

KONSEP PENGEMBANGAN SUMUR RESAPAN DI KAMPUNG HIJAU KELURAHAN TLOGOMAS KOTA MALANG

Titik Poerwati
Leonardus F. Dhari

Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota Institut Teknologi Nasional Malang

ABSTRAKSI

Usaha mengasrikan lingkungan yang dilakukan warga Kelurahan Tlogomas Kecamatan Lowokwaru Kota Malang untuk meningkatkan kenyamanan lingkungan ditanggapi serius oleh Pemerintah Kota Malang dan menjadikan wilayah ini sebagai kawasan kampung hijau (kampung bersih dan sehat). Salah satu persyaratan pengembangan kampung hijau adalah dengan adanya komponen peresapan air (konservasi air). Dengan tinggi limpasan air permukaan akibat ketidaksesuaian antara kapasitas saluran dan debit aliran air permukaan membuat wilayah kampung hijau ini sangat cocok untuk pengembangan konsep sumur resapan untuk mengurangi limpasan air dan dikonservasi ke dalam tanah.

Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis intensitas curah hujan, perhitungan curah hujan rencana, perhitungan waktu konsentrasi, intensitas curah hujan, debit aliran, debit kumulatif, kapasitas saluran eksisting, perhitungan jumlah sumur resapan, dan persebaran sumur resapan.

Hasil penelitian menunjukkan dengan pengembangan konsep sumur resapan dapat mengurangi limpasan air tersebut untuk dimasukkan ke dalam tanah sebagai bentuk konservasi air tanah. Sebagai wilayah yang dikembangkan untuk kampung hijau, maka perlunya sistem penahan limpasan air agar debit aliran permukaan tidak langsung masuk ke sungai yang bisa berdampak pada erosi, sedimentasi, genangan, dan lainnya. Selain mengurangi dampak limpasan air, konsep ini dapat pula menjadi metode penyimpanan air tanah yang dapat digunakan sebagai usaha memperjaya sumber air tanah yang dapat digunakan pada musim kemarau.

Kata Kunci: Kampung Hijau, Sumur Resapan.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kelurahan Tlogomas Kecamatan Lowokwaru Kota Malang dikelilingi oleh Sungai Brantas dan Sungai Metro dengan tingkat kepadatan penduduk yang cukup tinggi dan berada pada akses antara Kota Malang dan Kota

Batu. Tingkat perkembangan wilayah Kelurahan Tlogomas khususnya, sebagaimana Kota Malang pada umumnya, adalah sangat tinggi terutama jumlah penduduk yang berakibat pada semakin banyaknya tata guna lahan dari kawasan pertanian menjadi kawasan padat permukiman, bangunan perdagangan dan jasa, perkantoran, industri, dan lainnya. Hal ini tentunya dapat menimbulkan permasalahan, khususnya permasalahan genangan dan banjir. Apabila dilihat dari segi topografi Kota Malang yang berada pada lingkup pegunungan dan dataran tinggi dengan ketinggian antara 339-662,5 mdpl dan permasalahan perubahan tata guna lahan secara tidak langsung akan mempengaruhi sistem tata kelola air drainase di Kota Malang dan sekitarnya.

Kondisi demikian dapat mempengaruhi penggunaan lahan, sehingga ketika hujan turun aliran air banyak yang terhambat dan menghasilkan genangan di pinggir jalan atau di permukiman warga. Selain itu, jika tidak terjadi genangan, aliran air langsung menuju ke sungai tanpa penghambat yang tentunya akan mempengaruhi peningkatan laju erosi dan sedimentasi pada daerah di bawahnya atau daerah hilir. Dikaitkan dengan pengembangan kampung hijau, Kelurahan Tlogomas merupakan salah satu lokasi pengembangan Kampung Proiklim (Kampung Hijau). Dengan demikian, hal ini sangat memungkinkan adanya pengelolaan konservasi air dengan sumur resapan di wilayah ini.

