

Upaya Konservasi Air Tanah...

by Setyo Wardoyo

Submission date: 02-Oct-2018 10:08AM (UTC+0700)

Submission ID: 1012083052

File name: Upaya_Konservasi_Air_Tanah....doc (145K)

Word count: 4034

Character count: 24461

UPAYA KONSERVASI AIR TANAH MELALUI REKAYASA SUMUR RESAPAN DI DAERAH PERMUKIMAN MLATI SLEMAN

S. Setyo Wardo¹, F. Suhartono² dan Lilis Suriani³

¹Jurusan Ilmu Tanah UPN "Veteran" Yogyakarta, Jl. Lingkar Utara, Condongcatur Yogyakarta 55283 Telp/Fax. 274-486737. Email: setyowdr@yahoo.co.id

²Jurusan Teknik Lingkungan UPN "Veteran" Yogyakarta

³Alumni Jurusan Teknik Lingkungan UPN "Veteran" Yogyakarta

ABSTRACT

The conservation initiative of ground water pass through infiltration-well manipulation at the settlement areas in Mlati, Sleman. The research on infiltration-well of rain fall manipulation is important, because it can contribute on ground water conservation. The objectives of the research were: (1) to find out the dimension of infiltration-well of rain fall which effective for ground water conservation, (2) to find out amount of infiltration-well, (3) to find out the cost in making infiltration-well which efficient for a house. The research was carried out at settlement areas on rainy season in Mlati Sub-district, Sleman district. The method of this research used survey method and quantitative analysis. Soil sample was collected with purposive method and it was measurement base overlay from topography map, geology map, land use map and administration map. The results of this research showed that the depth of aquifer in Mlati average 6,17m, depth of infiltration-well about 3,04–5,83m, types of infiltration-well which effective was vertical system. The amounts from infiltration-well of rain fall are 1 (single) – 2 (parallel) a household. The cost in making infiltration-well which efficient were Rp 1.885.000,- a household. So that all rain fall which into to the depth of infiltration-well be able to surplus ground water storage.

Key words: infiltration- well, ground water, soil permeability.

ABSTRAK

Rekayasa sumur resapan air hujan penting untuk diteliti, karena dapat memberikan kontribusi terhadap konservasi air tanah. Tujuan penelitian ini untuk: (1) mengetahui dimensi sumur resapan air hujan yang efektif untuk konservasi air tanah; (2) menentukan jumlah sumur resapan air hujan; (3) mengetahui biaya pembuatan sumur resapan yang efisien setiap keluarga. Penelitian dilaksanakan di daerah permukiman pada musim penghujan di Mlati Sleman. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei dan metode analisis kuantitatif. Penentuan titik sampel dilakukan secara purposif. Jumlah sampel ditentukan berdasarkan tumpang-susun (overlay) peta rupa bumi, peta geologi, peta penggunaan lahan dan peta administrasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedalaman muka air tanah di Mlati rata-rata 6,17 m, kedalaman sumur resapan 3,04 – 5,83 m, tipe sumur resapan yang efektif adalah sumur tipe vertikal. Jumlah sumur resapan 1 (tunggal) sampai dengan 2 (paralel) per keluarga. Biaya sumur resapan Rp 1.885.000,- per keluarga. Dengan demikian semua air hujan yang masuk ke dalam sumur resapan akan menambah cadangan air tanah.

Kata Kunci: sumur resapan, air tanah, permeabilitas tanah.

PENDAHULUAN

Yang dimaksud dengan rekayasa sumur resapan dalam penelitian ini adalah merencanakan pembuatan sumur resapan yang paling efektif menampung air hujan dan paling murah dari segi ekonomi, sehingga sebagian besar air hujan yang jatuh diharapkan masuk ke dalam tanah menjadi persediaan air tanah.

Sumur resapan air merupakan rekayasa teknik konservasi air yang berupa bangunan yang dibuat sedemikian rupa sehingga menyerupai bentuk sumur gali dengan kedalaman tertentu yang berfungsi sebagai tempat menampung air hujan diatas atap rumah dan meresapkannya ke dalam tanah (Dit. Geologi Geotek LIPI, 2006). Berbeda dari sumur air minum yang berfungsi menaikkan air tanah ke permukaan, sumur resapan justru untuk memasukkan air ke dalam tanah melalui suatu lubang. Bila sumur air minum digali di bawah muka air tanah, kebalikannya sumur resapan digali diatas muka air tanah. Dasar sumur resapan air hujan tidak mencapai permukaan piezometrik dan dindingnya dibuat porus sehingga air mudah meresap kedalam tanah. Sumur diperkuat dengan dinding dari buis beton dan ruangan dipersiapkan kosong untuk dapat menampung sebanyak mungkin air agar peresapan menjadi optimal. Berdasarkan Noor (2006) dan Rusli (2008), manfaat yang dapat diperoleh dengan pembuatan sumur resapan air antara lain: (a) Mengurangi aliran permukaan dan mencegah terjadinya genangan air, sehingga memperkecil kemungkinan terjadinya banjir dan erosi, (b) Mempertahankan tinggi muka air tanah dan menambah persediaan air tanah, (c) Mengurangi atau menahan terjadinya intrusi air laut bagi daerah yang berdekatan dengan wilayah pantai, (d) Mencegah penurunan atau amblesan lahan sebagai akibat pengambilan air tanah yang berlebihan, dan (e) mengurangi konsentrasi pencemaran air tanah.

