

Pemanfaatan lubang biopori sebagai resapan air hujan dan kompos alami di Wilayah Kelurahan Penurunan Kota Bengkulu Tahun 2019

Andriana Marwanto^{1*}, Mualim¹

¹Poltekkes Kemenkes Bengkulu, Bengkulu, Indonesia

*e-mail: andrian.marwanto@gmail.com

Accepted: 28 April 2021

Revision: 28 April 2021

Published: 30 April 2021

Abstrak

Sebagian besar air hujan yang turun ke bumi tidak dapat meresap secara langsung ke dalam tanah dan akhirnya menjadi limpasan (*runoff*) atau yang sering disebut dengan air permukaan. Limpasan air hujan yang tidak tertangani dengan baik akan menimbulkan berbagai masalah bagi masyarakat, terutama adalah banjir. Dampak negatif dengan berubah atau hilangnya daerah resapan adalah tidak dapat menahan laju aliran air akibat curah hujan sehingga menyebabkan genangan air atau bahkan banjir. .Solusi yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan banjir terutama untuk daerah pemukiman padat atau yang mempunyai lahan resapan air hujan yang minim dapat dilakukan dengan menggunakan teknologi biopori. Metode yang dilakukan dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah dengan memberikan pemberdayaan masyarakat tentang pemanfaatan lubang biopori sebagai resapan air hujan dan kompos alami dengan demonstrasi dan praktek pembuatan lubang biopori. Hasil kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah para peserta kegiatan mampu membuat lubang biopori sebagai resapan air hujan dan kompos alami yang selanjutnya dapat membuat lubang biopori disekitar halaman rumah dan membagikan informasi serta keterampilan kepada masyarakat lainnya sehingga dapat mengurangi genangan air pada saat hujan dan dapat memanfaatkan pengelolaan kompos alami.

Kata kunci : lubang biopori, air resapan, kompos

Abstract

Most of the rainwater that falls to the earth cannot seep directly into the ground and eventually becomes runoff or what is often called surface water. Rainwater runoff that is not handled properly will cause various problems for the community, especially flooding. The negative impact of changing or losing catchment areas is that they cannot withstand the flow rate of water due to rainfall, causing stagnation of water or even flooding. Solutions that can be used to overcome flood problems, especially for dense residential areas or those with minimal rainwater infiltration, can be done by using biopore technology. The method used in this community service activity is to provide community empowerment regarding the use of biopore holes as rainwater infiltration and natural compost with demonstrations and practice of making biopore holes. The result of this community service activity is that the activity participants are able to make biopore holes as rainwater infiltration and natural compost which can then make biopore holes around the home page and share information and skills with other communities so that they can reduce standing water when it rains and can take advantage of compost management.

Keywords: *biopore holes, infiltration water, compost*

1. PENDAHULUAN

Semakin meningkatnya pertumbuhan penduduk akan memperluas penggunaan lahan untuk pemukiman dan aktivitas lainnya sehingga menyebabkan lahan terbuka hijau semakin berkurang. Berkurangnya area terbuka yang berfungsi sebagai resapan air hujan disebabkan oleh lahan sekitar bangunan dan pemukiman dibuat pengerasan yang kedap air dengan cara pengaspalan, plaster semen dan paving blok, sehingga air hujan tidak dapat langsung meresap ke tanah dan akan mengurangi laju peresapan air. Air yang tidak dapat langsung meresap ke dalam tanah, apabila tidak mengalir ke saluran akan menyebabkan genangan air hujan meluap dan dapat menimbulkan banjir (Wahyudi, ach.Firman dkk. 2008)

Pada era masa kini, banyak sekali wilayah di Indonesia yang tidak terbebas dari banjir. Baik itu di perkotaan maupun pedesaan. Banjir yang terjadi bukan hanya berdampak pada wilayah dimana terjadinya banjir tersebut, tetapi juga pada wilayah-wilayah sekitar banjir hingga pada wilayah yang jauh dari banjir itu. Dampak yang diakibatkan banjir sangat beragam, mencakup beberapa aspek kegiatan manusia, seperti kesehatan, sosial, pendidikan hingga perekonomian. Penyebab banjir tersebut antara lain akibat dari berkurangnya lahan terbuka yang berguna untuk resapan air, saluran-saluran pembuangan air serta sungai yang tidak lancar alirannya sehingga mengakibatkan luapan aliran sungai dan kurangnya kesadaran manusia untuk tidak membuang sampah ke aliran air. Sampah yang dibuang di badan air menjadi penyebab aliran yang tidak lancar, dapat kita manfaatkan dengan memilahnya terlebih dahulu, dimana sampah organik dapat dijadikan kompos dan sampah anorganik dapat didaur ulang menjadi barang lain yang lebih bermanfaat. Dalam proses pembuatan kompos dari sampah organik, juga masih terkendala dengan lahan yang digunakan untuk mengolahnya dan kemungkinan timbulnya bau akibat proses *composting*

