
PENGELOLA SAMPAH ORGANIK BERBASIS BIOPORI DI KELURAHAN BOJONG KULUR, KECAMATAN GUNUNG PUTRI, KABUPATEN BOGOR

Lilik Zulaihah^{1,a}, Adella Hotnida Siregar^{1,b}, dan Amir Marasabessy^{1,c}

¹⁾Fakultas Teknik, UPN Veteran Jakarta
Jalan RS. Fatmawati No.1, Pondok Labu, Jakarta Selatan, 12450

^{a)}email: lilikzulaihah@yahoo.com

^{b)}email: hs.adella@yahoo.com

^{c)}email: amir141161@gmail.com

ABSTRAK

Sampah ini tergolong sampah yang ramah lingkungan karena dapat diurai oleh bakteri secara alami dan berlangsungnya cepat. Manfaat sampah organik adalah untuk meningkatkan kesuburan pada tanah, karena bahannya organik dapat diurai oleh bakteri yang kemudian menjadi nutrisi yang sangat baik untuk pertumbuhan tanaman. Tanah menjadi lebih subur dan pohonnya bisa tambah bagus tumbuhnya. Dampak dari sampah pada kehidupan antara sesama manusia, yaitu ketika kita lewat tumpukan sampah di pinggir jalan yang sangat bau, kita menjadi terganggu dan menutup hidung, bahkan sampah akan mengganggu kesehatan kita yang akan memicu terserangnya penyakit pada manusia seperti: Diare, Disentri, Kudisan, Jamur, dan lain-lain. Maka dari itu diperlukan sikap yang baik dari setiap manusia dengan mengelola kembali sebaik mungkin agar dampak yang ditimbulkan dapat diminimalisir. Lubang resapan biopori adalah teknologi tepat guna dan ramah lingkungan untuk mengatasi banjir dengan cara (1) meningkatkan daya resapan air, (2) memanfaatkan peran aktivitas fauna tanah dan akar tanaman, dan (3) mengatasi masalah yang ditimbulkan oleh genangan air seperti penyakit demam berdarah dan malaria. Dengan pengelolaan sampah melalui penyerapan biopori maka tidak diperlukan lagi tempat sampah dimasing-masing rumah warga, juga tidak diperlukan lagi petugas sampah yang bertugas untuk membuang sampah pada tempat pembuangan sampah akhir (TPA). Dengan penyerapan biopori kesehatan masyarakat lebih terjamin karena terhindar dari penyakit Diare, Disentri, Kudisan, Jamur, dan lain-lain. Melalui penyerapan biopori maka masyarakat akan lebih efektif dan efisien, yaitu tidak membayar iuran sampah dan tidak ada lagi bau busuk dikarenakan sampah organik, khususnya dimusim hujan.

Kata kunci: *Sampah organik, limbah, biopori*

PENDAHULUAN

Bojong Kulur adalah sebuah desa yang secara administrasi pemerintahan masuk ke wilayah kecamatan Gunung Putri, kabupaten Bogor, provinsi Jawa Barat, negara Republik Indonesia. Desa-desanya lain yang termasuk ke dalam wilayah kecamatan Gunung Putri adalah Karanggan, Gunung Putri, Tlajung udik, Bojong nangka, Cicadas, Wanaherang, Cikeas udik, Nagrak dan Ciangsana. Luas wilayah desa Bojong Kulur adalah 477,977 ha, sesuai dengan data sensus penduduk tahun 2010 yang dipublikasikan oleh badan pusat statistik (www.bps.go.id), populasi penduduk di desa Bojong Kulur adalah berjumlah 53.401 jiwa, terdiri dari 40 RW, dimana khusus Vila Nusa Indah terdiri dari 21 RW.

