

Pemanfaatan Lubang Resapan Biopori (LRB) dan Perhitungan Permeabilitas Untuk Setiap Titik Lubang Resapan di Rawa Makmur Permai Bengkulu

Authors Halauddin Halauddin, Suhendra Suhendra, Refrizon Refrizon, Fachri Faisal

Publication date 2016

Journal GRADIEN

Volume 12

Issue 1

Pages 1149-1152

Description Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan metode lubang resapan biopori (LRB) sebagai salah satu bentuk mitigasi banjir, peralatan constant head permeameter untuk melihat pada bagian titik mana daerah yang mudah meluluskan fluida dengan melihat tingginya nilai permeabilitas berdasarkan hasil perhitungan serta pengukuran letak posisi geografis daerah penelitian akan diukur dengan alat GPS jenis Garmin GPSmap 76CSx. di Kelurahan Rawa Permai Kotamadya Bengkulu.

Berdasarkan nilai permeabilitas hasil pengukuran dari lubang bor biopori untuk 10 titik, dapat diinterpretasi bahwa jenis tanah berdasarkan kelulusan fluidanya di daerah pengabdian adalah lanau, pasir kelanauan, dan lempung. Perbedaan nilai permeabilitas tanah sangat dipengaruhi oleh jenis tanah, karena setiap jenis tanah mempunyai tekstur, struktur, porositas yang berbeda. Sehingga nilai permeabilitas di 10 titik lubang ...

Total citations Cited by 6

Pemanfaatan Lubang Resapan Biopori (LRB) dan Perhitungan Permeabilitas Untuk Setiap Titik Lubang Resapan di Rawa Makmur Permai Bengkulu

Oleh:

Halauddin, Suhendra, Refrizon dan Fachri Faisal

Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan metode lubang resapan biopori (LRB) sebagai salah satu bentuk mitigasi banjir, peralatan constant head permeameter untuk melihat pada bagian titik mana daerah yang mudah meluluskan fluida dengan melihat tingginya nilai permeabilitas berdasarkan hasil perhitungan serta pengukuran letak posisi geografis daerah penelitian akan diukur dengan alat GPS jenis Garmin GPSmap 76CSx. di Kelurahan Rawa Permai Kotamadya Bengkulu. Berdasarkan nilai permeabilitas hasil pengukuran dari lubang bor biopori untuk 10 titik, dapat diinterpretasi bahwa jenis tanah berdasarkan kelulusan fluidanya di daerah pengabdian adalah lanau, pasir kelanauan, dan lempung. Perbedaan nilai permeabilitas tanah sangat dipengaruhi oleh jenis tanah, karena setiap jenis tanah mempunyai tekstur, struktur, porositas yang berbeda. Sehingga nilai permeabilitas di 10 titik lubang.

Berdasarkan hasil pengukuran GPS, bahwa letak posisi geografis untuk 10 titik lubang biopori berbeda-beda, terutama untuk parameter ketinggian (*elevation*). Semakin tinggi suatu daerah tidak dapat menentukan besarnya kecilnya nilai permeabilitas, karena seperti yang telah dijelaskan di atas bahwa besaran permeabilitas sangat ditentukan oleh jenis tanah yang mempunyai tekstur, struktur, porositas yang berbeda. Akan tetapi, dengan semakin jauh suatu daerah dari permukaan air laut, mengindikasikan daerah tersebut lebih aman dari ancaman bahaya bencana alam banjir. Ketinggian (*elevation*) di daerah pengabdian berdasarkan hasil bor biopori berkisar mulai dari 8 meter, 10 meter, 16 meter, 17 meter, 22 meter, 23 meter, 24 meter, dan 25 meter.

I. PENDAHULUAN

Berdasarkan letak geografis, Provinsi Bengkulu terletak di antara 2° 16' - 3° 31' Lintang Selatan dan 101° 1' - 103° 41' Bujur Timur, dengan luas daratan ± 14.452 ha. Bengkulu memiliki relief permukaan tanah yang bergelombang, terdiri dari dataran pantai dan daerah berbukit-bukit dan di beberapa tempat terdapat beberapa cekungan alur sungai kecil dengan beberapa relief-relief kecil. Secara keseluruhan wilayah ini merupakan punggung-punggung yang datar, membujur dari Utara ke Selatan dengan ketinggian antara 0-16 m dari permukaan laut, dengan tepi bagian timur terdapat banyak tanah rawa, menyebabkan daerah bagian timur sering tergenang air pada waktu musim penghujan.

