

PENGARUH LUBANG BIOPORI RESAPAN TERHADAP PENINGKATAN MUKA AIR BAWAH TANAH

BIOPORI HOLE INFILTRATION EFFECTON THE IMPROVEMENT OF ADVANCES RECHARGE UNDER GROUND WATER

Ginardy Husada¹⁾, Maria Christine Sutandi²⁾, Kanjalia Tjandrapuspa Tanamal³⁾,
dan Daud Rahmat Wiyono⁴⁾

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha
Jalan Suria Sumantri, Bandung, Indonesia
Email: ¹⁾betaagin@yahoo.com

Abstrak: Perkembangan kota Bandung sebagai kota wisata, berdampak terhadap lahan hijau di kota Bandung berkurang dengan cepat, karena berubah fungsi lahan hijau menjadi hunian, hotel atau berdirinya tempat-tempat wisata lainnya, Krisis muka air bawah tanah dikota Bandung terus menurun berdasarkan Kasubbid Pengelolaan Air Tanah Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup (BPLH) kota Bandung kondisi ini terjadi akibat Eksploitasi air bawah tanah dalam yang berlebihan, penurunan muka air tanah yang terjadi rata-rata 0,52 meter pertahun (Pikiran Rakyat 24 Maret 2012). Untuk mengurangi dampak Penurunan muka air bawah tanah yang terus meningkat harus ada upaya, kegiatan nyata dan penerapan dilapangan untuk mengurangi penurunan muka air bawah tanah ini , salah satunya upaya yang akan dilakukan adalah dengan Lubang Biopori Resapan. Metode yang dipakai dalam penelitian ini, sebagai percobaan awal menentukan lubang biopori resapan dengan laju aliran maksimum dan hasil Lubang Biopori Resapan yang terpilih diterapkan dilapangan, untuk tahun kesatu di wilayah Kecamatan Sukajadi Kelurahan Sukawarna RW 004 RT 1 s/d RT 5 kota Bandung. Lubang Biopori Resapan untuk masing-masing RT 30 buah. Untuk tahun kedua di wilayah Kecamatan Sukajadi Kelurahan Sukawarna RW 003 RT 1 s/d RT 5 kota Bandung. Lubang Biopori Resapan untuk masing-masing RT 30 buah. Hasil yang diharapkan Muka Air Bawah Tanah Permukaan di lokasi penelitian bisa meningkat.

Kata kunci: biopori, lingkungan, muka air bawah tanah, dan rekayasa.

Abstract: Development of the city of Bandung as a tourist town, impact on green land in the city to decrease rapidly, due to changing land use green to residential, hotel or establishment of tourist attractions other, Crisis underground water level continues to fall in the city of Bandung based Kasubbid Pengelolaan Air Tanah Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup (BPLH) Bandung this condition occurs due to exploitation of underground water in excess, decreased water level which occurred on average 0.52 meters per year (Pikiran Rakyat March 24, 2012). To reduce the impact of underground water levels are increasing efforts must be made, and the implementation of concrete activities in the field to reduce the water level drop below the ground, one of which is to be taken with Biopori Hole Infiltration. The method used in this study, as an initial experiment to determine the hole diffusion biopori with a maximum flow rate and the results of Hole Infiltration selected Biopori applied field, for the unity in the District Sukajadi Village Sukawarna RT004 RW1 s/d RT5 Bandung. Biopori Hole Infiltration for each RT 30 pieces. For these cond year in the District Sukajadi Village Sukawarna RT003 RW1 s/d RT 5 Bandung. Biopori Hole Infiltration for each RT 30 pieces. The expected results of Ground Surface Advances in the study site can be improved.

Keywords: biopori, environment, undergroundwater tables, and engineering.