Permasalahan yang terjadi saat ini adalah air hujan yang seharusnya diresapkan ke dalam tanah lebih banyak terbuang mengalir menuju saluran-saluran pembuangan. Sebaliknya pemanfaatan air tanah dilakukan secara berlebihan dalam arti melebihi kapasitas daya dukungnya dimana keluaran air tanah (*output*) lebih tinggi dari masukannya (*input*). Kebutuhan akan air meningkat dengan berkembangnya pembangunan dan berkembangnya jumlah penduduk. Penduduk yang terus berkembang dan kemakmuran yang meningkat menimbulkan tekanan pada persediaan air. Perubahan ini mengakibatkan penduduk yang pada awalnya bertumpu pada penggunaan air sungai sebagai sumber air bersih serta terbatasnya fasilitas air yang dapat diberikan oleh PDAM dan tidak adanya alternatif sumber air lainnya yang dapat dimanfaatkan untuk memenuhi

kebutuhan, maka pemanfaatan air tanah melalui pembuatan sumur-sumur gali dan pemboran menjadi satu-satunya alternatif yang paling mudah dan murah. Akibatnya, penggunaan air tanah pun meningkat sangat pesat pada saat ini. Tidak dapat dihindari, akibat dari eksploitasi berlebih ini mulai terasa dampaknya berupa terganggunya keseimbangan lingkungan.

Menurut Direktorat Geologi Geotek LIPI (2006), kawasan lereng selatan Gunung Merapi merupakan kawasan imbuhan air tanah (*recharge area*) terkait dalam unit sistem air tanah Merapi. Daerah-daerah sebelah utara Kota Yogyakarta yang merupakan lereng selatan G. Merapi adalah daerah resapan air. Pertumbuhan/perkembangan kota Yogyakarta kearah Utara mendorong tingginya jumlah penduduk di wilayah utara Yogyakarta termasuk wilayah Kecamatan Mlati. Jumlah penduduk yang terus berkembang dengan segala aktivitasnya yang beragam menimbulkan konversi lahan dari terbuka hijau menjadi lahan tertutup bangunan dengan semua sarana pendukungnya yang merupakan lahan kedap air. Pembangunan mendorong terjadinya alih fungsi lahan yang berlebihan sehingga hilangnya fungsi resapan alami seperti hutan dan lahan pertanian yang secara langsung berakibat pada penurunan permukaan air tanah. Daerah-daerah yang sebetulnya merupakan daerah imbuhan air tanah telah berubah fungsi, sehingga hanya sebagian kecil air hujan yang meresap dan mengimbuhan air tanah. Kondisi daerah tangkapan air yang semakin kritis, maka kesempatan air hujan masuk ke dalam tanah menjadi semakin sedikit. Kecenderungan perubahan tata guna lahan akan semakin meningkat bersamaan tuntutan akan permukiman yang layak sesuai peningkatan taraf hidup manusia. Oleh sebab itu perkembangan pada daerah tersebut perlu dikendalikan dengan mengusahakan agar pasokan air hujan untuk menjadi air tanah tidak berkurang dan air limpasan (*run-off*) tidak bertambah.

Sehubungan dengan hal tersebut, dibutuhkan penanganan intensif berupa konservasi sehingga degradasi lingkungan pada daerah tersebut dan sekitarnya dapat dikurangi. Pertumbuhan jumlah penduduk yang terus meningkat mendorong pemanfaatan air tanah secara besar-besaran di Kecamatan Mlati. Tidaklah bijaksana bila menekan pertumbuhan ekonomi untuk menjaga fungsi lingkungan daerah tersebut yang memiliki fungsi daerah resapan. Sehingga perlunya suatu rekayasa lingkungan yang ekonomis dan sederhana guna melestarikan fungsi lingkungan tersebut. Teknik rekayasa tersebut berupa sumur resapan yang akan meningkatkan resapan air hujan kedalam tanah.

