

Rancang Bangun Sumur Resapan Air Hujan Pada Lingkungan Perumahan Dalam Upaya Pengurangan Volume Limpasan

Taufik Ari Gunawan*, Sarino, Imroatul C. Juliana, Sakura Yulia Iryani, Aditya Rachmadi

Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya

*Corresponding author: tagz.unsri@gmail.com

Diterima: 11 Januari 2021 Revisi: 15 Maret 2021 Disetujui: 22 April 2021 Online: 01 Agustus 2021

ABSTRAK: Penerapan sumur resapan tidak hanya dapat mengurangi volume limpasan air hujan, tetapi dapat membantu proses pengisian kembali air tanah sehingga dapat digunakan kembali pada saat musim kemarau. Kota Palembang sebagai ibu kota Provinsi Sumatera Selatan merupakan salah satu kota yang jumlah penduduknya setiap tahun cenderung meningkat. Kepadatan penduduk yang terus meningkat ini menyebabkan banyak lahan digunakan untuk permukiman dan pembangunan. Banyaknya wilayah dataran rendah di kota Palembang dan curah hujan yang tinggi menyebabkan beberapa titik lokasi di kota ini rawan mengalami banjir. Kondisi ini diperparah dengan perencanaan infrastruktur yang kurang baik. Akibatnya, ancaman banjir dan genangan menjadi salah satu hal yang sulit dihindari. Tercatat beberapa titik rawan banjir di Kota Palembang, termasuk di lingkungan Perumahan Bukit Sejahtera dan Perumahan Dosen UNSRI yang berada di Kelurahan Bukit Lama Palembang. Permasalahan di atas mendorong perlunya dicari solusi untuk mengatasi masalah tersebut. Banyak hal yang bisa dilakukan untuk mencegah atau paling tidak mereduksi potensi banjir, salah satunya adalah dengan penerapan sumur resapan. Desain dan rencana penerapan sumur resapan yang tepat akan meningkatkan fungsi dan kinerja sistem tersebut..

Kata Kunci: *sumur resapan, Kota Palembang, perumahan, rancang bangun*

ABSTRACT: The application of recharge wells can not only reduce the volume of rainwater runoff, but can help the process of replenishing groundwater so that it can be reused during the dry season. Palembang City as the capital city of South Sumatra Province is one of the cities whose population tends to increase every year. This increasing population density causes land to be widely used for housing and building construction. The number of low areas in Palembang City and high rainfall has made several locations in this city prone to flooding. This condition is exacerbated by poor infrastructure planning. As a result, the threat of flooding and inundation becomes one of the things that difficult to be avoided. Several flood-prone points were recorded in the city of Palembang, including the Bukit Sejahtera Housing and the UNSRI Lecturer Housing in Palembang. The above problem pushing the need to find solution to overcome these problems. Many things can be done to prevent or at least reduce the potential for flooding, one of which is the application of infiltration wells. The proper design and implementation plan for infiltration wells will improve the function and performance of the system

Keywords: *recharge well, Palembang City, housing, design*

PENDAHULUAN

Kota Palembang yang termasuk ke dalam wilayah basah memiliki curah hujan rata-rata per tahun yang cukup tinggi yaitu sekitar 2600 mm. Tercatat beberapa titik rawan banjir di Kota Palembang, termasuk Perumahan Bukit Sejahtera dan Perumahan Dosen UNSRI yang berada di Kelurahan Bukit Lama Palembang (Gambar 1). Kedua perumahan ini terletak di Kelurahan Bukit Lama, Kecamatan Ilir Barat I. Letak kedua

perumahan ini bersebelahan dan merupakan salah satu perumahan terbesar di Kota Palembang. Sejak beberapa tahun terakhir, kedua perumahan ini sering mengalami banjir yang mana hal ini tidak terjadi pada awal pembangunan perumahan tersebut.

Perubahan tata guna lahan yang ada di wilayah perumahan tersebut menyebabkan meningkatnya volume limpasan pada saat hujan. Peningkatan volume limpasan air hujan (*runoff*) akan mengakibatkan

masalah genangan dan banjir (Dwi 2008). Sebaliknya, berkurangnya resapan air ke dalam tanah mengakibatkan kekeringan pada musim kemarau (Nurroh dkk., 2009). Genangan air terjadi akibat ketidakmampuan tanah dalam menyerap air hujan. Beberapa upaya penanganan drainase untuk mengurangi volume *runoff* seperti normalisasi sungai dan saluran atau perbaikan dan penambahan saluran hanya dapat menanggulangi permasalahan drainase untuk jangka pendek (Suripin 2004).