Dari letak geografis tersebut di atas, Bengkulu merupakan daerah rendah dan menjadi tempat limpahan air dari daerah tinggi di sekitarnya. Daerah ini rawan banjir dan dapat mengalami banjir kiriman. Jika terjadi hujan deras di daerah hulu, seperti di Taba Penanjung dan Kembang Seri, yang menjadi daerah hulu Sungai Bengkulu, maka kota Bengkulu dapat mengalami banjir apalagi ditambah kota ini memiliki siklus curah hujan yang sangat tinggi (BPS Bengkulu, 2011).

Menurunnya daya dukung lingkungan untuk menetralsir perubahan cuaca telah mengakibatkan terjadinya banjir di kota Bengkulu yang disebabkan tersumbatnya saluran pembuangan air, berupa parit-parit (drainase), yang berada di kelurahan dan RT-RT dalam kota Bengkulu. Di sisi lain, kenyataan menunjukkan bahwa bukan hanya tersumbatnya saluran air yang menjadi penyebab utama banjir dadakan ini. Akan tetapi, lebih disebabkan oleh menurunnya kualitas daya dukung lingkungan. Dengan demikian, selain membuat saluran pembuangan air yang baik, pemerintah daerah harus melihat permasalahan utama penyebab banjir, yaitu kerusakan hutan pada daerah-daerah tangkapan air yang menjadi penyangga sistem tata air kota Bengkulu (Balaputera, 2008).

Lubang Resapan Biopori (LRB) adalah lubang silindris yang dibuat secara vertikal ke dalam tanah dengan diameter 10-30 cm dan kedalaman sekitar 100 cm atau dalam kasus tanah

dengan permukaan air tanah dangkal, tidak sampai melebihi kedalaman muka air tanah. Lubang diisi dengan sampah organik. Sampah berfungsi menghidupkan mikroorganisme tanah, seperti cacing tanah. Cacing ini nantinya bertugas membentuk pori-pori atau terowongan dalam tanah (biopori).

Secara spesifik jumlah lubang resapan biopori (LRB) yang sesuai pada suatu wilayah tertentu dengan luasan tertentu dan intensitas hujan tertentu pula, dihitung dengan persamaan:

$$n = \frac{i.L}{v} \quad (1)$$

Dengan:

N adalah jumlah lubang resapan biopori (LRB)

I adalah intensitas hujan terbesar dalam 10 tahun (mm/detik)

L adalah luas bidang kedap air (m²)

v adalah laju rembesan air rata-rata per lubang (m³/detik)

Sebagai contoh, untuk daerah dengan intensitas hujan 50 mm/jam (hujan lebat), dengan laju peresapan air per lubang 3 liter/menit (180 liter /jam) pada 100 m² bidang kedap perlu dibuat sebanyak (50 x 100)/180 = 28 lubang.

Permeabilitas adalah sifat yang menyatakan laju pergerakan suatu fluida di dalam tanah melalui suatu media berpori-pori yang berhubungan, makro maupun mikro baik daerah vertikal maupun horizontal. Besaran permeabilitas *k* dinyatakan dalam Darcy. Suatu material dikatakan mempunyai nilai permeabilitas jika pori-porinya saling berhubungan satu sama lain (*porositas efektif*), dinyatakan dalam satuan Darcy atau m² dalam satuan SI. Penentuan permeabilitas dari tanah dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$k = \frac{V.L}{A.h.t} \quad (2)$$

II. METODE PELAKSANAAN PENELITIAN

2.1. Waktu dan Tempat Kegiatan Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan mulai dari bulan Agustus-November 2013 di Kelurahan Rawa Makmur Permai Kotamadya Bengkulu.

Adapun alat yang digunakan adalah biopori, *Constant head permeameter* untuk menentukan nilai permeabilitas tanah pada titik lubang resapan biopori, *Global Positioning System (GPS)* jenis Garmin GPSmap 76CSx untuk pengukuran letak posisi geografis daerah penelitian.

2.2. Tahapan penelitian

Sebelum dilaksanakan penelitian, terlebih dahulu melakukan proses perizinan dan berdiskusi dengan aparat di Kelurahan Rawa Makmur Permai Kotamadya Bengkulu (Gambar 2.2).