Kawasan resapan air merupakan daerah yang mempunyai kemampuan tinggi untuk meresapkan air hujan, sehingga merupakan tempat pengisian air tanah yang

berguna bagi sumber air. Menurut ketentuan Keppres R.I. No.32/1990, persyaratan bagi daerah yang cocok untuk dijadikan kawasan resapan adalah (1) Curah hujan tinggi, (2) Struktur tanah yang mudah meresapkan air, dan (3) Bentuk geomorfologi yang mampu meresapkan air hujan secara besar-besaran.

Menurut Seyhan (1998), air tanah merupakan air dibawah permukaan dan digambarkan sebagai air yang terdapat pada bahan yang jenuh di bawah muka air tanah. Berdasarkan sebarannya di permukaan bumi, ketersediaan air tanah di suatu daerah tidak sama. Ada daerah yang memiliki potensi air tanah yang tinggi, tetapi ada pula yang potensinya rendah. Tinggi rendahnya potensi air tanah di suatu daerah tergantung pada besar kecilnya curah hujan, banyak sedikitnya vegetasi, kemiringan lereng, derajat kesarangan dan kelulusan batuan.

Pembuatan sumur resapan bertujuan untuk memperbesar infiltrasi sehingga akan lebih banyak air yang masuk ke dalam tanah dari pada yang mengalir sebagai run off (Kusnaedi, 1996). Faktor-faktor yang mempengaruhi dimensi sumur resapan meliputi (Suripin, 2004b) : (1) Luas penutupan permukaan, yaitu besarnya lahan yang airnya akan ditampung kedalam sumur resapan adalah luas atap bangunan, lapangan parkir dan perkerasan-perkerasan lain; (2) Karakteristik hujan, meliputi intensitas hujan, lama hujan, selang waktu hujan. Tingginya curah hujan dan semakin lama berlangsungnya akan memerlukan volume sumur resapan yang besar. Dimana selang waktu hujan yang besar akan mengurangi volume sumur; (3) Koefisien permeabilitas; dan (4) Tinggi muka air tanah.

Tujuan penelitian ini adalah: (a) Menentukan dimensi sumur resapan air hujan yang efektif untuk konservasi sumberdaya air tanah, (b) Menentukan jumlah sumur resapan air hujan. (c) Mengetahui kajian ekonomi sumur resapan air hujan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari s/d Bulan Juni 2009 di Kecamatan Mlati Sleman. Daerah penelitian rata-rata memiliki suhu 30°C dengan tipe iklim golongan D (sedang) berdasarkan klasifikasi Schmidt-Ferguson. Tinggi tempat 150 m dari permukaan laut (DPL) dengan kemiringan lereng rata-rata 2-5%.

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian adalah Peta Rupabumi Digital Indonesia Lembar Yogyakarta skala 1:25.000; Peta Administrasi Kecamatan Mlati skala 1:25.000; Peta Geologi Daerah Istimewa Yogyakarta skala 1:100.000; Peta penggunaan

Lahan Kecamatan Mlati skala 1:25.000; Global Positioning System (GPS); Ring sampel, meteran dll.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei dan metode analisis kuantitatif. Sedangkan penentuan titik sampel dilakukan secara purposif. Banyaknya jumlah sampel ditentukan berdasarkan tumpang-susun (overlay) dari peta rupa bumi, peta geologi, peta penggunaan lahan dan peta administrasi. Parameter yang diteliti adalah:

- (1) Kedalaman muka air tanah, dengan metode pengukuran di lapangan menggunakan alat meteran.
- (2) Permeabilitas, dengan metode Hukum Darcy memakai alat Pemeabilimeter.
- (3) Luas bidang tangkapan air hujan, dengan metode perhitungan luas bangunan menggunakan alat meteran.
- (4) Intensitas air hujan (It), dengan metode perhitungan rumus menurut Sosrodarsono dan Takeda (1967) dalam Andreas (1991) dan Sutanto (1992) yang diambil dari data curah hujan 10 th terakhir.

$$I_t = \frac{R_t}{t} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan: I = Intensitas hujan (mm/jam)
Rt = Curah hujan rata-rata (mm)
t = Lama waktu hujan (jam)

- (5) Kedalaman sumur resapan (H) dihitung dengan rumus Sunjoto (1996).

$$H = \frac{Q}{FK} \left[1 - e^{-\frac{FKT}{\pi R^2}} \right] \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan: H = Kedalaman air di dalam sumur resapan
Q = Debit air masuk (m³/jam)
F = Faktor geometrik (m)
T = Durasi dominant hujan (jam)
K = Permeabilitas tanah (m/jam)
R = jari-jari sumur (m)

- (6) Debit air (Q) yang masuk ke dalam sumur resapan dihitung dengan rumus Todd, 1980 dan Asdak, 2004

$$Q = C \cdot I \cdot A \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan: Q = debit air hujan yang dihasilkan
C = koefisien aliran permukaan
I = intensitas hujan
A = luas atap rumah

(7) Volume sumur resapan (V) dengan menghitung menurut rumus Sunjoto (1996).

$$V = \pi R^2 H \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan: V = Volume sumur (m³)
 $\pi = 3,14$
 R = radius hidrolik sumur resapan air hujan (m)
 H = tinggi sumur resapan air hujan (m)

(8) Koefisien aliran permukaan (*run-off*) diperoleh dengan mengambil data pada tabel koefisien run-off dari atap yang tidak tembus air.