Sumber: Google Earth (2020)
Gambar 1. Lokasi kegiatan pengabdian

Jika diperhatikan, ada beberapa kesalahan pengelolaan tata ruang yang disebabkan oleh penghuninya. Diantaranya adalah pembangunan rumah yang tidak menyisakan adanya ruang terbuka untuk penyerapan limpasan air hujan. Banyak halaman dari rumah-rumah yang ada pada kawasan tersebut yang seluruhnya sudah dicor beton atau dikeramik. Hal ini tentu saja akan menyebabkan meningkatnya volume limpasan karena air hujan tidak dapat menyerap ke dalam tanah.

Pada saat hujan lebat, limpasan air hujan tidak dapat ditampung lagi sehingga menyebabkan genangan yang pada akhirnya akan menyebabkan banjir. Bahkan tidak jarang, air limpasan tersebut melimpas masuk ke dalam rumah warga. Contoh kondisi perumahan setelah terjadinya hujan lebat dapat dilihat pada Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Contoh kejadian banjir pada lokasi perumahan

Beberapa contoh praktis yang dapat diterapkan dalam pengelolaan limpasan air hujan diantaranya dengan membangun tampungan mikro berupa sumur resapan. Penggunaan teknik tersebut, telah terbukti mampu mengontrol volume limpasan dan puncak limpasan serta membantu upaya konservasi air tanah (DER, 1999). Desain dan rencana penerapan sumur resapan yang tepat akan meningkatkan fungsi dan kinerja sistem tersebut.

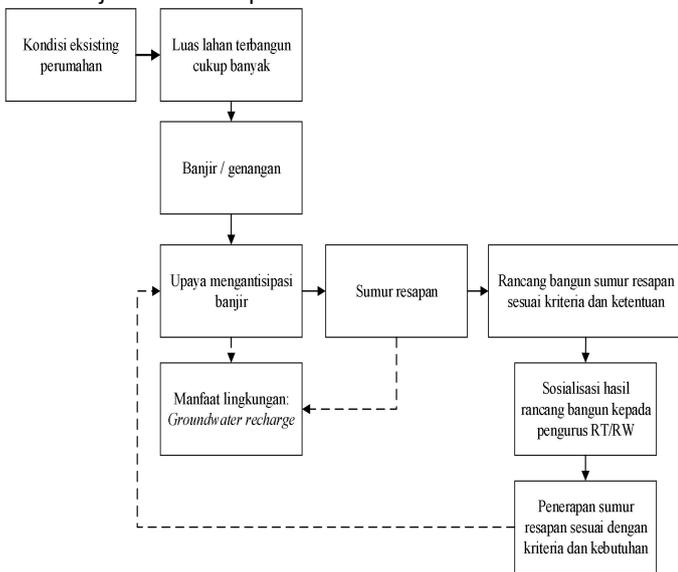
Tujuan utama kegiatan ini adalah memberikan bantuan teknis berupa suatu rancang bangun penerapan sumur resapan di lokasi kajian sebagai salah satu metode alternatif untuk menangani banyaknya limpasan dan terjadinya genangan di daerah yang elevasinya lebih rendah sekaligus untuk membantu proses *groundwater recharge*.

METODE KEGIATAN

Kegiatan ini merupakan aplikasi produk iptek yang berhubungan erat dengan keberlanjutan lingkungan dalam upaya mengurangi volume *run off* dengan meresapkannya ke dalam tanah untuk membantu proses *groundwater recharge* melalui sumur resapan. Sumur resapan adalah lubang untuk memasukkan air ke dalam tanah, sedangkan sumur air minum adalah untuk menaikkan air tanah ke permukaan (Kusnaedi, 2011). Sistem resapan buatan ini dapat menampung air hujan melalui atap bangunan atau aliran permukaan yang tidak terserap oleh permukaan tanah, dapat berbentuk sumur, kolam resapan, saluran porous (berpori), dan sejenisnya (Fakhrudin, 2010).

