.
- d. Kebutuhan air hari maksimum ditentukan sebesar 2 x kebutuhan harian rata-rata.
- e. Kebutuhan air jam puncak ditentukan sebesar 2 x kebutuhan harian rata-rata.

Volume air hujan yang dapat dipanen di SC dihitung dengan penggandaan koefisien limpasan dengan luas tangkapan atap dengan rerata curah hujan bulan, formulasinya sebagai berikut:

$$RWH = 0,8 \times A \times Ch \dots\dots\dots (1)$$

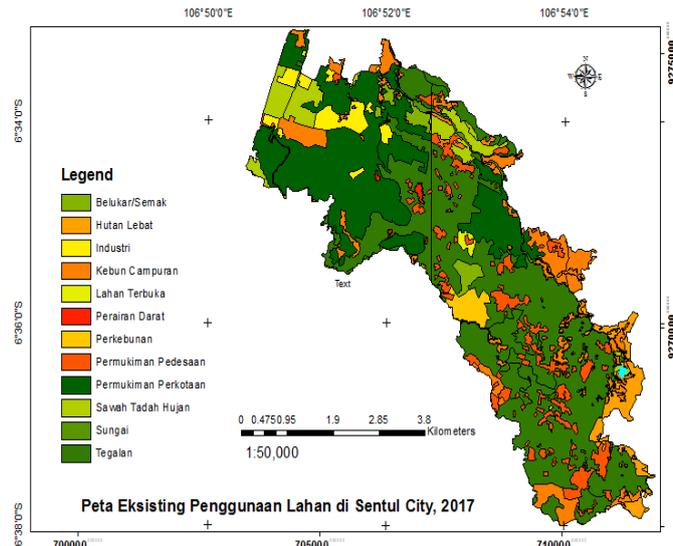
dimana:

- RWH = Volume air hujan yang dapat dipanen (m<sup>3</sup>)  
 0,8= Koefisien limpasan  
 A = Luas areal tangkapan atap (m<sup>2</sup>)  
 Ch = Rerata curah hujan bulanan (m)

## HASIL & PEMBAHASAN

### Eksisting Penggunaan Lahan

Eksisting luas areal tangkapan atap bangunan/rumah di SC dianalisis dengan menggunakan citra SPOT-6 tahun 2017, dan berdasarkan hasil klasifikasi terbimbing dengan metode *maximum likelihood classification* pada citra SPOT-6 tahun 2017, diperoleh eksisting tipe penutupan lahannya yaitu daerah bervegetasi sebesar 65% (1.873,50 ha), lahan terbangun 33% (952.14 ha), dan perairan sebesar 2% (68.40 ha).



**Gambar 1.** Kondisi eksisting penutupan/penggunaan lahan di SC (2017)

Tipe penggunaan lahan di SC berdasarkan hasil analisis citra SPOT-6 yang ditumpang-susun (*overlay*) dengan peta penggunaan lahan 2017, diperoleh 12 kelas tutupan lahan utama, yaitu: permukiman perkotaan 7.054.700 m<sup>2</sup> (24,28%), permukiman pedesaan 2.250.700 m<sup>2</sup> (7,75%), belukar/semak 490.200 m<sup>2</sup> (1,69%), hutan lebat 1.016.000 m<sup>2</sup> (3,5%), industri 788.300 m<sup>2</sup> (2,71%), kebun campuran 2.971.600 m<sup>2</sup> (10,23%), lahan terbuka 95.600 m<sup>2</sup> (0,33%), perairan darat 63.600 m<sup>2</sup> (0,22%), perkebunan 426.800 m<sup>2</sup> (1,47%), sawah tadah hujan 1.461.200 m<sup>2</sup> (5,03%), sungai 298.500 m<sup>2</sup> (1,03%), tegalan 12.135.200 m<sup>2</sup> (41,77%) (Suheri et.al, 2018) .