PENDAHULUAN

Perkembangan kota Bandung sebagai kota wisata, berdampak terhadap lahan hijau di kota Bandung berkurang dengan cepat, karena berubah fungsi lahan hijau menjadi hunian, hotel atau berdirinya tempat-tempat wisata lainnya, mengakibatkan penyerapan air tanah menurun, muka air bawah tanah juga menurun, terutama didaerah Bandung Utara yang bisa dirasakan dengan

bertambahnya suhu udara yang makin lama makin panas, sedangkan didaerah Bandung Selatan se tiap musim hujan luas daerah yang terkena dampak banjir.terus bertambah luas.Untuk mengurangi penurunan muka air bawah tanah yang terjadi dan mengurangi dampak banjir, perlu ditempuh cara mencegah mengalirnya air hujan ke selokan, sungai yang kemudian terus dialirkan ke laut lepas adalah dengan membuat sumur resapan dalam penelitian ini akan dilakukan pembuatan Lubang Biopori Resapan (LBR). Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan diatas, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk merancang Lubang Biopori Resapan dengan laju aliran maksimum, mempelajari laju aliran Lubang Biopori Resapan dengan dinding pipa tak berlubang dengan kedalaman lubang 1,2 m dan laju aliran Lubang Biopori Resapan dengan dinding pipa berlubang dengan kedalaman lubang 1,2 m, 1,0 m, 0,8 m, 0,6 m, dan 0,4 m, mempelajari peningkatan muka air bawah tanah permukaan untuk tahun kesatudi wilayah Kecamatan Sukajadi Kelurahan Sukawarna RW 004 RT 1 s/d RT 5 untuk masing-masing RT 30 buah. untuk tahun kedua di wilayah Kecamatan Sukajadi Kelurahan Sukawarna RW 003 RT 1 s/d RT 5 untuk masing-masing RT 30 buah.sebagai area penelitian. Penelitian dilakukan di kampus Universitas Kristen Maranatha Bandung dengan fokus untuk tahun kesatu di wilayah Kecamatan Sukajadi Kelurahan Sukawarna RW 004 RT 1 s/d RT 5 dan untuk tahun kedua di wilayah Kecamatan Sukajadi Kelurahan Sukawarna RW 003 RT 1 s/d RT 5. Menentukan Lubang Biopori Resapan yang mempunyai laju aliran maksimum. Mendata pengaruh Lubang Biopori Resapan pada ketinggian muka air bawah tanah permukaan untuk tahun kesatudi wilayah Kecamatan Sukajadi Kelurahan Sukawarna RW 004 RT 1 s/d RT 5 dan untuk tahun kedua di wilayah Kecamatan Sukajadi Kelurahan Sukawarna RW 003 RT 1 s/d RT 5 hal ini bisa dilakukan jika waktu penelitian adalah musim hujan. Mengurangi mengalirnya air hujan ke selokan dan sungai. Tahapan dari penelitian ini adalah: Observasi dan dokumentasi pada objek penelitian laju aliran Lubang Biopori Resapan; Penyuluhan kepada masyarakat pentingnya Lubang Biopori Resapan dan manfaatnya bagi masyarakat; Observasi dan dokumentasi pada objek penelitian untuk tahun kesatudi wilayah Kecamatan Sukajadi Kelurahan Sukawarna RW 004 RT 1 s/d RT 5 dan untuk tahun kedua di wilayah Kecamatan Sukajadi Kelurahan Sukawarna RW 003 RT 1 s/d RT 5; Penulisan laporan dan presentasi. Tingginya modernisasi di daerah perkotaan, seperti Kota Bandung dan pertumbuhan penduduk juga menyebabkan permintaan yang tinggi terhadap hunian, mengakibatkan lahan hijau berkurang, mengakibatkan penyerapan air tanah berkurang, muka air bawah tanah terus menurun, pemanasan global, menumpuknya sampah perkotaan dan bencana banjir, untuk mengurangi dampak kerugian ini perlu dicari solusi pemecahannya salah satunya dengan Lubang Biopori Resapan dimana Lubang Biopori Resapan mempunyai manfaat penyerapan air tanah, meningkatkan muka air bawah tanah, mengurangi pemanasan, membuat pupuk organic dari sampah organic dan mengurangi banjir.

MANFAAT BIOPORI

Biopori

Tanah di sekitar kita secara alami berpori yaitu lubang-lubang kecil dalam tanah berfungsi untuk mengalirkan air dalam tanah yang biasanya disebut sebagai Biopori terbentuk akibat Cacing tanah atau akibat pergerakan akar-akar tanaman dalam tanah.