Penduduk Vila Nusa Indah yang berjumlah sekitar 10.000 kepala keluarga dalam kehidupan sehari-hari akan selalu melakukan aktifitas pembuangan sampah baik organik, anorganik maupun limbah B3, dimana sampah tersebut bisa berasal dari sisa makanan, botol plastik, kaleng, pembungkus, daun-daunan maupun yang lainnya. Sampah-sampah tersebut setiap saat dapat dibuang ditempat sampah yang sudah tersedia di masing-masing rumah warga, namun kualitas dan kuantitas sampah yang dibuang tidak pernah dihitung dan tidak dipilah-pilah antara sampah organik, anorganik maupun limbah B3 sehingga

becampur aduk dan ketika petugas sampah datang maka sampah-sampah tersebut langsung diangkut dengan menggunakan truk.

Jadwal pengangkutan sampah dalam seminggu dilakukan dua kali yaitu senin dan kamis, dan membuangnya ketempat pembuangan akhir (TPA) yang bertempat di Bantar Gebang. Setiap tim sampah melakukan pengambilan sampah dengan melayani 2 RW, sedangkan jumlah RW ada 40, sehingga membutuhkan truk untuk mengangkut sampah sebanyak 21 perminggu dan jika diakumulasikan menjadi 104 truk perbulan. Dalam sejarah perumahan RW 20 mengalami beberapa kali banjir diawali 2002 yang merupakan banjir terbesar dan terakhir 2016 lebih besar lagi, dimana hampir seluruh warga Vila Nusa Indah 2 terkena banjir.

Sampah organik adalah limbah yang berasal dari sisa makhluk hidup (alam) seperti hewan, manusia, tumbuhan yang mengalami pembusukan atau pelapukan. Sampah ini tergolong sampah yang ramah lingkungan karena dapat diurai oleh bakteri secara alami dan berlangsungnya cepat. Contohnya : daun, kayu, kulit telur, bangkai hewan, bangkai tumbuhan, kotoran hewan dan manusia, sisa makanan manusia, kardus, kertas dan lain-lain. Manfaat sampah organik adalah untuk meningkatkan kesuburan pada tanah, karena bahannya organik dapat diurai oleh bakteri yang

kemudian menjadi nutrisi yang sangat baik untuk pertumbuhan tanaman. Tanah menjadi lebih subur dan pihonnya bisa tambah bagus tumbuhnya.



Gambar 1. Jenis-jenis Sampah

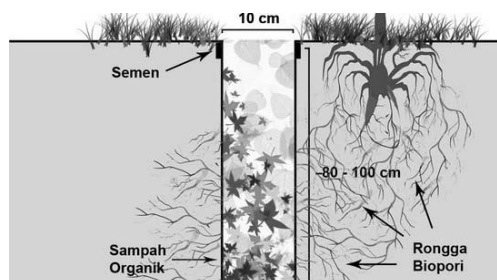
Penanganan limbah organik, Biopori juga dapat mengubah sampah organik menjadi kompos. Pengomposan sampah organik mengurangi aktivitas pembakaran sampah yang dapat meningkatkan kandungan gas rumah kaca di atmosfer. Setelah proses pengomposan selesai, kompos ini dapat diambil dari biopori untuk diaplikasikan ke tanaman. Kemudian biopori dapat diisi dengan sampah organik lainnya.^{[14][16]} Sampah organik yang dapat dikomposkan di dalam biopori diantaranya sampah taman dan kebun (dedaunan dan ranting pohon), sampah dapur (sisa sayuran dan tulang hewan), dan sampah produk dari pulp (kartus dan kertas).^{[25]:129} Sama seperti proses pengomposan secara umum, rasio C/N menentukan kualitas kompos yang akan didapatkan. Umumnya, masalah utama pengomposan adalah pada rasio C/N yang tinggi, sehingga dekomposisi berjalan lambat. Untuk mengatasinya, penambahan limbah yang mengandung unsur N tinggi seperti limbah hewani perlu dilakukan. Namun penambahan demikian perlu dicermati karena terlalu banyak limbah hewani akan menyebabkan kompos menjadi berbau pada tahap awal pengomposan.