Melalui kegiatan pengabdian yang dilakukan, diharapkan masyarakat mendapatkan gambaran tentang desain sumur resapan yang sesuai dengan kriteria sehingga hasilnya akan lebih optimal. Gambar berikut menjelaskan kerangka pemecahan masalah yang akan dilakukan dalam kegiatan pengabdian ini.

Khalayak sasaran kegiatan ini adalah warga Perumahan Bukit Sejahtera dan Perumahan Dosen UNSRI yang terletak di Kelurahan Bukit Lama, Kecamatan Ilir Barat I, Palembang. Pemilihan dua lokasi perumahan ini berdasarkan kondisi yang terjadi dimana pada saat terjadinya hujan lebat, limpasan air hujan yang terjadi sangat besar sehingga menyebabkan banjir pada beberapa titik pada lokasi perumahan (Gambar 1). Warga yang tinggal pada kawasan perumahan ini merupakan masyarakat dengan golongan ekonomi menengah dengan rata-rata luas rumah yang dihuni adalah 100 m². Dengan luas rumah yang cukup besar dan masih adanya beberapa lahan terbuka diasumsikan penerapan sumur resapan yang direncanakan dapat berjalan secara optimal.



Gambar 3. Kerangka pemecahan masalah

Kegiatan dimulai dengan evaluasi kondisi eksisting pada lokasi pengabdian. Kegiatan diakhiri dengan sosialisasi hasil rancang bangun kepada pengurus RT/RW setempat. Kegiatan pengabdian ini mencakup beberapa tahap yaitu:

- 1) Studi pendahuluan pada lokasi kajian
- 2) Tahap perencanaan dan analisis
- 3) Penyusunan dokumen hasil rancang bangun
- 4) Sosialisasi hasil dan dokumen rancang bangun kepada masyarakat.

Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan dilakukan dengan melakukan pengamatan terhadap kondisi lapangan dan pengumpulan data. Data primer diperoleh dengan menghubungi langsung objek yang akan disurvei dan percobaan lapangan, termasuk dokumentasi lapangan

dan wawancara. Data sekunder yang dikumpulkan berupa data:

- 1) Curah hujan
- 2) Topografi
- 3) Tata guna lahan
- 4) Luas wilayah
- 5) Peta lokasi
- 6) Harga satuan upah dan bahan bangunan

Tahap Perencanaan dan Analisis

Tahap perencanaan diawali dengan analisis hidrologi pada lokasi kajian. Parameter hidrologi yang diperhitungkan adalah curah hujan rencana serta debit limpasan yang terjadi di saluran drainase. Selanjutnya dilakukan perhitungan kapasitas sumur resapan dan debit rencana sehingga jumlah sumur resapan yang diperlukan dapat ditentukan.

Konstruksi sumur resapan air hujan yang sesuai untuk lokasi kajian akan merujuk pada Petunjuk Teknis Tata Cara Penerapan Drainase Berwawasan Lingkungan di Kawasan Permukiman (2002). Detail bahan dan komponen sumur resapan air hujan yang dipilih, akan disesuaikan sesuai dengan hasil perhitungan dan petunjuk tersebut.

Perhitungan rencana anggaran biaya dibuat untuk mengetahui perkiraan biaya pembuatan sumur resapan. Komponen biaya yang diperhitungkan untuk membuat sumur resapan terdiri dari biaya bahan/material, pekerjaan persiapan, pekerjaan tanah seperti galian tanah, galian tanah saluran hujan, urugan tanah dan meratakan tanah, kemudian pekerjaan sumur resapan serta pekerjaan perpipaan. Harga satuan upah dan bahan bangunan digunakan untuk menghitung anggaran biaya yang diperlukan untuk pembangunan sumur resapan.