Gambar 2.2.. Diskusi dengan Sekretaris Lurah Rawa Makmur Permai

2.3. Pembuatan lubang resapan biopori (LRB)

Alat biopori yang digunakan sebagai salah satu bentuk mitigasi bencana alam banjir yang telah dirancang, selanjutnya akan dimanfaatkan di rumah-rumah penduduk. Pembuatan biopori tidak dapat dibuat pada lokasi rumah penduduk yang secara geologis sangat rendah, hal ini disebabkan karena pada saat pengeboran air tanah langsung muncul ke permukaan pada kedalaman 15 cm.

Pembuatan lubang biopori dilakukan bertahap, pertama sekali difokuskan pada pengeboran atau pembuatan lubang saja. Pada saat pembuatan lubang, membutuhkan waktu yang sangat berbeda-beda untuk setiap lubang. Pada saat kondisi tanah yang keras, membutuhkan waktu yang agak lama, tetapi pada saat kondisi tanah yang lembut, tidak membutuhkan waktu lama untuk melubanginya. Pada Gambar 2a dan 2b., secara berturut-turut ditunjukkan tahap pembuatan lubang resapan biopori (LBR) untuk setiap lokasi.



2.3a



2.3b

2.4. Penentuan nilai permeabilitas tanah dengan alat *constant head permeameter*.

Penentuan nilai permeabilitas tanah diambil dari titik bor lubang resapan biopori untuk melihat pada bagian titik mana yang mudah meluluskan fluida dengan melihat tingginya nilai permeabilitas. Semua sampel akan diambil, lalu dimasukkan ke dalam plastik supaya sampel tetap utuh atau sampel sama dengan yang aslinya. Dari ke 40 buah lubang resapan biopori, akan ditentukan 10 nilai permeabilitas. Asumsi ini digunakan karena pada jarak < 100 meter, kondisi geologi daerah suatu tempat belum mengalami perbedaan secara signifikan baik struktur maupun topografinya (Magetsari, 2006).



Gambar 2.4.a.b Pengukuran permeabilitas dengan *constant head permeameter*

Penentuan nilai permeabilitas menggunakan Persamaan 2., seperti yang telah dikemukakan pada bagian landasan teori. Nilai permeabilitas tanah dari 10 lubang dirangkumkan pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4.. Data perhitungan permeabilitas (k) di 10 titik lubang biopori

Lokasi	V(cm ³)	L(cm)	A(cm ²)	Uh(cm)	t(det)	k(cm/det)
1	202	10.2	21.23	100	197	0.004926
2	114	10.2	21.23	100	162	0.003381
3	209	10.2	21.23	100	137	0.007333
4	97	10.2	21.23	100	176	0.002648
5	169	10.2	21.23	100	156	0.005205
6	101	10.2	21.23	100	181	0.002681
7	124	10.2	21.23	100	164	0.003633
8	117	10.2	21.23	100	182	0.003089
9	197	10.2	21.23	100	152	0.006227
10	188	10.2	21.23	100	158	0.005717

Berdasarkan nilai permeabilitas dari Tabel 2.4. di atas, bahwa jenis tanah yang ada di daerah penelitian adalah lanau, pasir kelanauan, dan lempung (Halauddin., 2010). Perbedaan nilai permeabilitas tanah sangat dipengaruhi oleh jenis tanah, karena setiap jenis tanah mempunyai tekstur, struktur, porositas yang berbeda. Sehingga nilai permeabilitas di 10 titik lubang biopori berbeda.

2.5. Pengukuran letak posisi geografis

Pengukuran letak posisi geografis daerah pengabdian akan diukur dengan alat *Global Positioning System* (GPS) jenis Garmin GPSmap 76CSx. Profil alat GPS seperti ditunjukkan pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5. Profil alat GPS dan pada saat pengukuran di lapangan

Berdasarkan hasil pengukuran dengan GPS, secara lengkap dirangkumkan pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5. Data perhitungan dengan GPS di 10 titik lubang biopori

Lokasi	Letak/posisi	Ketinggian/elevation
1	S: 03° 46' 10 7" E: 102° 16' 25 7"	8 m
2	S: 03° 46' 10 6" E: 102° 16' 25 4"	10 m
3	S: 03° 46' 10 6" E: 102° 16' 25 4"	24 m
4	S: 03° 46' 13 6" E: 102° 16' 28 2"	16 m

5	S: 03° 46'13 7" E: 102° 16'28 1"	22 m
6	S: 03° 46'13 9" E: 102° 16'28 1"	8 m
7	S: 03° 46'14 8" E: 102° 16'39 1"	23 m
8	S: 03° 46'15 3" E: 102° 16'36 2"	17 m
9	S: 03° 46'14 6" E: 102° 16'36 9"	25 m
10	S: 03° 46'16 8" E: 102° 16'38 6"	22 m