Biopori adalah lubang-lubang di dalam tanah yang terbentuk akibat berbagai aktifitas organisme di dalamnya, seperti cacing, perakaran tanaman, rayap dan fauna tanah lainnya. Lubang-lubang yang terbentuk akan terisi udara, dan akan menjadi tempat berlalunya air di dalam tanah. Lubang-lubang tersebut selanjutnya diisi bahan organik, seperti sampah-sampah organik rumah tangga, potongan rumput atau vegetasi lainnya, dan sejenisnya. Bahan organik ini kelak akan dijadikan sumber energi bagi organisme di dalam tanah sehingga aktifitas mereka akan meningkat. Dengan meningkatnya aktifitas mereka maka akan semakin banyak biopori yang terbentuk.

Kesinergisan antara lubang vertikal yang dibuat dengan biopori yang terbentuk akan memungkinkan lubang-lubang ini dimanfaatkan sebagai lubang peresapan air artifisial yang relatif murah dan ramah lingkungan. Lubang resapan ini selanjutnya diberi julukan Lubang Resapan Biopori atau disingkat sebagai LRB.

Lubang Resapan Biopori merupakan salah satu teknologi yang diciptakan oleh anak bangsa pada tahun 2004 silam. Sang penemu yang bernama lengkap Ir. Kamir R. Brata M. Sc. merupakan salah seorang staf pengajar di salah satu perguruan tinggi negeri di pulau Jawa, yaitu Institut Pertanian Bogor. Teknologi ini sendiri mempunyai peranan sebagai pengganti areal

resapan air yang telah dibangun ataupun dilapisi aspal atau semen.



Gambar 2. Lubang Resapan Biopori

Dalam fungsinya, Lubang Resapan Biopori berperan sebagai pintu masuk air hujan yang jatuh ke permukaan bumi. Sampah organik atau yang mudah membusuk sisa rumah tangga cukup dimasukkan ke dalam lubang silindris yang dibuat secara vertikal ini. Kedalaman lubang berkisar 80-100 cm dengan lebar antara 10 hingga 30 cm. Tujuannya, untuk “mengaktifkan” lubang biopori. Sampah akan menjadi sumber energi bagi organisme tanah, seperti cacing untuk melakukan kegiatannya melalui proses dekomposisi. Sampah yang telah didekomposisi inilah yang akan menjadi kompos.

Lubang Resapan Biopori adalah teknologi tepat guna dan ramah lingkungan untuk mengatasi banjir dengan cara (1) meningkatkan daya resapan air, (2) mengubah sampah organik menjadi kompos dan mengurangi emisi gas rumah kaca (CO₂ dan metan), dan (3) memanfaatkan peran aktivitas fauna tanah dan akar tanaman, dan mengatasi masalah yang ditimbulkan oleh genangan air seperti penyakit demam berdarah dan malaria. Lubang Resapan Biopori untuk Penanganan Sampah Organik, Seperti diketahui, sampah yang dapat digunakan untuk pengomposan ialah sampah organik atau sampah terurai, seperti sisa makanan, dedaunan, sayur, atau buah-buahan. Pengomposan dapat dibuat dalam sebuah tempat atau bila ingin lebih mudah dapat dengan mengandalkan Lubang Resapan Biopori (LRB) di sekitar rumah. Benar, bila sebelumnya yang terpikir lubang biopori berfungsi meningkatkan resapan air, ternyata lubang tersebut memiliki banyak manfaat, salah satunya untuk penanganan limbah organik.



Gambar 3. Biopori di Saluran Pembuangan Air Hujan

METODE PELAKSANAAN

Pendampingan Lingkungan Yang Sehat

Metode pendekatan dengan melakukan pendampingan kepada masyarakat Vila Nusa Indah 2 di RW 20 Kelurahan Bojong Kulur, Kecamatan Gunung Putri,

Bogor tentang hidup dalam lingkungan yang sehat.