(9) Jumlah sumur resapan dengan menghitung menggunakan rasio 1 m³ volume sumur resapan air hujan, untuk 100 m² lahan pada curah hujan dibawah 1000 mm.

(10) Kajian Ekonomi dengan menghitung seruruh pengeluaran untuk membuat sumur resapan setiap keluarga.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perencanaan sumur resapan diperoleh dengan menggunakan parameter intensitas hujan, tinggi muka air tanah dan permeabilitas tanah dari survey lapangan dan uji laboratorium. Hasil dari penelitian diuraikan sebagai berikut :

Intensitas Hujan

Data curah hujan yang digunakan pada perencanaan sumur resapan adalah intensitas hujan untuk dianalisis menjadi hujan maksimum bulanan. Hujan maksimum harian dapat dianalisis setelah mengetahui hujan maksimum bulanan, seperti yang ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Hujan Maksimum Harian Stasiun Cebongan tahun 1999 – 2008

Tahun	Bulan kejadian	R24 maks
1999	Januari	93
2000	Desember	140
2001	Maret	60
2002	Desember	64
2003	Februari	103
2004	Desember	159
2005	Desember	109
2006	Mei	89
2007	Desember	86
2008	Maret	141
Jumlah		1.044
Rata-rata		104,4

Dengan mengetahui curah hujan maksimum dapat diperkirakan hujan yang berlangsung selama satu jam (60 menit), dimana intensitas hujan dihitung dengan menggunakan rumus (1). Intensitas hujan merupakan intensitas curah hujan rata-rata selama 10 tahun. Tingginya nilai intensitas hujan di suatu wilayah, maka semakin banyak jumlah air yang diterima di wilayah tersebut sehingga semakin besar volume ² sumur resapan air hujan yang dibutuhkan untuk menampung air hujan. Nilai intensitas hujan digunakan untuk menghitung debit air hujan yang akan mengalir menuju sumur resapan air hujan.

¹⁵ Kedalaman Muka Air Tanah

Kedalaman muka air tanah diperoleh dari pengambilan data dilapangan berdasarkan titik sampel yang telah ditentukan. Kedalaman muka air tanah diukur pada sumur-sumur gali dengan menggunakan meteran. Hasil pengukuran kedalaman muka air tanah di Kecamatan Mlati ditunjukkan pada tabel 2.

Perincian hasil pengukuran kedalaman air tanah dilakukan pada musim hujan karena pada musim tersebut merupakan fluktuasi muka air tanah yang paling maksimal. Pada musim hujan muka air tanah terletak pada posisi yang dangkal dari permukaan tanah. ¹ Tinggi muka air tanah bebas dapat terlihat pada muka air tanah sumur-sumur gali penduduk. Jumlah sumur gali yang diukur sebanyak 26 sampel yang diambil secara acak tersebar merata didaerah penelitian. Dari hasil pengukuran tersebut dibuatlah tabel hasil pengukuran kedalaman muka air tanah bebas daerah penelitian.

Pada Tabel 2 nilai rata-rata kedalaman air tanah pada daerah penelitian bervariasi antara 1,9-11,6 meter dari permukaan tanah. Dapat dilihat bahwa Desa Sendangadi dan Sinduadi relatif lebih dalam dibanding ketiga Desa lainnya. Berdasarkan pengukuran dilapangan klasifikasi air tanah pada lokasi perencanaan di Kecamatan Mlati, diketahui bahwa secara umum kedalaman muka air tanah daerah tersebut termasuk air tanah dangkal.

Dengan mengetahui kedalaman muka air tanah pada nilai dangkal (musim hujan), maka kedalaman efektif sumur resapan dapat ditentukan. Kedalaman sumur resapan harus ¹ berada di atas muka air tanah tersebut, dimana prinsip dasar sumur resapan dalam menampung air hujan yang jatuh dari bidang perkerasan/bangunan untuk diresapkan ke dalam tanah. Setelah melakukan perhitungan rata-rata kedalaman ³⁵ muka air tanah maka jenis sumur resapan yang dapat direncanakan pada Kecamatan Mlati adalah sumur resapan vertikal.

Tabel 2. Kedalaman Muka Air Tanah pada Daerah Penelitian.