Air permukaan akibat hujan meresap kedalam tanah melalui biopori ini, akibat aktifitas manusia mengakibatkan permukaan tanah menjadi padat sehingga menghambat air resapan.

Kondisi Muka Air Bawah Tanah Kota Bandung

Pasokan air dari PDAM tidak bisa melayani seluruh masyarakat, mengakibatkan masyarakat memanfaatkan air tanah sebagai sumber kebutuhan sehari-hari dan penggunaan air tanah oleh masyarakat yang berlebihan mengakibatkan muka air tanah menurun. Krisis air di kota Bandung tiap tahun terus meningkat, menurut Kasubbid Pengelolaan Air Tanah Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup (BPLH) kota Bandung kondisi ini terjadi akibat Eksploitasi air tanah dalam yang berlebihan, penurunan muka air tanah yang terjadi rata-rata 0,52 meter pertahun (Pikiran Rakyat 24 Maret 2012). Sekitar 35 persen wilayah di Kota Bandung memiliki kondisi air tanah dalam kategori kritis. Sedangkan 30 persen yang lain tergolong memiliki kondisi rawan.

Wilayah yang tergolong memiliki kondisi air tanah dalam kritis misalnya Kec. Sukajadi, Cicendo, Andir, Bandung Kulon, Babakan Ciparay, Bojongloa Kidul, Kiaracondong, Coblong, serta sebagian Kec. Sukasari, Cidadap, Lengkong, dan Batununggal. (www.pikiran-rakyat.com)

Kepala Dinas Pertambangan Provinsi Jawa Barat, H. Ismail Hasjim, mengemukakan bahwa kondisi cekungan Bandung sudah sangat kritis, sehingga pengawasan pengambilan air bawah tanah (ABT) di zona ini akan diperketat. Bahkan untuk tiga wilayah, yakni kawasan Ujungberung, Leuwigajah dan Dayeuhkolot, pemerintah tidak akan lagi mengeluarkan izin pengambilan ABT. Sedangkan untuk sumur yang sudah ada, volumenya diperkecil. (Westjavawater, 2005)

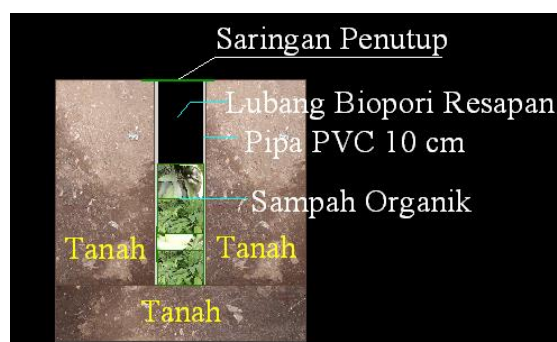
Wakil Gubernur Jabar, Nu'man A. Hakim saat membuka Rapat Koordinasi Bidang Pertambangan se-Jabar mengungkapkan bahwa air bawah tanah khususnya di cekungan Bandung harus dikendalikan. Nu'man menekankan masalah ABT cekungan Bandung benar-benar harus ditangani serius. "Kami sempat dipanggil oleh Komisi VIII DPR RI menanyakan keseriusan penanganan air bawah tanah cekungan Bandung. Apabila kondisi ABT dibiarkan terus kritis, tidak akan lama lagi ABT akan habis dan selanjutnya Bandung akan kekurangan air yang hebat," katanya. (Westjavawater, 2005)

Lubang Biopori Resapan (LBR)

Lubang Biopori Resapan adalah Lubang yang dibuat untuk mempermudah air meresap kedalam tanah dengan memasukkan Pipa berdiameter 10 cm - 30 cm kedalam tanah dengan kedalaman 60 cm – 120 cm dengan jarak antar lubang 50 cm - .300 cm sesuai keadaan lapangan.