### Curah Hujan di Kawasan SC

Satuan ukuran curah hujan dihitung dengan mm (milimeter), yaitu tinggi air yang tertampung pada area seluas 1 m x 1 m alias 1 meter persegi (m<sup>2</sup>). Jadi curah hujan 1 mm adalah jumlah air yang turun dari langit sebanyak 1 mm x 1m x 1m atau 0,001 m<sup>3</sup> atau 1 dm<sup>3</sup> identik dengan 1 liter (Suheri *et.al*, 2019).

Berdasarkan data hujan harian tahun 1985-2018 yang dikelompokkan kedalam enam kelas tipe hujan diperoleh urutan dari besar-kecil adalah: (1). tidak hujan; (2). hujan ringan; (3). hujan sangat ringan; (4). hujan sedang, hujan deras; dan (5). hujan sangat deras. Peluang terjadi hujan sebesar 0,58 dan tidak hujan sebesar 0,42. Dengan kata lain peluang terjadi hujan lebih besar dari tidak terjadi hujan (diolah dari Stasiun Klimatologi Citeko, 1985-2018).

Hujan merupakan air yang jatuh dari awan ke permukaan bumi, awan berasal dari air permukaan (darat, laut, danau, sungai, vegetasi, dan lain-lain) yang menguap karena panas dan dengan proses kondensasi (perubahan uap air menjadi tetes air yang sangat kecil) membentuk tetes air. Apabila air hujan akan dimanfaatkan sebagai air minum perlu proses pemurnian dan pengolahan, kualitas air hujan banyak dipengaruhi oleh keadaan lingkungannya (McBroom & Beasley 2004).

### RWH dan Pengolahan Air Hujan

RWH dapat dilakukan dalam berbagai skala, yaitu skala individu, skala komunal hingga skala yang lebih luas (Nazharia dan Maryati, 2011). RWH merupakan proses pencegahan limpasan air hujan secara langsung dan memasukkannya ke penampungan untuk dimanfaatkan, namun hujan di daerah perkotaan dan industri mengandung berbagai kotoran yang diserap dari atmosfer, termasuk arsen dan mercury (Waskom dan

Kallenberger, 2014; Helmreich & Horn 2008). Sebagai proses pembersihan awal, perlu dipasang alat penyaring/ alat yang berbentuk *tipping bucket* atau alat penyaringan lainnya untuk kemudian air yang kotor disalurkan melalui pipa air menuju saluran drainase, dan air yang sudah cukup bersih disalurkan ke bak penampungan.

Dari analisis aspek teknis diketahui bahwa pengolahan air hujan yang dibutuhkan hanya berupa penyaringan, pengendapan, dan klorinasi sedangkan kandungan bakteri coliform-nya dihilangkan dengan merebus air tersebut sebelum diminum (Susianah dan Masduqi, 2011; Chandra, 2007). Air hujan sebelum dilakukan pengolahan memiliki beberapa parameter yang tidak memenuhi syarat untuk dijadikan air bersih atau air minum diantaranya nilai pH (keasaman), Warna, Kekeruhan, Fluoride (F), dan mikrobiologi. Hasil penelitian pengolahan air hujan dengan menggunakan teknologi membran dan lampu ultraviolet, memiliki kualitas yang lebih baik yaitu terjadi peningkatan nilai pH dan konduktivitas listrik, dan turbiditas dan kontaminan/zat pencemar dalam air hujan dapat dikurangi (Mariana *et.al*, 2006)