Pada saat musim hujan air tidak dapat langsung meresap ke dalam tanah sehingga akan terjadi genangan air dan akhirnya menjadi limpasan (*runoff*) atau yang sering disebut dengan air permukaan. Limpasan air hujan yang tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan berbagai masalah bagi masyarakat, terutama adalah banjir. Bahaya banjir pada daerah pemukiman sering terjadi akibat alih fungsi tata guna lahan dari lahan resapan menjadi area kedap air. Solusi yang dapat digunakan untuk menanggulangi permasalahan meluapnya air hujan terutama untuk wilayah pemukiman padat atau yang mempunyai lahan resapan air hujan yang minim dapat dilakukan dengan menggunakan teknologi biopori (Kesuma, R. W. 2011)

Biopori secara alami merupakan lubang yang terbentuk dari aktivitas organisme dalam tanah seperti cacing atau serangga lainnya serta pergerakan akar-akar dalam tanah. Lubang tersebut kemudian akan berisi rongga udara yang menjadi jalur mengalirnya air. Sehingga air hujan tidak langsung melalui pembuangan air, akan tetapi langsung meresap ke dalam tanah melalui lubang tersebut (Griya. 2008). Lubang biopori dapat dibentuk secara buatan dengan membuat lubang pada lapisan tanah yang kedap air. Hal ini merupakan salah satu tindakan yang tepat dilakukan guna meningkatkan resapan air pada lahan pemukiman/perkotaan, karena air yang masuk ke dalam biopori dapat dengan mudah bergerak dalam profil tanah dan masuk sebagai air bawah tanah (*ground water*). Pada tanah yang telah rusak di mana lapisan tanah atas (*top soil*) sudah tipis akibat terkikis oleh air larian, lubang resapan biopori dapat membantu mempercepat laju peresapan air ke dalam lapisan bawah tanah (*sub soil*) yang relatif padat serta membantu pemasukan bahan organik ke dalam tanah sehingga ketersediaan

air tanah dapat terjaga dan dapat mengurangi banjir yang disebabkan oleh air hujan (Brata, K.R. 2008)

Menurut Peraturan Menteri Kehutanan Nomor 70 Tahun 2008 tentang Pedoman Teknis Rehabilitasi Hutan dan Lahan, Lubang Resapan Biopori (LRB) merupakan teknologi tepat guna dan ramah lingkungan untuk mengatasi banjir dengan cara meningkatkan daya resapan air, mengubah sampah organik menjadi kompos dan mengurangi emisi gas rumah kaca (CO₂ dan metan), dan memanfaatkan peran aktivitas fauna tanah dan akar tanaman dan mengatasi masalah yang ditimbulkan oleh genangan air seperti penyakit demam berdarah dan malaria. Dalam setiap 100 m² lahan idealnya LRB dibuat sebanyak 30 titik dengan jarak antara 0,5 – 1 meter

Kota Bengkulu tidak pernah terbebas dari permasalahan banjir. Pada saat hujan turun dengan intensitas sedang maupun deras, beberapa wilayah terendam air hujan dengan ketinggian air yang beragam. Terutama yang selama ini menjadi langganan banjir, hampir sebagian Kelurahan di Kota Bengkulu terendam banjir salah satunya adalah kelurahan Anggut dan kelurahan Penurunan yang merupakan wilayah kerja puskesmas Penurunan. Penyebab banjir antara lain; semakin berkurangnya daerah serapan air, banyak pelanggaran pendirian bangunan pada kawasan serapan air hujan dan ada beberapa saluran drainase yang tertutup bangunan. Walaupun pemerintah kota sudah membangun 34 titik drainase, tetapi tidak bisa menghentikan banjir. Oleh karena itu, metode pembuatan lubang biopori pada setiap rumah dapat secara efektif mengurangi limpahan air hujan yang mengalir dan menggenang pada wilayah kelurahan.