- a. Pendampingan berupa pembelajaran tentang bagaimana menciptakan lingkungan hidup yang sehat sebagai motivasi bagi masyarakat untuk menjadikan wilayah mereka ramah lingkungan yang berkelanjutan. Adapun pembelajaran yang diberikan kepada masyarakat berupa :
 - 1) Perbedaan ciri lingkungan hidup yang sehat dengan lingkungan hidup yang tidak sehat.
 - 2) Efek yang ditimbulkan dari lingkungan hidup yang tidak sehat (pencemaran udara, pencemaran air, pencemaran tanah dan pencemaran suara).
 - 3) Pengaruh lingkungan hidup yang tidak sehat (pencemaran udara, pencemaran air dan pencemaran tanah) terhadap kesehatan masyarakat.
- b. Pendampingan berupa pelatihan pengetahuan tentang sampah organik dan anorganik, dengan mengajak masyarakat untuk melakukan pemilahan langsung dari sampah yang sudah disediakan.
- c. Pendampingan berupa pembelajaran tentang pengelolaan sampah organik, dimana sampah ini tergolong sampah yang ramah lingkungan karena dapat diurai oleh bakteri secara alami dan berlangsungnya cepat.

Pendampingan Pembuatan Biopori

Metode pendekatan dengan melakukan pendampingan kepada masyarakat Vila Nusa Indah 2 di RW 20 Kelurahan Bojong Kulur, Kecamatan Gunung Putri, Bogor tentang pembuatan biopori dan manfaatnya untuk menjaga keberadaan air tanah dan kelestarian mata air. Biopori menjadi alternatif penyerapan air hujan di kawasan yang memiliki lahan terbuka yang sempit.

- a. Pendampingan berupa pembelajaran tentang biopori mampu meningkatkan daya penyerapan tanah terhadap air sehingga risiko terjadinya penggenangan air (*waterlogging*) semakin kecil. Air yang tersimpan ini dapat menjaga kelembaban tanah bahkan di musim kemarau. Keunggulan ini dipercaya bermanfaat sebagai pencegah banjir.
- b. Pendampingan berupa penyuluhan untuk pembuatan biopori sebagai tempat sampah organik pada masing-masing rumah tinggal. Penyuluhan disertai dengan memberi contoh alat biopori dan paparan praktek pembuatan biopori.
- c. Pendampingan berupa penyuluhan untuk Lokasi Pembuatan Lubang Biopori dan bagaimana menjaga lubang resapan selalu penuh terisi sampah organik.
- d. Pendampingan berupa pelatihan untuk pembuatan dinding lubang biopori yang membentuk lubang-lubang kecil (pori-pori) yang mampu menyerap air, dengan perhitungan geometri untuk menentukan luas penyerapan.
- e. Pendampingan berupa pelatihan tentang biopori juga dapat meningkatkan aktivitas organisme dan mikroorganisme tanah sehingga meningkatkan kesehatan tanah dan perakaran tumbuhan sekitar.
- f. Pendampingan berupa pelatihan tentang pembuatan biopori di halaman rumah dan di tempat yang tanahnya tertutup semen, seperti di

depan garasi mobil. Kawasan hijau di halaman rumah dapat dilengkapi dengan biopori. Penerapan 3R (*reduce, reuse, dan recycle*) di lingkungan rumah dapat dilakukan dengan biopori

- g. Dapat meningkatkan penghasilan dengan tidak membayar iuran sampah dan menghasilkan lingkungan yang sehat dan bersih tanda adanya tempat sampah.

Dengan adanya program pengabdian kepada masyarakat ini merupakan peran dosen untuk implementasi program tri pilar dari UPN "Veteran" Jakarta. Kegiatan tersebut diharapkan dapat memberikan manfaat langsung berupa terhindar adanya genangan air, mengurangi terjadinya banjir, menyuburkan tanah, terhindar adanya kekeringan karena terjadi resapan air disekitar biopori dan terhindar dari penyakit berupa diari, disentri, kudisan, jamur dan lain-lain dan dengan demikian dapat meningkatkan pendapatan bagi masyarakat, menciptakan lingkungan yang sehat dan akhirnya meningkatkan masyarakat sehat dan sejahtera.