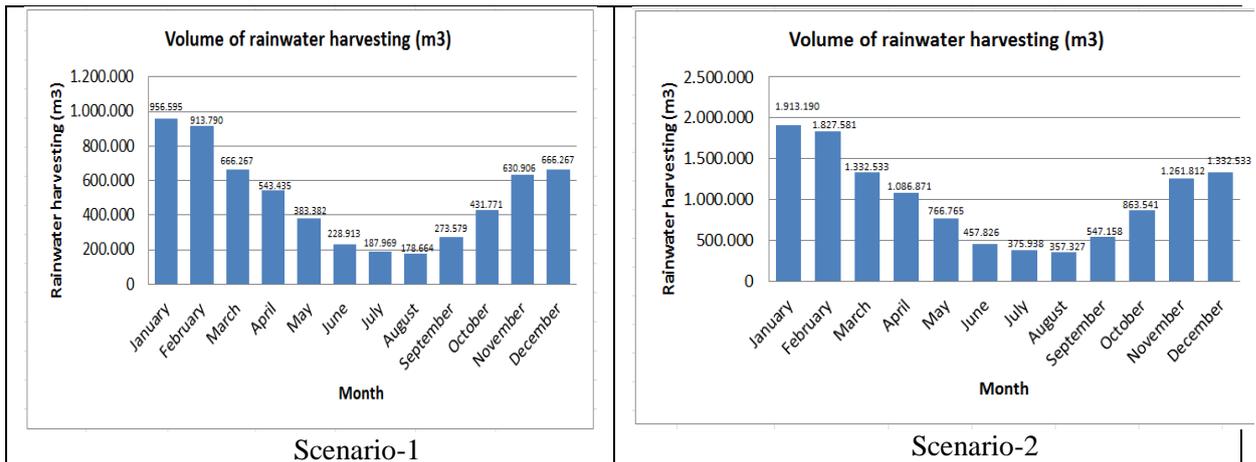
Berdasarkan hasil pengujian parameter air hujan sebelum dilakukan pengolahan didapatkan beberapa parameter yang belum memenuhi syarat sebagai air minum, dan setelah dilakukan pengolahan mengalami perubahan yang berarti seperti pada parameter pH dari 6,41 meningkat menjadi 7,19; parameter *flourida* mengalami penurunan dari 2,09 menjadi 1,46 dan pada parameter kekeruhan juga mengalami sedikit penurunan namun masih belum memenuhi persyaratan kualitas air minum. Sedangkan untuk parameter warna, MPN *Coliform* dan MPN *E-coli* tidak mengalami perubahan sehingga dalam penanganan dari parameter mikrobiologi sebaiknya dilakukan secara tradisional yaitu di rebus. Sebelum dilakukan pengolahan air hujan diharapkan penampungan berisi  $\pm 2.000$  liter agar terjadi pengenceran terhadap beberapa parameter yang berpengaruh seperti pada parameter fisika, kimia, dan mikrobiologi

Kapasitas tanki pintar (*smart tank*) yang akan disediakan ditentukan berdasarkan tinggi curah hujan per tahun, luas bidang penangkap air, kebutuhan pokok pemakaian air dan jumlah hari kemarau. Dalam pengolahan air hujan yang akan dimanfaatkan untuk air minum diharapkan mempertimbangkan beberapa hal yang tidak merugikan pemakai yaitu mempertimbangkan besarnya biaya pengolahan, kemudahan pengoperasian, kemudahan dalam pemeliharaan instalasi, dan efisiensi untuk mendapatkan hasil sesuai standar baku (Khaeruddin, 2013)