2. METODE

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat dilakukan melalui upaya pemberdayaan masyarakat tentang pemanfaatan lubang biopori dengan demonstrasi dan simulasi serta praktek lapangan pembuatan lubang biopori. Langkah pengabdian masyarakat sebagai berikut:

- a. Tahap persiapan pengabdian masyarakat
Melakukan koordinasi dengan pihak Puskesmas Penurunan dan Kelurahan mengenai perijinan, persiapan undangan kegiatan dan persiapan sarana dan prasarana yang dibutuhkan
- b. Tahap pelaksanaan
 - 1) Melakukan sosialisasi, simulasi dan demonstrasi pembuatan lubang biopori kepada peserta
 - 2) Praktek pembuatan biopori
- c. Tahap evaluasi
Peserta diharapkan mampu membuat dan mempraktekkan lubang biopori.

3. HASIL

- a. Perencanaan

Kegiatan diawali dengan survey lokasi dan melakukan sosialisasi terlebih dahulu ke puskesmas Penurunan dengan tujuan untuk memperoleh persetujuan dilakukan kegiatan serta adanya dukungan dari pihak puskesmas dan pihak desa setempat. Persetujuan telah diperoleh dari pihak terkait sehingga sebelum melaksanakan kegiatan pengabdian masyarakat di wilayah kerja puskesmas Penurunan, terlebih dahulu dilakukan persiapan kegiatan mulai dari persiapan

materi, persiapan daftar hadir, berita acara dan juga surat-menyurat yang terkait dengan kegiatan pengabdian masyarakat.

b. Pelaksanaan Kegiatan

Peserta yang mengikuti kegiatan ini merupakan kader kesehatan lingkungan yang berjumlah 45 orang. Tahapan pelaksanaan kegiatan yaitu dimulai dari pemaparan manfaat biopori, simulasi pembuatan biopori, sampai kepada tahapan praktek langsung pembuatan lubang biopori pemberdayaan masyarakat tentang pemanfaatan lubang biopori dengan demonstrasi dan simulasi serta praktek lapangan membuat LBP .

c. Pembuatan Lubang Biopori

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Umar (2012) menyatakan bahwa Lubang resapan biopori (LRB) buatan yang paling baik untuk digunakan adalah LRB dengan kedalaman 75 cm karena dapat menampung dan menyerap air lebih banyak serta memiliki beda tinggi energi yang lebih tinggi dibandingkan dengan LRB pada kedalaman 25 cm dan 50 cm. Pada kedalaman 75 cm memiliki pori-pori tanah yang lebih banyak. Semakin dalam lubang yang digunakan volumenya semakin banyak. Hal ini dikarenakan semakin dalam galian lubang LRB maka luas tampang resapannya makin membesar sehingga semakin banyak pula daya resap LRB. Begitu pula dengan tinggi energi semakin tinggi maka volume air yang masuk kedalam tanah juga akan meningkat. Berdasarkan hal tersebut maka proses pembuatan lubang biopori menggunakan kedalaman 75 cm. Proses pembuatan diawali dengan pengeboran tanah sedalam 80 cm, pengeboran tanah tergantung pada jenis tanah yang ada. Semakin padat maka semakin lama waktu pengerjaannya. Setelah lubang terbentuk kemudian dimasukkan pipa pvc dengan diameter 4 inci. Dengan panjang pipa 75 cm. Pembuatan lubang biopori dilakukan di sekeliling halaman luar ruangan kesling Puskesmas Penurunan sebagai bentuk percontohan pemanfaatan biopori sebagai resapan air hujan dan pengkomposan alami (Abdul, U. 2012)

Hasil kegiatan pengabdian masyarakat dapat digambarkan melalui foto kegiatan sebagai berikut :



