
OPTIMALISASI PEMANFAATAN GREYWATER PADA BANGUNAN RUMAH SUSUN SEBAGAI UPAYA MEWUJUDKAN SUSTAINABLE ARCHITECTURE

Studi Kasus: Rumah Susun Juminahan di Yogyakarta

Jarwa Prasetya S. Handoko

Program Studi Arsitektur FTSP Universitas Islam Indonesia

Email: jarwa.prasetya@uii.ac.id

ABSTRAK

Suplai air bersih bagi kota besar di Indonesia merupakan isu yang mengemuka seiring dengan perkembangan kota yang semakin pesat. Berbagai upaya dilakukan oleh pemerintah dalam mengatasi permasalahan pemenuhan kebutuhan air bersih penduduk perkotaan di Indonesia. Konsep sustainable arsitektur dalam desain bangunan dengan upaya pengolahan air limbah untuk reuse dan recycle sesuai dengan kebutuhan penghuni bangunan dapat sebagai salah satu upaya yang dapat diterapkan dalam mengatasi permasalahan ini.

Yogyakarta merupakan salah satu kota besar di Indonesia dengan pertumbuhan penduduk yang tinggi. Hal ini membawa konsekuensi bertambahnya kebutuhan permukiman bagi masyarakatnya. Upaya pemenuhan kebutuhan permukiman penduduk perkotaan dilaksanakan oleh pemerintah Yogyakarta. Rumah susun merupakan salah satu bentuk permukiman penduduk perkotaan yang saat ini sedang dikembangkan oleh pemerintah.

Pembangunan fasilitas baik itu permukiman maupun fungsi lain khususnya bangunan dengan kapasitas penghuni yang besar adalah ketersediaan air bersih bagi penghuninya. Sehingga bangunan yang berpotensi membutuhkan air bersih dalam jumlah besar harus mempertimbangkan aspek pemakaian air untuk ikut memberikan solusi permasalahan krisis air perkotaan. Konsep pemanfaatan grey water merupakan salah satu konsep yang ditujukan sebagai upaya pemanfaatan air limbah bangunan untuk memenuhi kebutuhan air pada bangunan. Konsep ini memberikan alternatif sumber air bersih untuk kegiatan tertentu pada bangunan.

Oleh karena itu perlu dilakukan suatu kajian yang mengevaluasi tingkat efektifitas pemanfaatan grey water pada bangunan rumah susun terhadap pengurangan kebutuhan air bersih bangunan rumah susun serta kebutuhan kegiatan apa saja yang dapat memanfaatkan grey water pada bangunan rumah susun.

Dari kajian ini dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan grey water pada bangunan rumah susun dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan air bersih untuk kegiatan tertentu. Sehingga hal ini dapat mengurangi kebutuhan air bersih yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan hidup penghuninya. Hal ini akan mewujudkan upaya pemanfaatan limbah bangunan. Sehingga pemanfaatan grey water pada rumah susun dapat menjadi salah satu upaya mewujudkan sustainable architecture. Rekomendasi dari kajian ini adalah bahwa perancangan bangunan rumah susun sebaiknya dapat menerapkan konsep pemanfaatan grey water pada rancangan rumah susun. Hal ini untuk memenuhi kebutuhan sebagian aktivitas pada bangunan rumah susun sebagai upaya mewujudkan sustainable architecture.

Kata Kunci : Greywater, Water Conservation, Rumah Susun, Sustainable Architecture

ABSTRACT

Clean water supply for major cities in Indonesia is an issue that is raised in line with the increasingly rapid development of the city. Various attempts were made by the government in overcoming the problems fulfilling water needs of urban population in Indonesia. The concept of sustainable architecture in the design of buildings with waste water treatment efforts to reuse and recycle in accordance with the needs of the building occupants can be as one of the efforts that can be applied to solve this problem.

Yogyakarta is one of Indonesia's major cities with a high population growth. This leads to increased demand for housing for the people. Addressing the needs of urban settlements implemented by the government of Yogyakarta. Flats is one form of urban settlements that are currently being developed by the government.