### **Volume Air Hujan yang Bisa Dipanen**

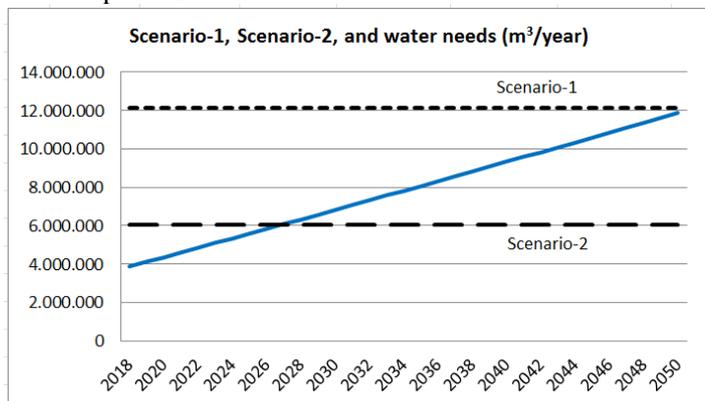
Perkiraan angka untuk koefisien *runoff* digunakan 0,8 untuk bangunan atap (Soewarno, 2000). Angka perkiraan ini menunjukkan bahwa 1 (satu) milimeter curah hujan yang jatuh di atas satu meter persegi atap akan menghasilkan air tampungan sebesar 0,8 liter setelah mempertimbangkan kehilangan air oleh proses penguapan, infiltrasi dan lain-lain. Luas areal eksisting perkotaan tahun 2018 sebesar 7.054.700 m<sup>2</sup> dan areal pedesaan sebesar 2.250.700 m<sup>2</sup>. Potensi air yang dapat dipanen melalui areal tangkapan atap bangunan di kawasan SC dengan skenario-1 (25% areal pemukiman) sebesar 6.061.538 m<sup>3</sup> setiap tahun dan skenario-2 (50% areal pemukiman) sebesar 12.123.075 m<sup>3</sup>. SC mempunyai ketahanan air di masa pandemi (Alfin *et al*, 2021).

Volume air yang dapat dipanen pada seluas 50% kawasan pemukiman, akan terjadi surplus atau melebihi kebutuhan air penduduk di kawasan SC. Berdasarkan hasil pengamatan terhadap kondisi bangunan/rumah yang ada di kawasan SC, maka RWH dapat diimplementasikan karena seluruh bangunan/rumah sudah memiliki talang/pipa penyalur (*conveyor*) yang dapat dimanfaatkan untuk mengumpulkan air hujan dengan memasang tanki pintar (*smart tank*) penyimpanan. Grafik volume panen air hujan dapat dilihat pada **Gambar 2**.

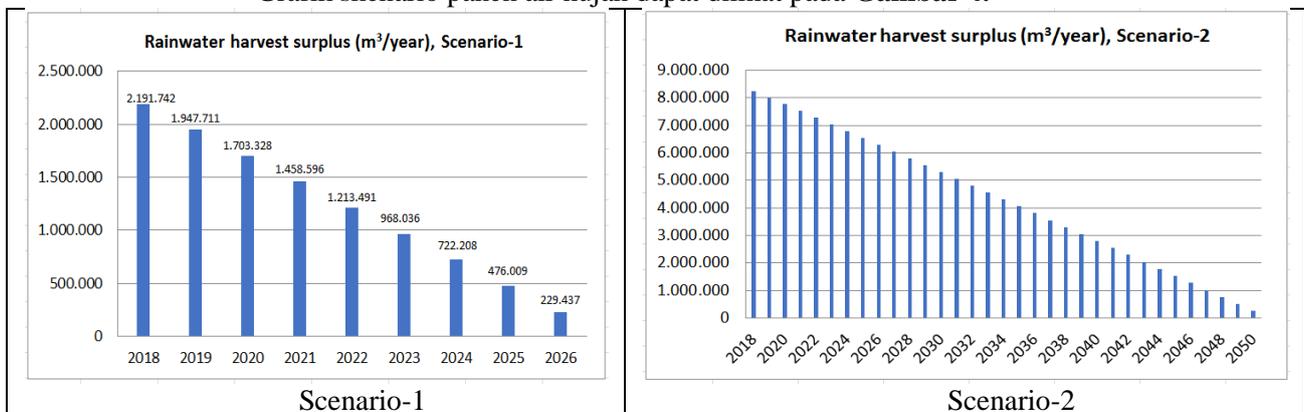


Gambar 2. Grafik volume panen air hujan

Air hujan bisa dipanen setiap saat karena di SC hujan terjadi sepanjang tahun dengan peluang terjadi hujan sebesar 0,58. Selain itu, menurut banyak penelitian yang sudah dilakukan (*rainwaterharvesting.org*), biaya pengoperasian dan perawatan sistem pemanenan hujan relatif lebih murah. Grafik hubungan skenario-1, skenario-2, dan kebutuhan air dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik hubungan skenario-1, skenario-2, dan kebutuhan air  
Grafik skenario panen air hujan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik skenario panen air hujan

### Kebutuhan Air Bersih di kawasan SC

Kebutuhan air baik kuantitas maupun kualitas, diketahui dari besarnya konsumsi air domestik dan non-domestik di wilayah kajian. Kebutuhan air ini akan mengalami peningkatan sesuai dengan perkembangan wilayah, perkembangan jumlah penduduk, dan perubahan waktu.