Gambar 1. Kegiatan dibuka oleh Lurah Kelurahan Penurunan; Ibu Linda



Gambar 2. Penyampaian materi biopori



Gambar 3. Proses pembuatan lubang biopori

4. PEMBAHASAN

Secara keseluruhan pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat yang telah dilakukan berjalan dengan baik dan lancar. Partisipasi, kerjasama, dan bantuan dari pihak-pihak yang terlibat, baik internal maupun eksternal, dilakukan dengan baik dan kooperatif. Hasil pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini disusun dan disesuaikan dengan tahapan pelaksanaan kegiatan yang telah dilakukan, yaitu: a) Kegiatan survei, observasi, dan pengamatan lokasi pengabdian; b) Kegiatan sosialisasi dan pelatihan teknis pembuatan lubang resapan biopori; c) Kegiatan pembuatan dan pemasangan media lubang resapan biopori; d) Kegiatan monitoring dan evaluasi hasil kegiatan. Selanjutnya pembahasan dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini diuraikan ke dalam 4 klasifikasi kajian.

a. Respon peserta terhadap kegiatan

Kegiatan demo dan praktek pembuatan lubang biopori sebagai resapan air hujan di wilayah kerja Puskesmas Penurunan mendapat respon yang baik dari masyarakat. Hal tersebut dibuktikan dengan hadirnya seluruh peserta sesuai dengan yang telah diundang oleh pihak puskesmas dan juga antusiasme peserta yang berpartisipasi aktif dalam proses pembuatan lubang resapan biopori. Jumlah peserta sebanyak 45 orang kemudian dibagi 5 kelompok masing-masing kelompok membuat 1 buah lubang resapan biopori.

Setelah kegiatan ini selesai, peserta mendapatkan ilmu dan wawasan antara lain:

- 1) Sebagai salah satu upaya dalam mencegah banjir dan pemanfaatan sampah rumah tangga menjadi kompos
- 2) Pembuatan lubang biopori dapat menambah pengetahuan dan wawasan kami, dan selanjutnya dapat disampaikan kepada warga masyarakat lainnya.
- 3) Perlu tinjau lanjut berupa kegiatan serentak dalam wilayah tertentu untuk membuat lubang biopori di setiap rumah warga masyarakat.
- 4) Kegiatan berupa pengabdian masyarakat sangat bermanfaat bagi kami antara lain berupa menambah ilmu pengetahuan wawasan dan dapat memberikan solusi permasalahan yang berkaitan dengan masalah kesehatan lingkungan.

b. Hambatan Kegiatan

Proses pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini pada umumnya berjalan dengan baik dan lancar. Komunikasi, koordinasi, dan kerjasama dengan pihak-pihak terlibat berlangsung dengan sukses dan kooperatif. Pada kegiatan survei, observasi, dan pengamatan lokasi kegiatan, dalam hal ini di Kelurahan Penurunan telah memenuhi kriteria dan kesesuaian atas isu kegiatan yang diangkat, sehingga penentuan lokasi kegiatan yang dipilih sudah tepat dan sesuai dengan ruang lingkungannya. Sementara pada kegiatan sosialisasi dan bimbingan teknis pembuatan lubang resapan biopori yang telah dilakukan juga berjalan dengan baik dan lancar. Partisipasi dan pelibatan masyarakat berjalan dengan kooperatif dan adanya peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta selama proses kegiatan berlangsung.

Proses inti dari pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah pembuatan dan pemasangan media pipa lubang resapan biopori. Pada umumnya proses kegiatan ini berjalan dengan sukses dan pipa-pipa yang ditanam sebagai media penyerap air hujan berfungsi sebagaimana mestinya. Hal ini telah dipantau juga pada tahapan kegiatan monitoring dan evaluasi selama proses pelaksanaan dan setelah pelaksanaan kegiatan. Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini tentunya terdapat beberapa hambatan dan tantangan di dalam proses perencanaan, penyusunan, dan pelaksanaannya. Beberapa hambatan dan tantangan yang ditemui selama pelaksanaan kegiatan masih bisa diselesaikan dengan baik pada saat pelaksanaan berlangsung. Berikut ini adalah beberapa hambatan dan tantangan yang muncul selama pelaksanaan kegiatan, diantaranya sebagai berikut:

- 1) Beberapa peserta mengeluh ketidakmampuan biaya pembuatan lubang resapan biopori apabila diterapkan ke warga masyarakat.
- 2) Perbedaan kultur dan sosial ekonomi warga masyarakat yang beragam sehingga perlu adanya penjelasan yang berulang-ulang serta dukungan aparat pemerintahan untuk memanfaatkan lubang biopori sebagai resapan air hujan dan kompos alami.