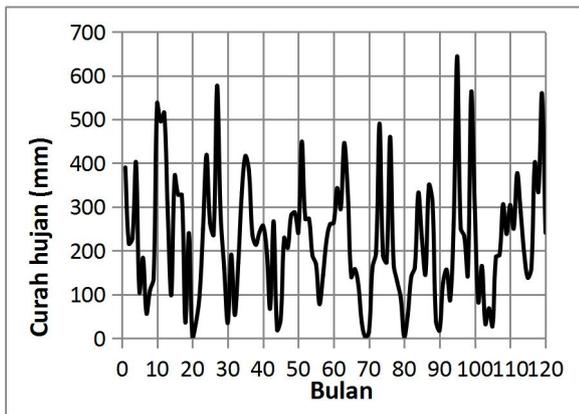
HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi Kajian. Dari hasil pengukuran melalui google earth didapat luas lokasi kegiatan sebesar 106.049 m² atau seluas 10,6 Ha. Secara lengkap luas dan batas lokasi kegiatan dapat dilihat pada Gambar 1. Pada lokasi kajian yang ditinjau, luas atap yang paling besar 251,5 m² dan yang terkecil 44,63 m² serta rata-rata 100 m² dengan jumlah rumah 199 buah.

Analisis Hujan. Analisis hujan menggunakan data curah hujan harian maksimum selama 10 tahun dari tahun 2008 hingga 2017 dari Stasiun Klimatologi BMKG Kenten dan SMB II. Data curah hujan harian maksimum disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 4.

Tabel 1. Kondisi curah hujan

No	Stasiun Hujan / Kota	Rata-rata curah hujan tahunan	Curah hujan harian maks	Rata-rata curah hujan harian	Jumlah hari hujan (%)
1	Palembang SMB II	2701	122	10	48%
2	Palembang Kenten	2731	119	7	50%
	Rata-rata	2716	120	9	49%



Gambar 4. Curah hujan rata-rata Kota Palembang

Tabel 1 menunjukkan bahwa curah hujan harian maksimum tertinggi setiap tahunnya sekitar 120 mm. Curah hujan harian maksimum tertinggi terjadi pada bulan Februari tahun 2002 yaitu sebesar 215 mm. Kejadian curah hujan ekstrim tersebut terjadi hanya dalam periode 3 sampai 5 tahun sekali. Data curah hujan tersebut diolah dengan analisis frekuensi, setelah ditentukan nilai curah hujan maksimum harian untuk tiap tahunnya. Tujuan analisis frekuensi data hidrologi yaitu untuk mengetahui peristiwa-peristiwa ekstrim (R24) yang berkaitan dengan frekuensi kejadiannya melalui penerapan distribusi kemungkinan (Suripin 2004).

Kemudian dilakukan penentuan curah hujan rancangan menggunakan data curah hujan maksimum harian rata-rata selama 10 tahun dari Stasiun BMKG Kenten dan SMB II. Data curah hujan yang telah diperoleh kemudian dianalisis dengan empat metode

distribusi frekuensi yaitu metode Normal, Log Normal, Log Pearson III dan Gumbel. Hasil dari keempat metode tersebut dilakukan uji kecocokan menggunakan uji Smirnov-Kolmogorov dan analisis parameter statistik sehingga dapat diketahui distribusi frekuensi untuk hujan rancangan yang sesuai digunakan di lokasi penelitian. Dengan uji kecocokan disimpulkan metode yang dipakai untuk analisis frekuensi adalah metode Log Person III, dengan nilai curah hujan rencana periode ulang 2 tahun, yaitu sebesar 97,36 mm/hari.

Berdasarkan perhitungan volume andil banjir total wilayah perumahan dengan luas 10,6 Ha dengan koefisien limpasan sebesar 0.4 untuk perumahan, dan curah hujan rencana sebesar 97.36 mm/hari, maka didapatkan perkiraan volume andil banjir berdasarkan SNI 03-2453-2002 yaitu sebesar 3.519.130,016 liter atau setara dengan 3519,13 m³. Sedangkan untuk volume andil banjir yang dapat ditahan dari atap rumah dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Volume andil banjir untuk masing-masing luasan atap rumah

C	R (mm)	Luas atap (m ²)	Jumlah rumah	Volume andil banjir (m ³)
0,9	97,6	250	6	93,3
0,9	97,6	200	17	179,2
0,9	97,6	150	44	492,8
0,9	97,6	100	83	567,4
0,9	97,6	70	41	292,7
0,9	97,6	45	8	26,9
Total			199	1652,31

Dari Tabel 2 dapat terlihat bahwa volume andil banjir yang dihasilkan dari setiap rumah berbeda-beda tergantung dari luas rumah tersebut. Semakin luas atap rumah maka semakin besar pula volume andil banjir yang dihasilkan. Hal ini menyebabkan setiap rumah membutuhkan jumlah sumur resapan yang berbeda.