Construction of the facility either settlements or other functions, especially buildings with large occupant capacity is the availability of clean water for the residents. So the building could potentially require large quantities of clean water should consider the use of water to help provide solutions to problems of urban water crisis. The concept of the use of gray water is one concept that is intended as an effort to utilize the building waste water to meet the water needs of the building. This concept provides an alternative source of clean water for certain activities in the building.

Therefore, it is necessary to have a study that evaluates the effectiveness of the use of gray water on building flats on reducing water needs of building flats and what activities need to utilize gray water in flat buildings.

From this study it can be concluded that the use of gray water in flat buildings can be utilized to fulfill water needs for certain activities. So that it can reduce the need for clean water needed to fulfill the needs of its inhabitants. This effort at building waste utilization. So that the utilization of gray water on the flats can be one of the efforts to achieve sustainable architecture. Recommendations from this study is that the design of the flat building should be able to apply the concept of utilization of gray water. This is to fulfill the needs of some activities at the flat building as efforts to achieve sustainable architecture.

Keywords : *Greywater, Water Conservation, Flat, Sustainable Architecture*

1. PENDAHULUAN

Sustainable Architecture merupakan sebuah konsep terapan dalam bidang arsitektur untuk mendukung konsep berkelanjutan yang mencoba untuk mengurangi dampak lingkungan yang dihasilkan oleh limbah bangunan selama aktivitas penghuni berlangsung. Sehingga selain mengurangi dampak limbah bangunan juga dapat memanfaatkannya sesuai dengan kebutuhan penghuni bangunan.

Isu krisis suplai air bersih bagi kota besar di Indonesia merupakan isu yang mengemuka seiring dengan perkembangan kota yang semakin pesat. Berbagai upaya dilakukan oleh pemerintah dalam mengatasi permasalahan pemenuhan kebutuhan air bersih penduduk perkotaan di Indonesia. Konsep sustainable arsitektur dalam desain bangunan dengan upaya pengolahan air

limbah untuk *reuse* dan *recycle* sesuai dengan kebutuhan penghuni bangunan dapat sebagai salah satu upaya yang dapat diterapkan dalam mengatasi permasalahan ini.

Yogyakarta merupakan salah satu kota besar di Indonesia dengan pertumbuhan penduduk yang tinggi. Hal ini membawa konsekuensi bertambahnya kebutuhan permukiman bagi masyarakatnya. Upaya pemenuhan kebutuhan permukiman penduduk perkotaan dilaksanakan oleh pemerintah Yogyakarta. Rumah susun merupakan salah satu bentuk permukiman penduduk perkotaan yang saat ini sedang dikembangkan oleh pemerintah. Rumah susun sewa (Rusunawa) Juminahan adalah salah satu rumah susun yang ada di Kota Yogyakarta. Rumah susun Juminahan dibangun pada tahun 2008. Rumah susun ini

berada di Wilayah Kelurahan Tegalpanggung Kecamatan Danurejan Kota Yogyakarta. Kebijakan Pemerintah Kota Yogyakarta membangun rusunawa ini memang cukup berhasil dilihat dari tingkat hunian rumah susun.

Pembangunan fasilitas baik itu permukiman maupun fungsi lain khususnya bangunan dengan kapasitas penghuni yang besar adalah ketersediaan air bersih bagi penghuninya. Sehingga bangunan yang berpotensi membutuhkan air bersih dalam jumlah besar harus mempertimbangkan aspek pemakaian air untuk ikut memberikan solusi permasalahan krisis air perkotaan. Konsep pemanfaatan grey water merupakan salah satu konsep yang ditujukan sebagai upaya pemanfaatan air limbah bangunan untuk memenuhi kebutuhan air pada bangunan. Konsep ini memberikan alternatif sumber air bersih untuk kegiatan tertentu pada bangunan.