No	Desa	Dusun	Kedalaman muka air tanah (m)	Klasifikasi muka air tanah (Sutikno,1989)
1.	Tlogoadi	Toragan	2.10	Dangkal
2.	Tlogoadi	Getas gandekan	2.77	Dangkal
3.	Tlogoadi	Cebongan	2.77	Dangkal
4.	Tlogoadi	Plaosan	6.21	Dangkal
5.	Tlogoadi	Getas Kalongan	3.07	Dangkal
6.	Tlogoadi	Bolawen	6.75	Dangkal
7.	Tirtoadi	Sendari	1.93	Dangkal
8.	Tirtoadi	Janturan	6.79	Dangkal
9.	Tirtoadi	Simping	6.18	Dangkal
10.	Tirtoadi	Sanggrahan	5.45	Dangkal
11.	Tirtoadi	Pundong	2.36	Dangkal
12.	Sumberadi	Gabahan	4.15	Dangkal
13.	Sumberadi	Jodag	3.87	Dangkal
14.	Sumberadi	Kardiango	4.88	Dangkal
15.	Sumberadi	Danen	4.85	Dangkal
16.	Sumberadi	Batangan	6.92	Dangkal
17.	Sinduadi	Jombor Lor	7.84	Sedang
18.	Sinduadi	Jongke kidul	6.51	Dangkal
19.	Sinduadi	Jombor kidul	8.68	Sedang
20.	Sinduadi	Mlati tegal	8.31	Sedang
21.	Sinduadi	Nganti	10.80	Sedang
22.	Sendangadi	Mranggen kidul	7.89	Sedang
23.	Sendangadi	Kutu patran	9.60	Sedang
24.	Sendangadi	Gedongan	10.30	Sedang
25.	Sendangadi	Jombor	8.30	Sedang
26.	Sendangadi	Kragilan	11.16	Sedang
Rata-rata			6.17	Dangkal

Luas Bidang Tangkapan Hujan (atap) Bangunan/Lahan Tertutup

Pada Tabel 3. mengenai luas bangunan rumah setiap desa, Kec. Mlati memiliki luas rumah sekitar 48,85-70,8 m² dengan nilai rata-rata 61,75 m², yang diperoleh dari rata-rata penjumlahan total luas atap dari seluruh bangunan yang ada pada wilayah penelitian. Dengan luas atap yang semakin luas, maka semakin banyak pula debit air hujan yang mengalir melalui atap.

Tabel 3. Luas Atap Rumah per Desa di Kecamatan Mlati

No	Desa	Rata-rata luas bangunan (m ²)
1.	Sendangadi	64.70
2.	Tirtoadi	67.50
3.	Sumberadi	56.90
4.	Tlogoadi	48.85
5.	Sinduadi	70.80
Rata-rata		61.75

Koefisien Aliran Permukaan

Koefisien aliran permukaan ditetapkan berdasarkan koefisien aliran untuk atap yang berkisar 0,75 – 0,95. Dalam perhitungan diambil nilai tengah yaitu 0,85. Menurut Suripin (2004a), koefisien permeabilitas tanah adalah kemampuan tanah untuk melewati atau meloloskan air per satuan waktu. Koefisien permeabilitas merupakan suatu konstanta akuifer yang menyatakan jumlah air yang mengalir melalui suatu penampang akuifer dengan luas tertentu dan landaian hidrolika tertentu. Nilai permeabilitas tanah menunjukkan kecepatan air meresap ke bawah tanah yang kemudian akan menjadi air tanah. Menurut Yunus (1987), permeabilitas tanah dipengaruhi oleh: (a) Besar kecilnya ukuran pori-pori tanah, (b) Gradasi tanah (pembagian dan ukuran butir-butir padat) dan kepadatannya, dan (c) Kadar udara diantara butir-butir padat.

Nilai Permeabilitas Tanah

Pengukuran nilai permeabilitas tanah akan memberikan gambaran kecepatan air meresap ke bawah tanah. Koefisien permeabilitas tanah merupakan nilai dari sifat aquifer secara kualitatif berupa kemudahan air meresap ke dalam tanah. Nilai permeabilitas tanah ditentukan dengan menggunakan metode *Auger hole* terbalik dengan ring permeameter (Tabel 4). Permeabilitas tanah menjadi salah satu faktor dalam penentuan volume sumur resapan karena nilai kecepatana air yang meresap kedalam tanah dipakai dalam memperkirakan besarnya tampungan dari debit aliran air hujan sebelum meresap kedalam tanah. Sumur resapan air hujan akan efektif bila air hujan yang meluap keluar sumur resapan semakin sedikit, hal tersebut terjadi dengan adanya keseimbangan antara debit air yang masuk, kecepatan air meresap kedalam tanah serta besarnya ruang tampungan air hujan sebelum diresapkan kedalam tanah.