Perancangan Sumur Resapan

Perancangan sumur resapan terdiri dari penutup sumur, dinding sumur dan pengisi sumur. Untuk konstruksi penutup sumur dibuat dari plat beton bertulang dengan tebal 10 cm campuran semen, pasir, kerikil (perbandingan 1:2:3). Dinding sumur digunakan batu bata merah, semen dan pasir tanpa dipleser (perbandingan 1:5) yang disusun berongga dengan jarak rongga adalah 10 cm.

Konstruksi untuk pengisi sumur bagian bawah digunakan batu pecah ukuran 10- 20 cm dan ijuk. Hal ini

difungsikan untuk meredam energi aliran air yang mengalir dari atap sehingga tidak merusak konstruksi bangunan sumur. Pengaliran air dari atap ke dalam sumur resapan digunakan pipa PVC berdiameter 110 mm. Selain itu, perancangan sumur resapan juga dihubungkan melalui pipa penyalur ke saluran drainase untuk membuang kelebihan air apabila air hujan dari atap tidak mampu ditampung oleh sumur resapan. Pembuatan sumur resapan merupakan salah satu cara yang efektif untuk meningkatkan kapasitas infiltrasi lahan, yang selanjutnya dapat menambah cadangan air tanah. Selain itu, sumur resapan berfungsi untuk mengurangi volume dan kecepatan aliran permukaan sehingga menurunkan puncak banjir (Fakhrudin 2010).

Jumlah Sumur Resapan

Berdasarkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2009 tentang pemanfaatan air hujan, jumlah sumur resapan dengan luas atap 50 m² adalah 1 unit dan setiap tambahan 25-50 m² luas atap diperlukan tambahan 1 unit sumur resapan. Sehingga jumlah sumur resapan yang diperlukan untuk setiap rumah adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Jumlah sumur resapan

CA	Jumlah rumah	Jumlah sumur resapan	
		setiap rumah	Total
250	5	6	25
200	12	17	48
150	44	44	132
100	76	83	152
70	56	41	56
45	8	8	8
Total sumur resapan			421

Dalam kajian direncanakan sumur resapan dengan diameter 1,4 m dan kedalaman 2,5 m. Dengan dimensi tersebut akan didapat luas alas sumur sebesar 1,54 m², luas dinding sumur sebesar 10,99 m² dan luas permukaan total sebesar 12,53 m² dan didapatkan volume resapan sebesar 0,44 m³. Dengan dimensi ini, total volume limpasan yang dapat ditahan, masih lebih kecil jika dibandingkan dengan volume andil banjir yaitu hanya sebesar 195,8 m³.

Oleh karena itu, perlu direncanakan kedalaman sumur yang sesuai untuk masing-masing luas rumah dengan diameter yang digunakan tetap sebesar 1,4 m. Dari hasil perhitungan, volume penampungan total

sumur yang dibutuhkan untuk rumah dengan ukuran atap 70 m² sebesar 5,09 m³ dengan kedalaman sumur total 3,31 m.

Sesuai dengan rencana dimensi sumur, maka jumlah sumur yang dibutuhkan di setiap rumah dengan ukuran atap 70 m² adalah 1 sumur. Sedangkan volume penampungan total sumur yang dibutuhkan untuk rumah dengan ukuran atap 200 m² sebesar 15.37 m³ dengan kedalaman sumur total 9,99 m, maka jumlah sumur yang dibutuhkan di setiap rumah dengan ukuran atap 200 m² adalah 4 sumur. Rencana kedalaman sumur yang direncanakan untuk setiap tipe rumah dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Total dan kedalaman sumur resapan

Luas Atap	V storasi	Kedalaman total	Jumlah rumah	Jumlah sumur resapan	
				setiap rumah	Total
250	19,21	12,5	6	5	30
200	15,37	10	17	4	68
150	11,42	7,42	44	3	132
100	7,47	4,85	83	2	166
70	5,09	3,31	41	1	41
45	3,23	2,1	8	1	8
total			199		445

Jika luas atap rumah lebih dari 100 m² dapat dibuat sumur resapan dengan model paralel (Suprayogi dkk., 2012). Dengan desain dimensi sumur resapan seperti pada Tabel 4, jumlah total volume andil banjir yang dapat ditahan adalah sebesar 2244,6 m³.