Oleh karena itu perlu dilakukan suatu kajian yang mengevaluasi tingkat efektifitas pemanfaatan grey water pada bangunan rumah susun terhadap pengurangan kebutuhan air bersih bangunan rumah susun serta kebutuhan kegiatan apa saja yang dapat memanfaatkan grey water pada bangunan rumah susun.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penghematan Air

Dengan semakin banyak pembangunan yang dilakukan di dunia khususnya Indonesia maka dapat menghabiskan sumber daya air. Program penghematan air menurut LEEDTM di pusatkan pada :

1. Water Efficient Landscaping
Dengan menggunakan tanaman, bunga, semak-semak dan lain-lain sebagai area yang masih asli dan dapat membatasi kebutuhan oleh irigasi dan mengurangi jumlah kimiawi yang digunakan untuk tanaman. Selain hal itu juga dengan menggunakan bentuk alternatif yaitu dengan pemanfaatan air hujan.
2. Innovative Wastewater Technologies
Air potable digunakan untuk membawa pembuangan ke fasilitas water treatment. Perlengkapan yang efisien dan perlengkapan yang kering yang membutuhkan sedikit air untuk mengurangi penggunaan air.
3. Water Use Reduction
Dengan memaksimalkan efisiensi air dalam bangunan (misalnya penggunaan toilet yang efisien. Hal ini akan

mengurangi beban pada persediaan air dan sistem pembuangan air perkotaan. Penggunaan Shower dibandingkan dengan bak mandi sebagai salah satu upaya mengurangi kebutuhan air bersih yang dibutuhkan.

2.2. Pemanfaatan Grey Water

Air limbah adalah air buangan (air bekas pakai atau air kotor) dari air bersih yang sudah dipakai. Air limbah dibagi menurut pencemarannya : air hujan, air sabun (grey water), air tinja (air limbah manusia), air limbah industri.

Air berasal dari kegiatan rumah tangga (cuci piring, cuci pakaian, mengepel lantai), kegiatan mandi, cuci kendaraan, dan sebagainya. Jika air ini bebas dari minyak dan bahan pelumas lain, serta bahan larutan kimia, dapat dimanfaatkan untuk menyiram bunga, sayur dan sebagainya. Atau diolah secara biologis sebelum dirembeskan ke dalam tanah.

2.3. Sistem Daur Ulang Greywater

1. Daur ulang tanpa pemurnian

Sistem ini mengalihkan air bekas yang didaur ulang untuk digunakan pada taman serta efisien dan efektif untuk pengaplikasian yang sederhana akan tetapi air yang dihasilkan oleh sistem ini tidak dapat diminum.

Sistem ini dari air bekas disalurkan ke bak penampungan kemudian ke equalization. Selanjutnya menuju ke filter boxes, aerobic tanks, clarifier, wetland dan ke bak penampungan. Setelah dari bak penampungan terakhir dialihkan untuk dimanfaatkan kembali untuk kloset, tanaman ataupun sprinkler apabila mencukupi.

2. Daur ulang dengan pemurnian

Air bekas yang didaur ulang dapat diminum. Terdapat beberapa proses, berikut ini merupakan prinsip natural biological:

- a. Sistem mechanical, yaitu : penyaringan pasir, lava filter system, dan system yang didasari UV-radiation).
- b. Sistem biologi atau compact system yaitu : biorotor, aerobic, anaerobic biofilter).

Sistem ini dari air bekas, bak penampungan, equalization, filter boxes, aerobic tanks, clarifier, wetland, reclaimed water holding tank, penetrasir UV, bak penampungan terakhir.

2.4. Kendala Pemanfaatan Greywater

Kendala dalam implementasi pemanfaatan greywater tanpa pengolahan adalah :

1. Kualitas greywater mengandung organik tinggi menyebabkan tidak dapat disimpan tanpa pengolahan dalam waktu lebih dari 24 jam. Bila penyimpanan lebih dari 24 jam akan menyebabkan bau yang tidak enak.
2. Persepsi masyarakat terhadap penggunaan greywater yang kemungkinan tidak bisa menerima greywater sebagai air siram WC karena memerlukan panduan mekanisme operasional.
3. Greywater yang tidak diolah memiliki keterbatasan waktu pemanfaatan karena tidak boleh lebih dari 24 jam sejak dikumpulkan dari sumbernya.
4. Kualitas greywater yang mengandung sabun akan mempengaruhi alkalinitas tanah bila digunakan untuk menyiram tanaman di lingkungan rumah tangga.