Penentuan permeabilitas tanah dilakukan dengan pengambilan sampel di lapangan dan dilakukan uji laboratorium dan menggunakan hukum Darcy. Adapun hasil dari pengukuran tersebut disajikan dalam Tabel 4. Berdasarkan data tersebut nilai permeabilitas pada daerah penelitian berkisar antara 0,0946 hingga 0,264 m/jam. Permeabilitas air di dalam tanah sangat bergantung pada struktur dan tekstur tanah. Secara umum tekstur tanah pada lokasi penelitian berupa pasir dengan ukuran halus sampai sedang yang menyebabkan tingginya nilai permeabilitas pada lokasi penelitian.

Tabel 4. Nilai Permeabilitas Tanah Daerah Penelitian.

No Sampel	Lokasi		Nilai permeabilitas (cm/jam)	Rata-rata nilai permeabilitas tiap Desa		
	Desa	Dusun				
1	Sinduadi	Patran tegal	6,5	9,46		
2		Kutu dukuh	1,3			
3		Mranggen kidul	19,7			
4		Mranggen kidul	13,0			
5		Kutu patran	6,8			
6	Tirtoadi	Sendari	2,0	7,06		
7		Gombang	11,0			
8		Pundong	8,2			
9	Tlogoadi	Bolawen	11,6	3,90		
10		Cebongan kidul	4,6			
11		Getas kalongan	1,3			
12		Getas toragan	0,4			
13		Gedongan	1,8			
14		Sumberadi	Cebokan		11,8	8,75
15			Gabahan		23,3	
16	Sendangadi	Mlati beningan	1,0	26,40		
17		Mlati glondongan	2,8			
18		Bedingin	0,4			
19		Worak	13,2			
20		Jongke kidul	44,6			
21		Jombor lor	27,0			
22		Jombor kidul	7,6			

Dimensi Sumur Resapan

Metode yang dipakai untuk memperkirakan besarnya debit hujan yang masuk ke sumur peresapan adalah “metode rasional” yang merupakan fungsi dari koefisien aliran permukaan atap (C) sebesar 0,85, intensitas hujan (I) diperoleh dari masing-masing Desa dan luas atap horizontal (A) seperti pada rumus (3). Sehingga debit air hujan dihasilkan dari tutupan lahan atau atap bangunan (rumah) yang ada di tiap kelurahan pada Kecamatan Mlati, berdasarkan rumus rasional diperoleh seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Debit Air Hujan yang Dihasilkan Atap Bangunan per Desa

Desa	Luas atap rumah rata-rata (A) m ²	Intensitas hujan (I) m/jam	Debit air hujan yang dihasilkan (Q) m ³ /jam
Sendangadi	64,70	0,1044	5,741
Tirtoadi	67,50	0,1044	5,990
Sumberadi	56,90	0,1044	5,049
Tlogoadi	48,85	0,1044	4,335
Sinduadi	70,80	0,1044	6,283

Faktor Geometri

Faktor geometri ditentukan berdasarkan ujung sumur yang direncanakan. Sumur resapan yang direncanakan berbentuk tabung dengan tujuan dapat menghemat bahan bangunan untuk pinggiran sumur. Kelebihan lainnya adalah jika dibandingkan dengan luasan lainnya seperti persegi, luasan permukaan dan volume lingkaran lebih irit (perbandingan volume kubus dan tabung). Konstruksi sumur resapan dengan bentuk tabung dapat menampung air sebanyak mungkin dengan bangunan seminimal mungkin.

Dengan dinding yang berbentuk lingkaran maka dalam perencanaan dipilih buis beton dengan bahan baku semen. Dengan memperhitungkan keefektifan sumur resapan serta berdasarkan survei dilapangan, ukuran buis beton yang mudah didapatkan pada daerah perencanaan ialah buis beton dengan diameter 1 meter.

Dengan buis beton sebagai dinding sumur, karenanya bentuk sumur resapan ini berbentuk selinder dimana ujung sumurnya berbentuk lingkaran. Diameter buis beton 1 meter, maka radius hidroliknya adalah 0,5 meter, dengan perhitungan bahwa peresapan air hujan hanya melalui dasar sumur dimana sebagian air yang meresap melalui dinding diabaikan, sehingga faktor geometri yang dihitung dengan rumus Sunjoto (1996).

Kedalaman Sumur Resapan

Dari hasil analisa perhitungan kedalaman sumur resapan diarea perencanaan sekitar 3,04 – 5,83 meter. Kedalaman sumur resapan yang direkomendasikan kurang lebih 3 s/d 6 meter.