Tahun 2018 di kawasan SC, jumlah penduduk kategori desa adalah sebesar 97.876 jiwa dengan laju pertumbuhan penduduk sebesar 3,03% (BPS Kabupaten Bogor, 2018), penambahan penduduk desa tahunan dapat dihitung dengan menggunakan metode geometrik. Penghuni kategori kota adalah kurang lebih 41.300 jiwa, penambahan penduduk kota tahunan dapat dihitung dengan metode arimatrik menggunakan data penambahan jumlah bangunan/rumah siap huni yaitu sebesar 992 unit/tahun yang setara dengan 4.960 orang/tahun (diasumsikan tiap rumah dihuni oleh 5 orang) (Suheri *et.al*, 2018).

Penghuni kota SC merupakan pendatang dari luar kawasan yang membeli hunian di SC, bukan penduduk yang lahir dan tumbuh berkembang di SC seperti penduduk desa di SC. Proyeksi kebutuhan air di SC dihitung dengan asumsi konsumsi air penduduk kota sebesar 120 liter/hari, konsumsi air penduduk desa 60 liter/hari, dan kebutuhan air non-domestik sebesar 35% dari kebutuhan air domestik sesuai kriteria kota dengan penduduk 100.000 - 500.000 jiwa (Dirjen Cipta Karya Departemen PU, 1998). Jumlah penduduk dan kebutuhan air di kawasan SC disajikan pada **Tabel 9**.

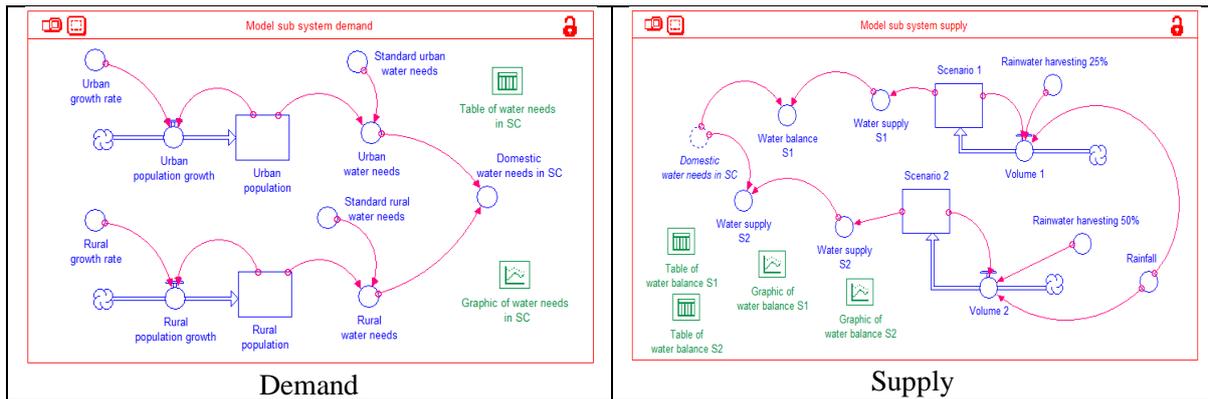
**Tabel 9.** Jumlah penduduk dan kebutuhan air di kawasan SC tahun 2018

No.	Kawasan	Jumlah penduduk (jiwa)	Kebutuhan air (m <sup>3</sup> /hari)			Jumlah
			Standar	Domestik (D)	Non-domestik (35% x D)	
1.	Kota	41.300	0,12	4.956	1.735	6.691
2.	Desa	97.876	0,06	5.873	2.055	7.928
	Jumlah	139.176	180	10.829	3.790	14.619

Sumber: BPS Kabupaten Bogor, 2018.