2.4. Rumah Susun

Rumah susun merupakan bangunan gedung bertingkat yang dibangun dalam suatu lingkungan yang terbagi dalam bagian-bagian yang distrukturkan dalam suatu lingkungan yang terbagi dalam bagian-bagian yang distrukturkan secara fungsional dalam arah horisontal maupun vertikal dan merupakan satuan-satuan masing-masing dapat dimiliki dan digunakan secara terpisah terutama untuk tempat hunian yang dilengkapi dengan bagian bersama, benda bersama dan tanah bersama, dengan sistem pengelolaan yang menganut konsep kebersamaan. (UURS No. 16 Tahun 1985).

Pembangunan rumah susun adalah suatu cara untuk memecahkan masalah kebutuhan dari permukiman dan perumahan pada lokasi yang padat, terutama daerah perkotaan yang jumlah penduduknya selalu meningkat, sedangkan tanah semakin terbatas.

Rumah Susun Sederhana Sewa atau Rusunawa adalah bangunan bertingkat yang dibangun dalam satu lingkungan, dengan cara membayar sewa tiap bulannya kepada pengembang atau pemerintah. Satuan rumah susun sederhana Sewa, yang selanjutnya disebut rusunawa adalah unit hunian pada rusunawa yang dapat digunakan secara perorangan berdasarkan ketentuan persewaan dan mempunyai sarana penghubung ke jalan umum.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah No.4 Tahun 1988 Tentang Penyelenggaraan Rumah Susun, Rumah susun dapat dibagi beberapa macam yaitu Rumah Susun Umum, Rumah Susun Khusus, Rumah Susun Negara, Rumah Susun Dinas dan Rumah Susun Komersial. Selain itu terdapat beberapa ragam Rumah Susun yang ada di Indonesia, yaitu : Rumah Susun Sewa (Rusuna), Rumah Susun Menengah (Apartemen) dan Rumah Susun Mewah (Condominium).

2.5. Sustainable Architecture

Sustainable architecture atau arsitektur berkelanjutan merupakan sebuah konsep terapan dalam bidang arsitektur untuk mendukung konsep berkelanjutan yang mencoba untuk mengurangi dampak lingkungan yang dihasilkan oleh limbah bangunan selama aktivitas penghuni berlangsung.

Penghematan energi atau konservasi energi adalah tindakan mengurangi jumlah penggunaan energi. Penghematan energi dapat dicapai dengan penggunaan energi secara efisien dimana manfaat yang sama diperoleh dengan menggunakan energi lebih sedikit, ataupun dengan mengurangi konsumsi dan kegiatan yang menggunakan energi. Penghematan energi dapat menyebabkan berkurangnya biaya serta meningkatnya nilai lingkungan dan kenyamanan bangunan.

3. METODE

Metode dalam kajian ini adalah metode kualitatif, yaitu dengan menggunakan teknik analisis dan mengkaji masalah melalui studi kasus dan teori yang mendukung. Metode ini bertujuan untuk mendapatkan pemahaman secara mendalam terhadap suatu masalah.

Oleh karena itu perlu dilakukan suatu kajian yang mengevaluasi tingkat efektifitas pemanfaatan grey water pada bangunan rumah susun terhadap pengurangan kebutuhan air bersih bangunan rumah susun serta kebutuhan kegiatana apa saja yang dapat memanfaatkan grey water pada bangunan rumah susun. Kajian ini merupakan studi evaluasi purna huni aspek teknis level evaluatif yang dilaksanakan terkait dengan desain bangunan rumah susun, kebutuhan air bersih dan potensi grey water rumah susun yang dikaji. Kajian ini mengambil studi kasus Rumah Susun Juminahan yang ada di Yogyakarta.