Manfaat dari Lubang Biopori Resapan:

- Memaksimalkan air yang meresap ke dalam tanah sehingga meningkatkan tinggi muka air tanah dan meningkatkan kualitas air tanah.
- Tempat membuang sampah organik agar menjadi pupuk organik.
- Memaksimalkan peran organisme dalam tanah untuk penyuburan tanaman.
- Mencegah banjir karena air permukaan tidak langsung dibuang ke saluran.
- Mengurangi genangan air yang menimbulkan penyakit.
- Mencegah terjadinya erosi tanah dan bencana tanah longsor.
- Mengurangi air hujan yang dibuang percuma ke laut.



Gambar 1. Lubang Biopori Resapan.

METODE

Team peneliti menggunakan metode percobaan awal untuk menentukan Lubang Biopori Resapan dengan laju aliran maksimum, laju alir LBR dilakukan dengan pipa PVC 4" tanpa lubang pada pipa dengan panjang 120 cm dan pipa PVC 4" dengan lubang pada pipa dengan panjang 120 cm, 100 cm, 80 cm, 60 cm dan 40 cm, kemudian dilakukan percobaan lapangan tahun kesatudi **wilayah Kecamatan Sukajadi Kelurahan Sukawarna RW 004 RT 1 s/d RT 5 kota Bandung** dan tahun kedua di **wilayah Kecamatan Sukajadi Kelurahan Sukawarna RW 003 RT 1 s/d RT 5 kota Bandung** untuk observasi ketinggian muka air bawah tanah permukaan dibuat sumur bor sedalam 30 m dan dibuat Lubang Biopori Resapan untuk masing-masing RT 30 buah.

Observasi ketinggian muka air tanah permukaan dilakukan tiap minggu pada musim kemarau, untuk musim hujan observasi dilakukan dengan intensitas yang lebih sering tergantung curah hujan yang terjadi.



Gambar 2. Diagram alir proses LBR.

Percobaan Laju Alir LBR.

Pada bulan Mei dan Juni 2013 dilakukan penelitian Laju Alir dari Lubang Biopori Resapan Alat Bor LBR yang digunakan mempunyai panjang total ± 117 cm dengan diameter kepala bor 10 cm, Jika LBR dipasang selubung pipa PVC dengan lubang pada keliling PVC yang digunakan seperti tabel 1.

Tabel 1. Luas Bidang Resapan LBR dengan Pipa.

PIPA	PANJANG	LUBANG 10 mm	LUAS LUBANG
PVC	(cm)	(bh)	(cm^2)
4"	120	-	78.54
4"	120	88	147.65
4"	100	72	135.09
4"	80	56	122.52
4"	60	40	109.96
4"	40	24	97.39

Jika LBR dipasang tanpa selubung pipa PVC seperti tabel 2.

Tabel 2. Luas Bidang Resapan LBR tanpa Pipa.

LUBANG LBR	DALAM	LUAS LUBANG
(\bullet 10 cm)	(cm)	(cm^2)
10 cm	120	3848.45
10 cm	100	3220.13
10 cm	80	2591.81
10 cm	60	1963.50
10 cm	40	1335.18

PEMBAHASAN

Hasil Percobaan

PERCOBAAN TANGGAL	TINGGI PIPA	JUMLAH LUBANG	MUKA AIR	BACAAN AWAL	BACAAN AHIR	WAKTU PERCOBAAN		
						j	m	d
18-Mei-2013	120	0	-74	0.0538	0.8238	1	23	0
21- Mei -2013	100	72	-50	0.8314	2.0021	1	13	7
28- Mei -2013	40	24	-18	2.0077	2.2531	0	16	18
28- Mei -2013	40	24	-15	2.2630	2.6634	0	25	39
28- Mei -2013	60	40	-45	2.7207	3.4218	0	45	57
06-Juni-2013	120	88	0	4.4329	5.0445	0	30	13
06-Juni-2013	40	24	0	5.0445	5.3541	0	20	13
06-Juni-2013	60	40	-23	5.3541	6.1664	0	31	51
06-Juni-2013	80	56	-37	6.1664	6.6798	0	20	4
06-Juni-2013	100	72	-26	6.6798	7.9523	0	49	24
08-Juni-2013	100	72	-26	7.9523	8.3522	0	16	13
08-Juni-2013	100	72	-26	8.3522	8.8609	0	20	29
08-Juni-2013	80	56	-37	8.8609	9.4257	0	22	39

Tabel 3. Hasil Percobaan Lapangan.