Model sub sistem permintaan (*demand*) dan sub sistem pasokan (*supply*) dapat dilihat pada **Gambar 8**. Jumlah penduduk kota dan penduduk desa tahun 2018 masing-masing sebesar 94.103 jiwa dan 41.300 jiwa. Pertambahan jumlah penduduk kota sebesar 4.960 jiwa setahun sesuai dengan pertambahan pembangunan rumah sebesar 992 unit, dengan prediksi setiap unit diisi penghuni sebesar 5 orang. Pertambahan jumlah penduduk desa sebesar 3,03 % per tahun (BPS Kabupaten Bogor, 2017). Kebutuhan air penduduk kota dan desa masing-masing sebesar 120 liter/hari dan 60 liter/hari (Dirjen Cipta Karya, 1998).

RWH dengan tangkapan 25% dari luas areal atap rumah/bangunan pemukiman sebagai penangkap air hujan, diperkirakan dapat menampung (memasok) air hujan sebesar 6.061.538 m<sup>3</sup>/tahun, dan berdasarkan hasil analisis sub sistem permintaan dan sub sistem pasokan dengan menggunakan *software Stella 9.0.2*, dapat mencukupi kebutuhan air di SC sampai dengan tahun 2026 tanpa pasokan air dari PDAM. Sedangkan dengan areal tangkapan 50% menghasilkan air sebesar 12.123.075 m<sup>3</sup>/tahun yang dapat mencukupi kebutuhan air sampai dengan tahun 2050.



**Gambar 8. Model sub sistem permintaan (*demand*) dan sub sistem ketersediaan (*supply*)**

Model sistem ketersediaan air hujan yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber air baku dengan dua skenario pemanenan yaitu: skenario-1 areal tangkapan panen hujan 25% dari areal pemukiman perkotaan dan areal pemukiman pedesaan, dan skenario-2 areal tangkapan panen hujan 50% dari areal pemukiman perkotaan dan areal pemukiman pedesaan.

Pemanfaatan RWH sebagai sumber air baku di SC, selain dapat menurunkan limpasan air juga dapat menurunkan debit sungai Cikeas dan Citeurup yang pada akhirnya berdampak terhadap menurunkan frekuensi kejadian banjir di Bekasi.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata harian kebutuhan air bersih penduduk di kawasan SC sebesar  $14.619 \text{ m}^3/\text{hari}$  atau setara dengan  $5.335.935 \text{ m}^3/\text{tahun}$ . Potensi air yang dapat dipanen dengan skenario-1 sebesar  $6.061.538 \text{ m}^3/\text{tahun}$  dan dengan skenario-2 sebesar  $12.123.075 \text{ m}^3/\text{tahun}$ . Skenario-1 dapat mencukupi kebutuhan air sampai dengan tahun 2026, dan dengan skenario-2 sampai dengan tahun 2050.

RWH mempunyai multifungsi penggunaan yaitu sebagai penyedia air baku untuk memenuhi kebutuhan air penduduk, mengurangi limpasan, dan mengurangi frekuensi kejadian banjir di daerah hilir. Air hujan di SC layak untuk dikonsumsi, namun updating kualitas air hujan dengan melakukan uji laboratorium berjangka tetap harus dilakukan dan disesuaikan dengan kebutuhan, keperluan, dan tujuan pemanfaatan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada AIC (*Australia Indonesia Center*) yang telah memberi bantuan dan dukungan, sehingga penelitian ini dapat berjalan lancar dan terlaksana dengan baik.