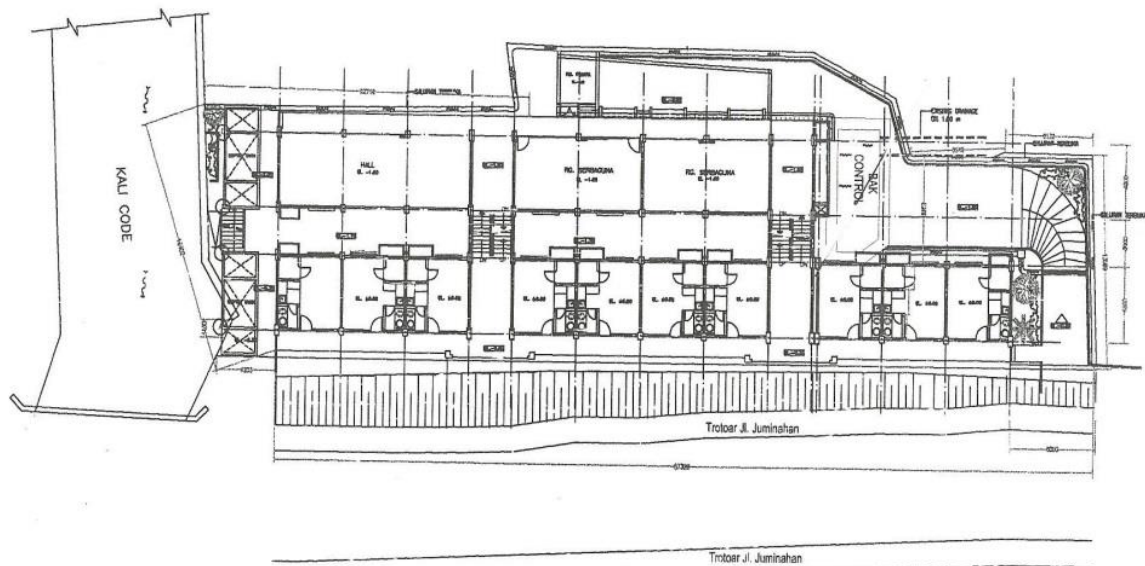
Dengan makalah ini diharapkan dapat diperoleh gambaran umum tentang besarnya potensi pemanfaatan grey water pada bangunan rumah susun, selain sebagai pemanfaatan limbah bangunan juga dapat mengurangi kebutuhan air bersih bangunan rumah susun di Yogyakarta.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Bangunan Studi Kasus Rumah Susun Juminahan dan Rumah Susun Cokrodirjan

Rumah Susun Sewa (Rusunawa) Juminahan di Kelurahan Tegalpanggung yang dibangun tahun 2008. Kedua lokasi tersebut berada di Wilayah Kecamatan Danurejan Kota Yogyakarta.

Bangunan rumah susun sewa (Rusunawa) Juminahan merupakan salah satu rusunawa yang dibangun di wilayah kota Yogyakarta. Rusunawa Juminahan terdiri dari 5 (lima) lantai terbagi dalam 74 (tujuh puluh empat unit) dengan luasan masing-masing unit 21 (dua puluh satu) m².



Gambar 1. Siteplan Rumah Susun Juminahan, Yogyakarta.

Sumber : Dokumentasi Penulis, 2015

Bangunan ini berdiri sejak tahun 2010 dan terletak dipinggir kali code di tengah kota Yogyakarta. Lokasi tersebut berada di pinggir Sungai Code yang membelah Kota Yogyakarta dan berada dalam lingkungan permukiman padat sepanjang Sungai Code.

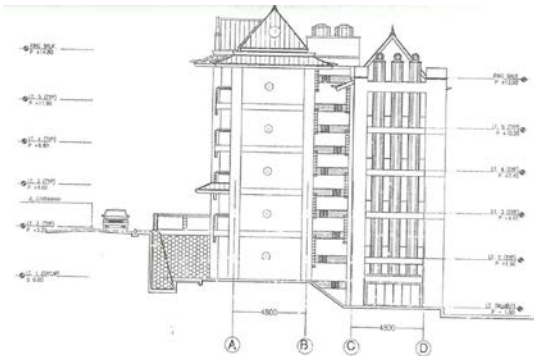


Gambar 2. Fasade depan Rumah Susun Juminahan, Yogyakarta.

Sumber : Dokumentasi Penulis, 2015.

Bangunan ini digunakan sebagai hunian bagi keluarga tidak mampu yang belum memiliki rumah tinggal. Dan diprioritaskan dihuni oleh masyarakat sekitar rusunawa. Penentuan lokasi pembangunan rusunawa berdasarkan pada ketersediaan lahan dan kondisi sosial ekonomi daerah tersebut. Awal perancangan pembangunan rusunawa didasarkan pada kondisi kepadatan penduduk dan lingkungan permukiman Code yang memprihatinkan serta keterbatasan lahan di perkotaan.