Berdasarkan penelitian lapangan ternyata debit air yang mengalir dalam pipa masih kurang besar, data ini bisa dilihat dari permukaan muka air selama percobaan tidak penuh sehingga hasil yang kami dapatkan belum maksimal. Percobaan tertanggal 18-05-2013 untuk pipa 120 cm dengan pipa tanpa lubang dengan debit air dari keran didapat muka air – 74 cm, masih bisa dipakai karena lubang LBR hanya ada dibawah saja. Percobaan tertanggal 21-05-2013 dan 28-05-2013 debit air diperbesar dengan bantuan 1 pompa dari satu sumber, ternyata debit air masih kurang besar, dengan masih terjadinya permukaan air dalam pipa masih tidak penuh. Percobaan tertanggal 06-06-2013 dan 08-06-2013 debit air diperbesar dengan bantuan 2 pompa dari dua sumber, ternyata debir air untuk pipa 120 cm dan pipa 40 cm dengan lubang pada dinding pipa, permukaan air bisa mencapai muka pipa. Tapi untuk pipa 60 cm, 80 cm dan 100 cm debit air masih kurang besar, dengan masih terjadinya permukaan air dalam pipa masih tidak penuh.

Perhitungan Laju Alir LBR dengan Pipa PVC

PERCOBAAN TANGGAL	TINGGI PIPA cm	JUMLAH LUBANG buah	MUKA AIR cm	LUBANG EFEKTIF buah	BACAAN AWAL m3	BACAAN AHIR m3	VOLUME liter	WAKTU PERCOBAAN				LAJU ALIR liter/det
								j	m	d	detik	
18-05-2013	120	0	-74		0.0538	0.8238	770	1	: 23	: 0	4980	0.155
21-05-2013	100	72	-50	40	0.8314	2.0021	1170.7	1	: 13	: 7	4387	0.267
28-05-2013	60	40	-45	12	2.7207	3.4218	701.1	0	: 45	: 57	2757	0.254
28-05-2013	40	24	-18	16	2.0077	2.2531	245.4	0	: 16	: 18	978	0.251
28-05-2013	40	24	-15	20	2.2630	2.6634	400.4	0	: 25	: 39	1539	0.260
06-06-2013	120	88	0	88	4.4329	5.0445	611.6	0	: 30	: 13	1813	0.337
08-06-2013	100	72	-26	56	7.9523	8.3522	399.9	0	: 16	: 13	973	0.411
08-06-2013	100	72	-26	56	8.3522	8.8609	508.7	0	: 20	: 29	1229	0.414
06-06-2013	100	72	-26	56	6.6798	7.9523	1272.5	0	: 49	: 24	2964	0.429
08-06-2013	80	56	-37	32	8.8609	9.4257	564.8	0	: 22	: 39	1359	0.416
06-06-2013	80	56	-37	32	6.1664	6.6798	513.4	0	: 20	: 4	1204	0.426
06-06-2013	60	40	-23	28	5.3541	6.1664	812.3	0	: 31	: 51	1911	0.425
06-06-2013	40	24	0	24	5.0445	5.3541	309.6	0	: 20	: 13	1213	0.255

Tabel 4. Hasil Perhitungan Laju Alir.