## REFERENSI

- Alfin E, Purwanto MYJ, Arifin HS, Saptomo SK. 2021. Ketahanan Air di Masa Pandemi di Sentul City. *Journal of Academia Perspective*, Vol 1 No 2 September 2021.
- [BIG] Badan Informasi Geospasial. 2019. Peta Penggunaan Lahan Kabupaten Bogor. Cibinong
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2019. Kabupaten Bogor Dalam Angka. Bogor.
- Chandra B. 2007. Pengantar Kesehatan Lingkungan. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Direktorat Jenderal Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum (1998). Tata Cara Survei dan Pengkajian Kebutuhan dan Pelayanan Air Minum. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum (1998). *Tata Cara Penyusunan Rencana Induk Air Bersih Perkotaan*. Jakarta.
- Fewkes, A (2014). The Verification. of a Behavioral Model for Simulating the Hydrologic Perform. of Rainwat. Harves. Sys.
- Frasier, Gary and Myers, The Handbook Of Water Harvesting (1983). US Department of Agriculture, Washington DC.
- Helmreich, B., & Horn, H (2008). Opportunities in rainwater harvesting. *Desalination*. Vol.248:118-124.
- Juliana, IC., Kusuma, MSB., Cahyono, M., Martokusumo, W., & Kuntoro, AA (2017). The effect of differences rainfall data duration and time period in the assessment of rainwater harvesting system performance for domestic water use, *AIP Conference Proceedings*. 1903, 100006; <https://doi.org/10.1063/1.5011616>.
- Khaeruddin, DN., Proborini, WD., & Pandulu, GD (2013). Efisiensi Pembangunan Penampungan Air Hujan Terhadap Pemanfaatan Air Komersil dan Drainase Pada Rumah Toko, Apartemen dan Gedung di kota Malang. Teknik Sipil. Universitas Negeri Malang
- [LAN] Lembaga Antariksa Nasional. 2019. Data Citra SPOT-6 Tahun 2018. Stasiun Klimatologi Citeko Bogor.
- Lee, JY., Bak, G., & Han, M (2012). Quality of roof-harvested rainwater : comparison of different roofing materials, *Environmental Pollution*, 162, 2012, pp. 422-429, UK
- Mariana C. M. dkk. 2006. Perancangan Sistem Pengolahan Air Hujan Dengan Menggunakan Teknologi Membran Dan Lampu Ultraviolet Serta Penerapannya Dalam Kehidupan Sehari-hari. Departemen Fisika. Institut Pertanian Bogor.
- McBroom, MW., & Beasley, RS (2004). Roofing as a source of nonpoint water pollution. *Jurnal of Environmental Management*. Vol.73: 307-315.
- Nazharia,C. dan Maryati,S. 2011. Perencanaan Sistem Pengolahan Air Hujan Dengan Menggunakan Teknologi Membran dan Lampu Ultraviolet Serta Penerapannya Dalam Kehidupan Sehari-hari. Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota B SAPPK V2N1. Institut Pertanian Bogor.Waskom R. dan Kallenberger J. (2014)
- Simmons, G., Hope, V., Lewis, G., Whitmore, J., & Gao, W (2000). Contamination of potable roof-collected rainwater in Auckland, New Zealand, *Water Resources*, 35 (6), 1518–1524

- Soewarno (1995). Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data Jilid 1. Penerbit: Nova, Bandung.
- Suheri, A ., Kusmana, C., Purwanto MYJ., & Setiawan, Y (2019). The peak runoff model based on Existing Land Use and Masterplan in Sentul City area, Bogor. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 399. 012039. 10.1088/1755-1315/399/1/012039.
- Suheri, A; Kusmana, C; Purwanto, MYJ; & Setiawan, Y (2018). A Model for Predicting Clean Water Need Base on Inhabitant Number in The Urban Area Sentul City. Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan, Vol. 04 No. 03, Desember 2019.
- Susianah T. dan Masduqi A. 2011. Air Hujan Sebagai Alternatif Pemenuhan Kebutuhan Air Minum Di Kecamatan Ranuyoso Kabupaten Lumajang. Teknik Lingkungan. Institut Teknologi Surabaya.
- Waskom R. and Kallenberger J. 2014. Graywater Reuse and Rainwater Harvesting. Colorado Water Institute Fact Sheet No.6.702 Revised 12/14. Colorado state university.