Penyediaan rumah susun tersebut dapat disewa dengan harga terjangkau oleh masyarakat berpenghasilan rendah serta meningkatkan kualitas hidup di perkotaan, sehingga di kemudian hari dapat memiliki rumah yang sehat dan layak di tempat lain.



Gambar 3. Tampak Utara Rumah Susun Juminahan, Yogyakarta.

Sumber : Dokumentasi Penulis, 2015.

4.2. Kuantitas Grey water pada Rumah Susun Juminahan

Kegiatan di dalam hunian rumah susun yang menghasilkan grey water mendekati 100% dari pemakaian air bersih adalah kegiatan : dapur, mandi, wudhu, cuci pakaian, cuci lantai, cuci peralatan dapur. Sedangkan kegiatan yang tidak menghasilkan greywater adalah memasak, minum, siram WC, siram tanaman.

Tabel 1. Jenis Kegiatan, Kebutuhan Air Bersih dan Greywater yang dihasilkan

No.	Kegiatan	Pemakaian Air Bersih		Perkiraan Greywater	
		satuan	besaran	satuan	besaran
1	Memasak				
2	Minum				
3	Mencuci bahan makanan				
4	Mencuci alat makan dengan kran	Liter	60	L/cuci	60
5	Mandi dengan bak mandi	Liter	90	L/mandi	90
6	Sikat gigi dengan kran	L/orang	6	L/orang	6
7	Wudlu	L/orang/hari	15	L/orang/hari	15
8	Mencuci Pakaian	L/orang/hari	13	L/orang/hari	13
9	Kebersihan Rumah	L/hari	32	L/hari	32
10	Siram tanaman	L/hari	11	L/hari	0
11	Siram WC	L/pakai	6	L/pakai	0

Sumber : Analisa Penulis, 2015

Dari kondisi penggunaan air pada unit rumah susun diatas volume greywater yang berasal dari kegiatan mandi setiap orang dengan bak mandi adalah 90 liter dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan air siram WC dan siram tanaman di kompleks rumah susun. Greywater dari kamar mandi dalam sehari sebanyak $2 \times 90 = 180$ liter/orang, sehingga satu satuan rusun dengan lebih kurang 4 (empat) penghuni akan menghasilkan greywater 720 liter. Jadi dapat disimpulkan bahwa kuantitas greywater hanya dari kegiatan mandi saja dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan siram WC dan siram tanaman.

4.3. Kualitas Greywater pada Rumah Susun Juminahan

Kualitas air cucian mengandung materi organik dari kotoran yang melekat pada baju dan mengandung sabun cuci dan pewangi cucian pakaian. Greywater dapat terdekomposisi secara cepat dalam waktu 24 jam yang dapat menyebabkan greywater dalam kondisi septic. Oleh karena itu greywater tidak dapat disimpan dalam waktu lebih dari 24 jam.

Greywater juga mengandung bahan kimia yang berasal dari sabun atau detergen meliputi sodium, potasium dan calsium yang cenderung menaikkan alkalinitas tanah bila digunakan untuk menyiram tanaman.

Tabel 2. Kualitas Greywater dari Berbagai Kegiatan Rumah Tangga.

No	Kegiatan	Kualitas
1	Mandi	Sabun, rambut, kotoran badan
2	Wudhu	Relatif tidak kotor
3	Mencuci pakaian	Sabun, potongan benang, kotoran pada baju
4	Mencuci bahan makanan	Potongan bahan makanan
5	Mencuci alat masak	Sabun, minyak, sisa makanan
6	Mencuci alat makan	Sabun, minyak, sisa makanan
7	Kebersihan rumah	Sabun, kotoran dan debu

Sumber : Observasi Lapangan, 2015

4.4. Pemanfaatan Potensi Greywater Rumah Susun Juminahan

Tabel 3. Kebutuhan volume air siram WC rumah susun dengan asumsi jumlah penghuni.