Hasil yang kami dapatkan laju alir pada penelitian tertanggal 18-05-2013 dengan pipa 120 cm tanpa lubang di-dinding pipa didapat laju alir sebesar 0,155 liter/detik. Penelitian tertanggal 21-05-2013 dan 28-05-2013 dengan pipa 40 cm, 60 cm dan 100 cm dengan lubang pada dinding pipa didapat laju alir sebesar 0,251 liter/detik – 0,267 liter/detik. Penelitian tertanggal 06-06-2013 dan 08-06-2013 untuk pipa 120 cm dengan lubang pada dinding pipa didapat laju alir sebesar 0,377 liter/detik, untuk pipa 40 cm dengan lubang pada dinding pipa didapat laju alir sebesar 0,25 liter/detik, sedangkan untuk pipa 60 cm, 80 cm dan 100 cm dengan lubang pada dinding pipa didapat laju alir sebesar 0,411 liter/detik – 0,429 liter/detik. Kondisi tanah urugkan / tanah pasir sebaiknya LBR diberi Selubung Pipa PVC dengan lubang pada dinding Pipa. Kondisi tanah asli LBR bisa tanpa diberi Selubung Pipa PVC.

Luas bidang untuk 1 buah LBR.

Luas bidang = Laju alir LBR (liter/jam) / intensitas hujan (mm/jam)
Sebagai contoh kita ambil laju alir LBR untuk LBR dengan selubung tanpa lubang pada selubung yaitu : 0,155 liter/detik = 556,63 liter/jam dengan efisiensi 50 % jadi laju alir = 278,31 liter/jam.
Intensitas hujan ambil 50 mm/jam
Luas bidang = 278,31 / 50 = 5,5 m²
Jadi untuk 1 buah LBR bisa mewakili 5,5 m² luas bidang kecap air

KESIMPULAN

Debit air percobaan harus cukup besar, sehingga permukaan air bisa mencapai permukaan pipa LBR. Laju alir sebesar 0,155 liter/detik untuk pipa 120 cm tanpa lubang pada dinding pipa. Laju alir sebesar 0,337 liter/detik untuk pipa 120 cm dengan lubang pada dinding pipa. Pipa 120 cm dengan lubang pada dinding pipa dapat disimpulkan mempunyai tanah dasar bukan urugkan. Untuk pipa 40 cm, 60 cm, 80 cm dan 100 cm dapat disimpulkan mempunyai tanah dasar urugkan karena laju alirnya hampir sama. Untuk tanah bukan urugkan casing pipa LBR dapat digunakan hanya permukaannya saja sedalam 40 cm agar permukaan lubang tidak urug dan atasnya diperkuat dengan specie dan ditutup dengan saringan. Untuk area perkotaan yang umumnya merupakan tanah urugkan disarankan menggunakan casing pada lubang LBR dan dalam lubang LBR > 100 cm. Untuk area perkotaan yang menggunakan paving block pada daerah aliran air disarankan dibawah paving dibuat LBR dengan jarak tiap 3 m dan penutupnya digunakan paving berlubang.

Ucapan terima kasih

Penelitian ini dibiayai oleh Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional dalam Program Hibah Desentralisasi Skim Hibah Bersaing Tahun anggaran 2013, dengan judul ” Pengaruh Lubang Biopori Resapan Terhadap Peningkatan Muka Air Bawah Tanah ”DIPA Kopertis Wilayah IV.

DAFTAR PUSTAKA

- Brata, Kamir R., dan Anne Nelistya. Lubang Resapan Biopori. Depok: Penebar, 2011.
Pikiran Rakyat. Warga Kota Bandung Diimbau Menghemat Air. 24 Maret 2012.
Reza Wijaya Kesuma. ”Studi Pemaksimalan Resapan Air Hujan Menggunakan Lubang Resapan Biopori Untuk Mengatasi Banjir.” Paper, Bandung: ITB.
Syarif Abdullah. Banjir Bandung Selatan Meluas Pascahujan Deras Sepanjang Jumat.
<http://www.antaraneews.com/berita/370225/banjir-bandung-selatan-meluas-pascahujan-deras-sepanjang-jumat>, 20 April 2013.
Thomas Mola. Penurunan Muka Tanah: Pu Coba Atasi Dengan Penyuntikan Air.
<http://bisnis.com/penurunan-muka-tanah-pu-coba-atasi-dengan-penyuntikan-air>, 02 April 2013.

Pikiran Rakyat. 35 Persen Wilayah Kota Bandung Kritis Air Tanah.
<http://www.pikiran-rakyat.com/node/181645>, 22 Maret 2012.