Volume Sumur Resapan

Dengan semakin besarnya nilai permeabilitas tanah maka volume sumur resapan akan semakin kecil. Hal ini dipengaruhi oleh tingginya kemampuan tanah dalam meresapkan air hujan sehingga tampungan sumur akan lebih kecil. Untuk tiap Desa, volume sumur resapan yang dibutuhkan seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Volume Sumur Resapan Rata-rata per Desa

Desa	Luas atap rumah rata-rata (A) m ²	Intensitas hujan m/jam	Kedalaman sumur resapan rata-rata (m)	Volume sumur resapan rata-2 (m ³)
Sendangadi	64.70	0,1044	3,04	2,39
Tirtoadi	67.50	0,1044	5,83	4,58
Sumberadi	56.90	0,1044	4,68	3,67
Tlogoadi	48.85	0,1044	4,76	3,73
Sinduadi	70.80	0,1044	5,71	4,48

Kebutuhan Sumur Resapan

Jumlah sumur resapan yang dibutuhkan untuk tiap rumah Perhitungan analisis jumlah sumur resapan yang dibutuhkan pada kawasan penelitian dilakukan dengan perbandingan kedalaman sumur resapan berdasarkan debit yang dapat ditampung oleh sumur (luas bangunan rumah) dengan kedalaman muka air tanah. Kebutuhan sumur resapan disajikan dalam Tabel 7.

Berdasarkan hasil perhitungan dapat diketahui untuk Desa Tirtoadi dan Tlogoadi, sumur resapan paralel akan lebih efektif. Hal tersebut disebabkan meresapnya air hujan kedalam tanah pada daerah daerah tersebut lebih cepat, serta kedalaman efektif yang melebihi kedalaman muka air tanah pada daerah tersebut. Sebaliknya untuk Desa Sendangadi, Sumberadi dan Sinduadi sumur resapan individual sudah efektif dan efisien dalam menambah imbuhan ketersediaan air tanah pada wilayah tersebut.

Tabel 7. Jumlah Sumur Resapan yang Diperlukan Berdasarkan Kedalaman Air Tanah dan Kedalaman Sumur Resapan yang Direncanakan

Desa	Rata-rata kedalaman muka air tanah (m)	Kedalaman sumur resapan yang direncanakan (m)	Jumlah sumur yang diperlukan setiap rumah
Sendangadi	9.45	3,04	1
Tirtoadi	4.54	5,83	2
Sumberadi	4.93	4,68	1
Tlogoadi	3.94	4,76	2
Sinduadi	8.42	5,71	1

Penggunaan buis beton untuk perencanaan dinding sumur resapan diperhitungkan berdasarkan tinggi buis beton perbuah. Dimana buis beto yang banyak terdapat dipasaran daerah perencanaan untuk diameter 1 m memiliki tinggi 0,5 m. Hasil analisis perhitungan untuk kebutuhan sumur resapan pada bangunan rumah disajikan dalam tabel 8.

Tabel 8. Kebutuhan Buis Beton untuk Sumur Resapan Tiap Rumah

Desa	Kedalaman sumur resapan yang direncanakan (m)	Jumlah buis beton yang diperlukan
Sendangadi	3,04	6
Tirtoadi	5,83	12
Sumberadi	4,68	9
Tlogoadi	4,76	10
Sinduadi	5,71	11
Rata-rata		9,6 (dibulatkan 10)

Dengan dimensi sumur yang telah dihitung dan jumlah sumur 1-2 tiap rumah keluarga maka semua air hujan akan tertampung semua masuk ke dalam tanah, sehingga menambah cadangan air tanah di bawah permukaan tanah.

Kajian Ekonomi

Rencana Anggaran Biaya (RAB) berasal dari harga jenis bahan persatuan dan harga satuan upah yang dibutuhkan untuk membuat sumur resapan setiap keluarga yang diambil dari Peraturan bupati Sleman no. 27a tahun 2008. Kebutuhan bahan untuk membuat sumur resapan satu keluarga membutuhkan 10 buah buis beton ϕ 1 m, $0,5 \text{ m}^3$ pasir, 1 sak semen, $0,5 \text{ m}^3$ kerikil dan 3 batang pipa paralon 4" dengan harga total Rp 1.755.133,- Sedangkan Upah diambil dari upah tukang batu, tukang pipa dan tukang gali sumur resapan sebesar Rp 130.000,- Sehingga biaya total sebesar Rp 1.885.133,- per rumah keluarga.

Pembuatan sumur resapan air hujan dengan sistem vertikal yang diterapkan untuk bangunan rumah tinggal untuk yang berada pada Desa di Kecamatan Mlati memerlukan biaya sekitar sebesar Rp 1.885.000,00 (Satu juta delapan ratus delapan puluh lima lima rupiah) untuk setiap rumah keluarga..