Rumusan Masalah

Dari uraian tersebut di atas dapat dirumuskan beberapa permasalahan, yaitu: (1) bagaimana besaran debit aliran air (*surface run-off*) yang masuk ke Sungai Brantas dan Sungai Metro berdasarkan penggunaan lahan di Kelurahan Tlogomas, (2) berapa besaran debit saluran air dan jumlah genangan air saat musim penghujan pada lokasi kampung hijau di Kelurahan Tlogomas, (3) bagaimana mengkonservasi jumlah debit air dengan pengembangan sumur resapan dan persyaratan pengembangan sumur resapan agar mampu mereduksi dan menyimpan besaran air ke dalam tanah sebagai bentuk pengelolaan konservasi air di kampung hijau, serta (4) bagaimana konsep pengembangan sumur resapan untuk mengurangi jumlah debit aliran air dan limpasan air di kampung hijau Kelurahan Tlogomas.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah pengembangan ekodrainase dengan sumur resapan sebagai bentuk pengeolaan sumberdaya air tanah dan sebagai usaha meminimalisirkan dampak banjir dan genangan pada musim penghujan.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Kota Hijau

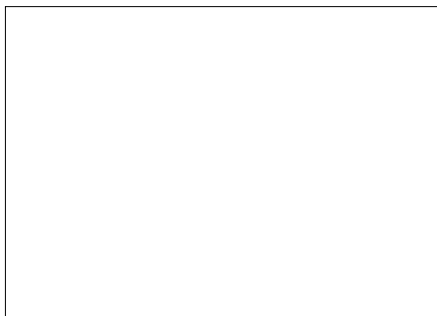
Kota Hijau adalah kota yang ramah lingkungan dengan memanfaatkan secara efektif dan efisien sumberdaya air dan energi, mengurangi limbah, menerapkan sistem transportasi terpadu, menjamin kesehatan lingkungan, serta mensinergiskan lingkungan alami dan lingkungan buatan, berdasarkan perencanaan dan perancangan kota yang berpihak pada prinsip-prinsip pembangunan.

Pengelolaan Konservasi Air dengan Sumur Resapan

Pengelolaan konservasi air dapat dilakukan dengan sumur resapan. Sumur resapan air hujan adalah prasarana untuk menampung dan meresapkan air ke dalam tanah. Air hujan yang ditampung dan diresapkan berasal dari bidang tanah, atap bangunan dan permukaan tanah yang dikedapkan untuk menjaga keseimbangan sistem tata air di lingkungan permukiman. Sumur resapan hanya menampung air hujan, bukan air limbah. Sumur resapan merupakan sumur atau lubang pada permukaan tanah yang dibuat untuk menampung air hujan agar dapat meresap ke dalam tanah. Sumur resapan digali dengan kedalaman di atas muka air tanah (Kusumadewi, 2012).

Tujuan utama dari sumur resapan ini adalah memperbesar masuknya air ke dalam tanah sebagai air resapan (infiltrasi). Dengan demikian, air akan lebih banyak masuk ke dalam tanah dan sedikit yang mengalir sebagai aliran permukaan (*run off*). Semakin banyak air yang mengalir ke dalam tanah berarti akan banyak tersimpan air tanah di bawah permukaan bumi. Air tersebut dapat dimanfaatkan kembali melalui sumur-sumur (Wahyuningtyas, 2011).

Prinsip kerja sumur resapan adalah menyalurkan dan menampung air hujan ke dalam lubang atau sumur agar air dapat memiliki waktu tinggal di permukaan tanah lebih lama, sehingga sedikit air dapat meresap ke dalam tanah.



Gambar 1.
Prinsip Sumur Resapan Penampung Air Hujan

Faktor Pengelolaan Sumur Resapan

Menurut Wahyuningtyas (2011) faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pembuatan sumur resapan adalah sebagai berikut:

1. Faktor Iklim (Curah Hujan)

Iklim merupakan faktor yang perlu dipertimbangkan dalam perencanaan sumur resapan. Faktor iklim yang perlu mendapat perhatian adalah besarnya curah hujan. Semakin besar curah hujan di suatu wilayah berarti semakin besar sumur resapan yang diperlukan.

2. Tata Guna Lahan

Tata guna lahan merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap tingkat resapan air ke dalam tanah. Penggunaan lahan dengan intensitas yang tinggi dapat menyebabkan permasalahan terhadap laju aliran air setempat. Oleh karena itu, penggunaan sumur resapan merupakan alternatif peresapan air hujan kedalam tanah, sehingga tidak mengganggu aktivitas penggunaan lahannya.