No.	Uraian	satuan	Besaran
1	Kebutuhan air siram BAB		
	Jumlah penghuni	jiwa	4
	Volume air siram	Liter/siram	6
	Frekuensi siram BAB	Kali	2
	Total kebutuhan air siram BAB	Liter/hari	48
2	Kebutuhan air siram urin		
	Jumlah penghuni	Jiwa	4
	Volume air siram urin	Liter/siram	6
	Frekuensi siram urin frekuensi siram urin	Kali	2
	Frekuensi buang air kecil	Kali	7
	Total kebutuhan air siram urin	Liter/hari	336
	Total kebutuhan siram WC setiap unit Rusun.	Liter/hari	384

Sumber : Analisa Penulis, 2015.

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa kebutuhan air siram WC setiap hari untuk rumah susun dengan asumsi penghuni

sebanyak 4 orang per unit Rusun tipe 21 adalah sebanyak 384 liter/ unit rusun.

Tabel 4. Asumsi Volume Greywater Setiap Hari per unit Rusun Tipe 21

No.	Uraian	Satuan	besaran
1	Greywater dari kegiatan mandi		
	Jumlah penghuni	Jiwa	4
	Volume air untuk mandi dengan bak mandi	Liter/ orang	90
	Frekuensi mandi	Kali	2
	Total volume greywater mandi	Liter	720
2	Greywater dari kegiatan wudhu		
	Jumlah penghuni	Jiwa	4
	Volume air wudhu	Liter/hari	15
	Total greywater wudhu	Liter/hari	60
3	Greywater kegiatan cuci pakaian		
	Volume cuci baju	Liter/cuci	13
	Jumlah penghuni	Jiwa	4
	Frekuensi cuci	Kali	1
	Total greywater cuci pakaian	Liter/hari	52
4	Greywater kegiatan dapur		
	Cuci piring dengan kran	Liter/hari	60
	Cuci bahan makanan	Liter/hari	45
	Cuci alat masak	Liter/hari	45
	Total greywater kegiatan dapur	Liter/hari	150
Total Volume Greywater		Liter/hari	982

Sumber : Analisa Penulis, 2015.

Dari tabel dapat dilihat volume greywater pada masing-masing sumbernya, terlihat volume terbesar dalam satu hari berturut-turut adalah greywater dari mandi, kegiatan di dapur, cuci baju dan wudhu. Untuk melihat potensial tidaknya greywater sebagai air siram wc dan tanaman akan dilihat dari sumber greywater dan pemakaiannya. Jumlah Greywater yang dapat dipanen pada Rumah Susun Juminahan dengan jumlah penghuni 4 orang/unit Rusun = 982 liter/hari, sedangkan kebutuhan siram WC = 384 liter/hari. Untuk pemanfaatan sebagai air siram wc, pasokan dan pemakaian greywater terlihat bahwa setiap orang dapat memenuhi kebutuhan air siram WC setiap hari. Dengan demikian, greywater yang direuse tanpa treatment di setiap unit Rusun pada Rumah Susun Juminahan ini setidaknya dapat memenuhi kebutuhan air siram WC.

5. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Dari kajian ini dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan grey water pada bangunan rumah susun dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan air bersih untuk kegiatan tertentu. Sehingga hal ini dapat mengurangi kebutuhan air bersih yang

dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan hidup penghuninya. Hal ini akan mewujudkan upaya pemanfaatan limbah bangunan. Sehingga pemanfaatan grey water pada Rumah Susun dapat menjadi salah satu upaya mewujudkan Sustainable Architecture.

Rekomendasi dari kajian ini adalah bahwa perancangan bangunan rumah susun sebaiknya dapat menerapkan konsep pemanfaatan grey water pada rancangan rumah susun. Hal ini untuk memenuhi kebutuhan sebagian aktivitas pada bangunan rumah susun sebagai upaya mewujudkan Sustainable Architecture.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Inoguchi, Takashi, dkk. 2003. *Kota dan Lingkungan, Pendekatan Baru Terhadap Masyarakat Berwawasan Ekologi*. Jakarta: LP3ES Indonesia
- Frick, Heinz, dkk., 2006, *Arsitektur Ekologis – Konsep Arsitektur Ekologis diliklim Tropis, Penghijauan Kota dan Kota Ekologis, Serta Energi Terbarukan*. Yogyakarta: Soegijapranata University Press.
- Kwok, Alison G., dkk. 2007. *The Green Studio Handbook Environment Strategies For Schematic Design*. USA: Elsevier Inc