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kedalaman muka air tanah di Kecamatan Mlati rata-rata adalah 6,17 m.
2. Kedalaman sumur resapan adalah 3,04 – 5,83 m, tipe sumur resapan yang efektif adalah sumur tipe vertikal.
3. Jumlah sumur resapan 1 (tunggal) sampai dengan 2 (paralel) per keluarga.
4. Biaya sumur resapan Rp 1.885.000,- per keluarga. Dengan demikian semua air hujan yang masuk ke dalam sumur resapan akan menambah cadangan air tanah.

DAFTAR PUSTAKA

Andreas, US, 1991, Perencanaan Pengelolaan Air Hujan di Pemukiman Dengan Sumur Resapan Air Hujan di Perumahan Boko Permata Asri Kec.Prambanan. STTL "YLH", Yogyakarta.

Asdak, C. 2004, Hidrologi dan Daerah Aliran Sungai (DAS), Gajah Mada University Press, Yogyakarta.

- BPS Sleman, 2007, Kecamatan Mlati Dalam Bentuk Angka Tahun 2007, Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Sleman.
- Direktorat Geologi Geotek LIPI, 2006. Air tanah, Geohidrologi, Bandung.
- Kusnaedi, 2000, ¹² Sumur Resapan Untuk Permukiman Perkotaan Dan Pedesaan, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Noor, D., 2006, Geologi Lingkungan. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- ²¹ Rusli, M., 2008, Desain Sumur Resapan Dengan Konsep “Zero Run Off” Dikawasan Dusun Jaten, Sleman-Yogyakarta, Fak. Teknik Sipil dan Perencanaan UII, Yogyakarta.
- Sunjoto, 1996, Pembangunan Di Kawasan Resapan Air, Studi Kasus Pusat Pelatihan Transmigrasi Di D.I.Y, Makalah, FT-UGM, Yogyakarta.
- ²⁰ Suripin, M, 2004, Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. ANDI, Yogyakarta.
- Suripin, M, 2004, Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air. ANDI, Yogyakarta.
- Sutanto, BR, 1992, Desain Sumur Resapan Air Hujan. Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Syhan, E., 1995, Dasar-Dasar Hidrology. Terjemahan. Jilid ketiga. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Todd, 1980, Ground Water Hidrology, John Wiley & Son, Inc, London.
- ²⁵ Yunus, H.S., 1987, Geografi Permukiman Dan Beberapa Permasalahan Permukiman di Indonesia. Tidak dipublikasikan. Fakultas Geografi UGM, Yogyakarta.

Upaya Konservasi Air Tanah...

ORIGINALITY REPORT

21%

SIMILARITY INDEX

20%

INTERNET SOURCES

1%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	vdocuments.site Internet Source	2%
2	edoc.site Internet Source	2%
3	eprints.uns.ac.id Internet Source	2%
4	gogreen-revolution.blogspot.com Internet Source	1%
5	repository.unhas.ac.id Internet Source	1%
6	okta88geosama.blogspot.com Internet Source	1%
7	sharxozy45.blogspot.com Internet Source	1%
8	digilib.uir.ac.id Internet Source	1%
9	Submitted to Politeknik Negeri Bandung Student Paper	1%

10	miningundana07.wordpress.com Internet Source	1%
11	Submitted to Udayana University Student Paper	1%
12	repository.unib.ac.id Internet Source	1%
13	magelang2.magelangkab.go.id Internet Source	1%
14	pt.scribd.com Internet Source	<1%
15	media.neliti.com Internet Source	<1%
16	Submitted to Lambung Mangkurat University Student Paper	<1%
17	digilib.uns.ac.id Internet Source	<1%
18	es.scribd.com Internet Source	<1%
19	foresteract.com Internet Source	<1%
20	ejurnal.untag-smd.ac.id Internet Source	<1%
21	a-research.upi.edu Internet Source	<1%

22	repository.unpad.ac.id Internet Source	<1%
23	evinursyafitrisyamsul.blogspot.co.id Internet Source	<1%
24	eprints.upnyk.ac.id Internet Source	<1%
25	Submitted to Universitas Muhammadiyah Surakarta Student Paper	<1%
26	civiliana.blogspot.com Internet Source	<1%
27	www.ejournal-s1.undip.ac.id Internet Source	<1%
28	dokumen.tips Internet Source	<1%
29	mafiadoc.com Internet Source	<1%
30	www.ilmutanah.info Internet Source	<1%
31	digilib.iain-palangkaraya.ac.id Internet Source	<1%
32	agroteknologi.fp.uns.ac.id Internet Source	<1%

33 docobook.com <1%
Internet Source

34 anzdoc.com <1%
Internet Source

35 bebasbanjir2025.wordpress.com <1%
Internet Source

36 repository.upi.edu <1%
Internet Source

37 repository.ipb.ac.id <1%
Internet Source

Exclude quotes Off

Exclude matches < 5 words

Exclude bibliography On