3. Topografi

Kelerengan suatu tempat sangat berpengaruh terhadap laju aliran air. Ketika musim penghujan aliran air pada daerah yang akan meningkat, sehingga memungkinkan terjadinya tingkat erosi dan sedimentasi. Aliran air ini akan membawa material tanah dan pasir ke daerah hilir ketika tidak adanya penghalang atau penghambat laju aliran air. Penghambat laju aliran ini dapat berupa tanaman/vegetasi dan jebakan air.

4. Kondisi air tanah

Pada kondisi permukaan air tanah yang dalam, sumur resapan perlu dibuat secara besar-besaran karena tanah benar-benar memerlukan suplai air melalui sumur resapan. Sebaliknya pada lahan yang muka airnya dangkal, sumur resapan ini kurang efektif dan tidak akan berfungsi dengan baik. Terlebih pada daerah rawa dan pasang surut, sumur resapan kurang efektif. Justru daerah tersebut memerlukan drainase.

5. Kondisi tanah

Keadaan tanah sangat berpengaruh terhadap besar kecilnya daya resap tanah terhadap air hujan. Dengan demikian, konstruksi dari sumur resapan harus mempertimbangkan sifat fisik tanah. Sifat fisik yang langsung berpengaruh terhadap besarnya infiltrasi adalah tekstur dan pori tanah.

6. Tata guna tanah

Tata guna tanah akan berpengaruh terhadap presentase air yang meresap ke dalam tanah dengan aliran permukaan. Pada tanah yang banyak tertutup beton bangunan, air hujan yang mengalir di permukaan tanah akan lebih besar dibanding dengan air yang meresap ke dalam tanah. Dengan demikian, di lahan yang penduduknya padat, sumur resapan harus dibuat lebih banyak dan lebih besar volumenya.

7. Kondisi sosial ekonomi masyarakat

Perencanaan sumur resapan harus memperhatikan kondisi sosial perekonomian masyarakat. Misalnya, pada kondisi perekonomian yang baik, biaya sumur resapan dapat dibebankan pada masyarakat dan konstruksinya dapat dibuat dari bahan yang benar-benar kuat. Sebaliknya pada kondisi masyarakat yang ekonominya rendah, sumur resapan harus terbuat dari bahan-bahan yang murah dan mudah didapat serta konstruksinya sederhana.

8. Ketersediaan bahan

Perencanaan konstruksi sumur resapan terkait pula dengan ketersediaan bahan-bahan yang ada di lokasi. Misalnya untuk daerah perkotaan, sumur resapan dapat dibuat dari beton, tangki fiberglass, atau cetakan beton (hong). Untuk daerah pedesaan, sumur resapan yang cocok dikembangkan dari bambu atau kayu yang tahan lapuk atau bahan lain yang murah dan mudah di dapat di lokasi

METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kelurahan Tlogomas Kecamatan Lowokwaru Kota Malang dengan batasan administrasi, yaitu:

- Sebelah Utara : Desa Tegalgondo, Kabupaten Malang
- Sebelah Selatan : Kelurahan Dinoyo dan Kelurahan Merjosari
- Sebelah Timur : Kelurahan Tunggulwulung
- Sebelah Barat : Kelurahan Landungsari

Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan data memperhatikan jenis data yang dikumpulkan dengan berorientasi pada tujuan yang hendak dicapai. Ketepatan dalam teknik analisis sangat mempengaruhi ketepatan hasil penelitian. Adapun teknik analisis data yang digunakan adalah analisis intensitas curah hujan, analisis perhitungan curah hujan rencana, analisis perhitungan waktu konsentrasi

(Tc), analisis intensitas curah hujan, analisis debit aliran, analisis debit kumulatif, analisis kapasitas saluran eksisting, analisis perhitungan jumlah sumur resapan, serta analisis persebaran sumur resapan.

ANALISIS DAN HASIL PEMBAHASAN

Hasil Analisis Intensitas Curah Hujan

Analisis curah hujan wilayah ini menggunakan cara poligon (*polygon Thiesen*). Cara ini untuk daerah yang curah hujannya tidak seragam dan variasinya besar. Data yang diambil untuk perhitungannya adalah data curah hujan maksimum dan hasilnya dapat dilihat dalam tabel 1 berikut ini.