- 3) Pada saat pembuatan biopori, tanah disekitar Puskesmas Penurunan merupakan tanah berpasir dan air permukaan dangkal sehingga menyulitkan pada saat pengeboran.
- c. Keberlanjutan kegiatan
- Upaya keberlanjutan program kegiatan pengabdian masyarakat antara lain:
- 1) Setiap kader kesehatan lingkungan diharapkan membuat lubang biopori di rumahnya masing-masing.
 - 2) Setiap kader kesehatan lingkungan diharapkan menjelaskan tentang pemanfaatan lubang biopori sebagai resapan air hujan dan kompos alami pada warga masyarakat.
 - 3) Kader kesehatan lingkungan dan pihak puskesmas bekerjasama dengan aparat pemerintahan untuk membuat gerakan masyarakat berupa setuju lubang biopori.
- d. Manfaat Pembuatan Lubang Resapan Biopori
- Pembuatan lubang resapan biopori yang telah terbentuk mempunyai beberapa manfaat antara lain sebagai berikut:
- 1) Mengurangi genangan air hujan
Wilayah padat penduduk di daerah perkotaan pada umumnya tidak ada lagi area resapan air, semua lahan yang ada sudah dimanfaatkan dengan bangunan dan kedap air sehingga mengurangi daerah resapan yang mengakibatkan menurunnya volume resapan air ke dalam tanah. Keadaan ini menyebabkan peningkatan jumlah air hujan terbuang sebagai air larian (*run off*) yang mengakibatkan terjadi genangan, sehingga pada musim hujan akan terjadi banjir. Dengan pembuatan beberapa lubang resapan biopori maka liang biopori yang terbentuk akan berfungsi meningkatkan resapan air ke dalam tanah, sehingga penggunaan lubang resapan biopori dalam jumlah yang sesuai akan mengurangi terjadinya genangan dan pada akhirnya dapat mengendalikan banjir (Biopori, TIM IPB. 2007)
 - 2) Menambah cadangan air tanah
Dengan adanya lubang biopori, air hujan akan masuk ke dalam tanah dan akan terus mengalami pergerakan perlahan-lahan menuju tempat yang terendah. Jika air hujan terus menerus terserap dalam tanah, cadangan air bawah tanah akan dapat dipertahankan walaupun pemanfaatan air bawah tanah untuk kebutuhan manusia cukup tinggi. Dengan bertambahnya resapan air ke dalam tanah tentu ketersediaan air di bawah tanah akan semakin meningkat pula jumlahnya. Ketersediaan cadangan air bawah tanah sangat penting dan wajib dikelola dengan baik, khususnya di daerah perkotaan karena air bawah tanah adalah salah satu cadangan sumber air bersih bagi masyarakat dan pelaku usaha kegiatan (Asdak, C. 2007)
 - 3) Mengurangi volume sampah organik
Sampah organik di Kota Bengkulu sebagian berasal dari sampah rumah tangga yang bersumber darilingkungan pemukiman, berupa sisa makanan atau sampah dapur. Selain itu juga berasal dari sisa tanaman berupa bekas pangkasan tanaman pekarangan, sisa hasil panen tanaman yang tidak terjual dan jerami, bertambahnya jumlah penduduk berakibat pada peningkatan volume sampah yang harus diangkut ke tempat pembuangan sementara (TPS) dan tempat pembuangan akhir (TPA). Dengan pemanfaatan teknologi lubang resapan biopori maka timbunan sampah organik yang dihasilkan setiap hari tidak lagi menjadi masalah, namun dapat dimanfaatkan

dengan memasukkannya ke dalam tanah yang digali (lubang resapan). Untuk memperoleh makanannya mikroorganisme tanah akan menguraikan bahan organik tersebut, sehingga populasinya akan terus bertambah dan aktivitasnya akan membentuk pori-pori di dalam tanah. (Djanuardi, N, Setiawan. 2008)

Cara kerja lubang resapan biopori ini adalah dengan adanya organisme tanah yang menguraikan sampah organik yang ditanam dalam lubang. Sampah menjadi sumber energi bagi organisme tersebut. Sampah yang diuraikan akan menjadi kompos. Sehingga tentu saja selain berfungsi sebagai area peresapan air, lubang biopori juga berfungsi sebagai “produsen” kompos. Kompos tersebut dapat dipanen dan dimanfaatkan untuk pupuk organik. Pupuk organik ini tentu sangat bermanfaat untuk budi daya tanaman organik (Nurhenu K, 2012).