Berdasarkan hasil GPS dari Tabel 2.5. di atas, bahwa letak posisi geografis untuk 10 titik lubang biopori berbeda-beda, terutama untuk parameter ketinggian (*elevation*). Semakin tinggi suatu daerah tidak dapat menentukan besarnya kecilnya nilai permeabilitas, karena seperti yang telah dijelaskan di atas bahwa besaran permeabilitas sangat ditentukan oleh jenis tanah yang mempunyai tekstur, struktur, porositas yang berbeda. Akan tetapi, dengan semakin jauh suatu daerah dari permukaan air laut, mengindikasikan daerah tersebut lebih aman dari ancaman bahaya bencana alam banjir.

III. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari analisa dan hasil pembahasan, dapat disimpulkan antara lain:

1. Letak posisi geografis untuk 10 titik lubang biopori berbeda-beda, terutama untuk parameter ketinggian (*elevation*). Semakin tinggi suatu daerah tidak dapat menentukan besarnya kecilnya nilai permeabilitas, karena seperti yang telah dijelaskan di atas bahwa besaran permeabilitas sangat ditentukan oleh jenis tanah yang mempunyai tekstur, struktur, porositas yang berbeda
2. Jenis tanah berdasarkan kelulusan fluidanya di daerah penelitian adalah lanau, pasir lanauan, dan lempung. Nilai permeabilitas tertinggi dari 10 titik lubang biopori diperoleh pada Lokasi 3, sebesar 0.007333 cm/det dengan S: 03° 46'10 6" dan E: 102° 16'25 4" dengan ketinggian 24 meter; sedangkan nilai permeabilitas terendah dari diperoleh pada Lokasi 4, sebesar 0.002648 cm/det dengan S: 03° 46'13 6" dan E: 102° 16'28 2" dengan ketinggian 16 meter.

DAFTAR PUSTAKA

1. Balaputera, Emrald, 2008., *Strategi Pengelolaan Sistem Drainase Kota Bengkulu (Studi Kasus Kecamatan Teluk Segara)*, Tesis Magister, Teknik Lingkungan, ITS, Surabaya.
2. Bappeda Jombang, 2011., *Laporan Akhir Kegiatan Teknis Pembuatan Lubang Barokah (Hiopori) Pada Lahan di Kawasan Kecamatan Wonosalam*, Pusat Pengkajian, Penelitian dan Pengembangan Agribisnis (P4), Fakultas Pertanian, Universitas Darul 'Ulum, Jombang.
3. Bowles, Joseph E dan Hainim, Johan K. 1991. *Sifat-Sifat Fisis Dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah)*. Erlangga. Jakarta.
4. BPS Bengkulu, 2011., *Profil Kabupaten/Kota Bengkulu*, Bappeda Kota Bengkulu.
5. Brata, R, Kamir, 2009., *Atasi Banjir Dengan Teknologi Lubang Resapan Biopori*, <http://www.erasuslim.com/berita/bc2/7215160952>.

6. DRN, 2009., *Buku Pedoman Program Insentif Kementerian Negara Riset dan Teknologi (KNRT), Edisi-4*, Kementerian Riset dan Teknologi, Jakarta.
7. Halauddin, 2010., *Zonasi Daerah Rawan Longsor dan Teknik Mitigasinya Dengan Menggunakan Polimer Emulsi Vinyl Acecate co Acrylic Sebagai Soil Stabilizer Serta Analisis Kekuatannya Menggunakan Uji Kuat Tekan Uniaxial*, Laporan Penelitian Strategis Nasional, Lembaga Penelitian Universitas Bengkulu.
8. Halauddin, 2011., *Pengaruh Penambahan Polimer Emulsi Vynil Acecate Co Acrylic Pada Tanah Lempung Terhadap Uji Permeabilitas Melalui Constant Head Permeability Test*, Jurnal Berkala Fisika, Volume 14 No.2, FMIPA, UNDIP, Semarang.
9. Soedarmo, D.G., & Purnomo, J. E., 1993, *Mekanika Tanah I*, Universitas Brawijaya, Malang.
10. Supriyanto dan Bambang Purnomo, 2008., *Pengembangan Agroindustri Bioetanol Berbasis Sorgum Secara Terpadu Dan Berkelanjutan*, <http://www.sorgum-indonesia.html>.
11. WALHI, Bengkulu, 2012., *Ratusan Rumah Diterjang Banjir*, Walhi Bengkulu.blogspot.com.