Tabel 1
Perhitungan Curah Hujan

Tahun	Stasiun Karangploso (mm)	Stasiun Brawijaya (mm)	Stasiun Muhamadiyah (mm)	Rata-rata (mm)
	A : 20,0193 km ²	A :15,7848 km ²	A :21,9629 km ²	
2003	80	63	110	84
2004	85	91	99	92
2005	86	90	125	100
2006	98	69	130	99
2007	96	102	110	102
2008	94	60	85	80
2009	102	50	114	89
2010	103	89	110	101
2011	92	63	75	77
2012	70	114	115	100

Sumber : Hasil Analisa, 2013

Hasil Analisis Perhitungan Curah Hujan Rencana

Analisis ini menggunakan perhitungan Log Person Tipe III. Metode yang dipakai nantinya harus ditentukan dengan melihat karakteristik distribusi hujan daerah setempat. Periode ulang yang akan dihitung pada masing-masing metode adalah untuk periode ulang 2, 5, 10, 25, 50, dan 100 tahun. Hasil perhitungan didapatkan debit curah hujan rencana yang diperoleh adalah 92,743 mm

Hasil Analisis Perhitungan Waktu Konsentrasi (Tc)

Waktu konsentrasi adalah waktu yang diperlukan air hujan yang jatuh pada suatu daerah aliran, pada saat menyentuh permukaan daerah aliran (DAS) yang paling jauh lokasinya dari muara ke titik yang ditinjau.

Hasil Analisis Intensitas Curah Hujan

Perhitungan intensitas curah hujan biasanya diperlukan sebagai bagian perumusan dalam perhitungan debit rencana menggunakan Metode Rasional.

Hasil Analisis Debit Aliran

Debit air merupakan ukuran banyaknya volume air yang dapat lewat dalam suatu tempat atau yang dapat ditampung dalam suatu tempat tiap satu satuan waktu. Untuk perhitungan C (koefisien pengaliran) didasarkan pada penggunaan persentase penggunaan lahan yang ada di lokasi penelitian, yaitu dengan persentase perumahan 80% dan jalan (aspal dan semenisasi lainnya) 20% dengan koefisiennya masing-masing 0,7 dan 0,9; sehingga koefisien pengalirannya adalah 0,74.

Hasil Analisis Debit Kumulaif

Berdasarkan perhitungan total debit aliran yang masuk ke sungai adalah 95,85 m³/detik. Lokasi penelitian yang bertempat di RW 04, RW 05, RW 06, RW 07, dan RW 09 Kelurahan Tlogomas ini diapit oleh 2 sungai, yaitu Sungai Brantas dan Sungai Metro, sehingga dibagi berdasarkan arah aliran air. Dengan demikian, didapat debit air untuk Sungai Brantas adalah 48,99 m³/detik dan Sungai Metro adalah 46,86 m³/detik.

Hasil Analisis Kapasitas Saluran Eksisting

Analisis ini bertujuan untuk menentukan debit aliran air yang mengalir melalui saluran drainase di masing-masing titik yang telah ditentukan. Analisis ini berfungsi untuk menentukan jumlah genangan yang terdapat di lokasi penelitian. Perhitungan debit saluran (Q saluran drainase) berfungsi sebagai faktor pembanding dengan debit aliran air (Q aliran air) pada musim hujan, sehingga jika Q saluran drainase > Q aliran air, maka saluran tersebut dapat mengalirkan air dengan baik; namun jika Q sebaliknya, maka berpotensi sebagai adanya limpasan air hujan atau genangan air. Berdasarkan perhitungan tersebut, maka kira-kira 80% dari saluran di Kelurahan Tlogomas mempunyai kapasitas yang tidak sesuai dengan debit aliran airnya. Total genangan air yang terdapat pada wilayah Sungai Brantas adalah sekitar 36,36 m³/detik dengan debit alirannya adalah 51,01 m³/detik dan kapasitas salurannya hanya mencukupi sekitar 15,65 m³/detik. Sedangkan untuk wilayah Sungai Metro memiliki total genangan sekitar 36,10 m³/detik dengan debit aliran airnya adalah 44,84 m³/detik dan debit total yang dapat mengalirkan aliran air adalah 8,73 m³/detik