Rencana Anggaran Biaya

Rencana anggaran biaya (RAB) dihitung berdasarkan Petunjuk Teknis Tata Cara Perencanaan Sumur Resapan dari Kementerian PUPR. Biaya tersebut terdiri dari pekerjaan persiapan, pekerjaan tanah seperti galian tanah, galian tanah saluran hujan, urugan tanah dan meratakan tanah, kemudian pekerjaan sumur resapan serta pekerjaan perpipaan. Perhitungan RAB dianalisis dengan 2 skema, yaitu skema kontraktual dan skema swakelola. Perhitungan RAB dilakukan untuk semua tipe sumur resapan. Berdasarkan hasil analisis, untuk sumur resapan Tipe II, dibutuhkan biaya sekitar Rp. 14.399.000,- dengan skema swakelola dan Rp. 17.824.000,- untuk skema kontraktual.

PELAKSANAAN KEGIATAN

Dokumen rancang bangun yang dihasilkan akan disosialisasikan dan diserahkan kepada masyarakat melalui pengurus RT dan RW setempat. Tim juga akan

menyediakan waktu dan kesempatan untuk pendampingan jika masyarakat membutuhkan dalam implementasi pembangun sumur resapan. Kegiatan pendampingan rencananya akan dibuka dalam kurun waktu 6 bulan. Waktu ini tentunya tidak mengikat, jika masih dibutuhkan, tim bersedia untuk memberikan pendampingan lebih lanjut melalui tatap muka langsung maupun melalui media elektronik lainnya.

PENUTUP

Berdasarkan hasil perhitungan, total sumur resapan yang perlu dibuat sebanyak 445 buah. Konstruksi penutup sumur dibuat dari plat beton bertulang dengan tebal 10 cm campuran semen, pasir, kerikil (perbandingan 1:2:3). Dinding sumur dapat menggunakan batu bata merah campuran semen dan pasir tanpa di plester (perbandingan 1:5) yang disusun berongga dengan jarak rongga adalah 10 cm. Dengan adanya sumur resapan volume andil banjir total dapat berkurang sebesar 1274,5 m³ atau dapat mengurangi 64% dari total limpasan yang terjadi.

Setelah rancang bangun selesai dilakukan, maka dokumen hasil rancang bangun diserahkan pada pengurus RT/RW setempat. Diharapkan dokumen tersebut dapat dijadikan acuan untuk warga masyarakat dalam menerapkan sumur resapan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya atas bantuan pendanaan Kegiatan Pengabdian Pada Masyarakat Tahun Anggaran 2020. Terima kasih juga kepada semua pihak yang telah berkontribusi pada kegiatan pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah. 2002. Petunjuk Teknis Tata Cara Penerapan Drainase Berwawasan Lingkungan di Kawasan Permukiman.

Dwi T, Sabariah M, M Baharudin R., 2008. A study on artificial recharge well as a part of drainage system and water supply in UHTM, National Seminar on Environment, Development & Sustainability. Selangor (MY).1 : 106- 111.

Fakhrudin, M, Kajian Sumber Resapan Sebagai Pengendali Banjir Dan Kekeringan Di Jabodetabek, *limnotek*, Volume 17, Nomor 1, Tahun 2010

Kementrian PUPR, Petunjuk Teknis Tata cara perencanaan sumur resapan air hujan untuk lahan pekarangan , 2000

Kusnaedi. 2011. Sumur Resapan Untuk Pemukiman Perkotaan dan Pedesaan, Penebar Swadaya. Jakarta.

Kuswara, 2004, Penataan Sistem Perumahan dan Permukiman Dalam Rangka Gerakan Nasional Pengembangan Satu Juta Rumah, *Jurnal Penelitian Permukiman*. 20:23-29

Nurroh, S. Ghufirona, R.R., dan Dairiana, A. 2009. Pengaruh Sumur Resapan Terhadap Sistem Hidrologi dan Aplikasinya terhadap Pemukiman Di Jakarta Barat.

SNI No. 03-2453-2002. 2002. Tata Cara Perencanaan Sumur Resapan Air Hujan Untuk Lahan Pekarangan, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.

Suripin. 2004,. Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. Yogyakarta: ANDI Offset.