5. KESIMPULAN

Hasil dari kegiatan pengabdian masyarakat adalah peserta mampu membuat lubang biopori sebagai resapan air hujan dan kompos alami sehingga dapat mengurangi genangan air hujan serta dapat sebagai acuan dalam penerapan teknologi Lubang Biopori untuk seluruh warga masyarakat di wilayah tersebut.

6. SARAN

- a. Bagi warga masyarakat diharapkan untuk membuat lubang biopori sebagai resapan di rumahnya masing-masing
- b. Para kader kesehatan lingkungan dapat memberikan simulasi atau demo pembuatan lubang biopori pada warga masyarakat
- c. Pihak Puskesmas diharapkan dapat melakukan sebuah gerakan masyarakat untuk mengurangi potensi banjir dari limpasan air hujan melalui gerakan pembuatan lubang biopori

7. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Poltekkes Kemenkes Bengkulu, Kepala Puskesmas Penurunan beserta jajarannya dan Lurah Kelurahan Penurunan beserta jajarannya yang telah memberi dukungan terhadap keberhasilan pengabdian ini.

8. DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, U. (2012). Kajian Kapasitas Serap Biopori dengan Variasi Kedalaman dan Perilaku Resapannya. *Jurnal Konstruksia*, 4, 47-52
<https://doi.org/10.24853/jk.4.1.%25p>
- Asdak, C. (2007). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Biopori, TIM IPB (2007). *Biopori Teknologi Tepat Guna Ramah Lingkungan- Lubang Resapan Biopori (LBR)*. (Online). (<http://biopori.com>, diakses 30 Juli 2020)
- Brata, K.R. (2008). *Lubang Resapan Biopori untuk Mitigasi Banjir, Kekeringan dan Perbaikan*. Prosiding Seminar Lubang Biopori (LBR) dapat Mengurangi Bahaya banjir di Gedung. Jakarta; *BPPT*
- Brata, K.R., Nelistya A., (2008), *Lubang Resapan Biopori*, Jakarta: Penebar Swadaya.
- Djanuardi, N, Setiawan. (2008). *Cara Cepat Membuat Kompos*. Jakarta; PT Agro Media Pustaka.

- Fam Organik. (2009). *Biopori, Apa & Bagaimana Membuatnya?* <<http://www.famorganic.com/artikel/artikel%20biopori.html>>
- Griya. (2008). Mengenal dan Memanfaatkan Lubang *Biopori*.<http://kumpulan.info/rumah/tips-rumah/52-mengenal-dan-memanfaatkan-lubang-biopori.html>. Diakses pada tanggal 8 September 2020
- Juliandri, Murti, dkk, 2013, *Efektivitas Lubang Resapan Biopori Terhadap Laju Resapan Infiltrasi*, Universitas Tanjungpura, .<http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jmtluntan/article/view/3441/3463>
- Kesuma, R. W. (2011). Studi Pemaksimalan resapan Air Hujan Menggunakan Lubang Resapan Biopori Untuk Mengatasi Banjir. Bandung; Fakultas ilmu dan Teknologi Kebumian ITB
- Maryati, et al.. (2010). Lubang Resapan Biopori (LRB) teknologi Teknologi Tepat Guna Untuk Mengatasi Banjir Dan Sampah Serta Menjaga Kelestarian Air Bawah. Yogyakarta : Tim PPM Biopori UNY
- Peraturan Menteri Kehutanan Nomor: P.70/Menhut-II/2008 Tentang Pedoman Teknis Rehabilitasi Hutan dan Lahan
- Pusat Pendidikan Lingkungan Hidup. (2013). Manfaat Lubang Biopori.<<http://pplhselo.or.id/berita/manfaat-lubang-biopori.html>>
- Sibrani, R.T., Didik Bambang S., (2010), *Penelitian Biopori Untuk Menentukan Laju Resap Air Berdasarkan Variasi Umur dan Jenis Sampah*, Teknik Lingkungan FTSP ITS, <http://digilib.its.ac.id/public/ITS-Undergraduate-10743-Paper.pdf>
- Wahyudi, ach.Firman dkk. (2008) Lubang Resapan sebagai Teknologi untuk Mengurangi Sampah Organik dan Mengatasi Banjir. Bogor; Institut Pertanian Bogor