Hasil Analisis Dimensi Sumur Resapan

Berdasarkan hasil perhitungan luas penampang sumur resapan tersebut adalah $7,071 \text{ m}^2$ dengan jumlah kapasitas yang dapat menampung debit air adalah $21,21 \text{ m}^3/\text{detik}$ dan debit sumur resapannya adalah $0,2475 \text{ m}^3/\text{detik}$. Dengan adanya hasil perhitungan diatas, maka jumlah sumur resapan ditentukan dari pembagaian antara debit limpasan air dengan debit dari sumur resapan.

Hasil Analisis Persebaran Sumur Resapan

Berdasarkan hasil analisis sumur resapan dengan diameter 3 meter dapat mereduksi air dengan kapasitasnya $21,21 \text{ m}^3/\text{detik}$ dalam kurun waktu 86 detik. Dengan jumlah terbanyak di wilayah Sungai Brantas yaitu sejumlah 375 buah. Untuk persebaran sumur resapan berdasarkan diameter dan fungsi kawasannya dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini.

Tabel 2.
Jumlah Sumur Resapan

No	Wilayah Sungai	RW	Jumlah Sumur Resapan
1	Sungai Brantas	04	97
		05	132
		07	146
2	Sungai Metro	06	199
		07	42
		09	192

Sumber : Hasil Analisa, 2013

KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil analisis, maka diketahui bahwa jumlah debit aliran air (*surface run-off*) adalah sebesar $95,85 \text{ m}^3/\text{detik}$ dengan jumlah debit aliran air yang masuk ke Sungai Brantas sebesar $48,99 \text{ m}^3/\text{detik}$ dan debit aliran air yang masuk ke Sungai Metro adalah $46,86 \text{ m}^3/\text{detik}$,
2. Kondisi drainase di Kampung Hijau Tlogomas didominasi oleh saluran yang tidak sesuai dengan debit alirannya atau aliran air lebih besar dibandingkan dengan kapasitas saluran, sehingga sering terjadi genangan air. Berdasarkan perhitungan debit genangan yang berada di wilayah Sungai Brantas adalah $35,36 \text{ m}^3/\text{detik}$ atau sekitar 72% air yang masuk ke sungai Brantas adalah limpasan air. Debit limpasan yang ada di Sungai Metro adalah $36,10 \text{ m}^3/\text{detik}$ atau sekitar 78% air yang masuk ke Sungai Metro adalah aliran air limpasan.

3. Hasil mengkonservasi jumlah debit air dengan pengembangan sumur resapan adalah dengan merencanakan sumur dengan diameter 3 meter dan kedalaman 3 m.
4. Konsep pengembangan sumur resapan untuk mengurangi jumlah debit aliran air dan limpasan air di Kampung Hijau Kelurahan Tlogomas adalah:
 - Konsep sumur resapan untuk membuang air limbah cucian dan kotoran lainnya.
 - Konsep sumur resapan untuk membuang air kotoran manusia (air tinja dan air seni).
 - Konsep membuang air limbah rumahtangga, seperti cucian, air masak, dan untuk membuang air kotoran.
 - Konsep untuk membuang air limbah rumahtangga, seperti air bekas cucian dan masak.
 - Konsep untuk membuang air cucian dapur dan untuk membuang air kotoran.
 - Konsep sumur resapan untuk membuang air cucian, untuk bekas mandi, dan untuk membuang air kotor /bekas lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Kusumadewi, dkk. 2012. *Arahan Spasial Teknologi Drainase untuk Mereduksi Genangan di Sub Daerah Aliran Sungai Watu*. Jurnal Teknik Pengairan. Vol 3. 258-276.
- Richard, R. 1987. *Ecocity Berkeley: Building Cities of Healthy Future*. Berkeley.
- Wahyuningtyas, dkk. 2011. *Strategi Penerapan Sumur Resapan sebagai Teknologi Ekodrainase di Kota Malang. Studi Kasus: Sub Das Metro*. Jurnal Tata Kota dan Daerah Volume 3 No.1.