Pelaksanaan Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan untuk merubah RW 20 Vila Nusa Indah 2, Kelurahan Bojong Kulur, Kecamatan Gunung Putri, Kabupaten Bogor menjadi lingkungan masyarakat bersih, indah dan sehat sesuai dengan tiga tahapan pada prosedur kerja. Tahap pelaksanaan melakukan aplikasi langkah-langkah operasional yang diperlukan untuk mengatasi permasalahan :

- a. Tahap awal melakukan perijinan untuk melaksanakan program IbM menuju lingkungan yang bersih, indah dan sehat
 - 1) Melakukan studi lapangan untuk mempelajari masalah sampah organik yang menjadi permasalahan prioritas mitra.
 - 2) Mempelajari pengaruh budaya setempat terhadap permasalahan masyarakat sering menumpuknya sampah pada tempat sampah di setiap rumah akibat berhentinya pengambilan sampah oleh petugas sampah.
 - 3) Melakukan kerjasama dengan ketua RT RW 20 Kelurahan Bojong Kulur, Kecamatan Gunung Putri, Kabupaten Bogor untuk melaksanakan program IbM menuju lingkungan masyarakat yang bersih, indah dan sehat terhadap permasalahan prioritas mitra.
- b. Tahap pelaksanaan melakukan aplikasi program IbM menuju lingkungan masyarakat bersih, indah dan sehat. Pelaksanaan kegiatan dimulai dari bulan Juni 2017, yaitu dilakukan pembuatan 2 lubang biopori yang terletak di pinggir jalan, sebagai pengabdian pendahuluan untuk menentukan diameter lubang dan kedalaman. Semula direncanakan kedalaman 1 meter, akan tetapi pada kedalaman 80 cm lubang tersebut sudah mengeluarkan air, sehingga diputuskan lubang biopori tersebut dengan kedalaman 80 cm. Langkah berikutnya menentukan tutup dan badan lubang biopori dengan mempertimbangkan :
 - 1) Memudahkan dalam membuang sampah organik
 - 2) Tidak dimasuki kotoran atau sampah non organik

- 3) Tidak tertutup rapat dengan pertimbangan air hujan bisa masuk dan terserap tanah didasar lubang
- 4) Dinding biopori harus berlubang supaya mempercepat terurainya senyawa organik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Target dari pelaksanaan kegiatan Ipek Bagi Masyarakat (1) Meningkatkan pengetahuan masyarakat dalam menentukan dan memisahkan antara sampah organik dan anorganik, (2) Masyarakat memahami manfaat sampah organik dalam lubang biopori dan dampak pada kehidupan manusia (3) Terbentuknya lubang-lubang biopori untuk masing-masing rumah warga (4) Praktek pembuangan sampah pada lubang biopori. Target berikutnya terciptanya lingkungan masyarakat yang indah tanpa adanya tempat sampah di sekitar rumah, masyarakat dapat hidup sehat tanpa harus mencium bau tidak sedap yang dikeluarkan tempat sampah masing-masing rumah, yang dapat mengganggu kesehatan yang akan memicu terserangnya penyakit pada manusia seperti: Diare, Disentri, Kudisan, Jamur, dan lain-lain, Ekonomis karena tidak perlu mengeluarkan uang untuk pembayaran iuran sampah tiap bulan. Manfaat bagi dosen dan institusi dapat menjalin kerjasama secara berkelanjutan antara kelompok dosen Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta dengan warga masyarakat Bojongsukur khususnya RW 20, Kecamatan Gunung Putri, Kabupaten Bogor yang mana telah terjalin sejak tahun 2011.

Luaran Kegiatan

Adapun luaran yang dicapai dari kegiatan tersebut sebagai berikut:

- a. Meningkatkan pengetahuan masyarakat dalam menentukan dan memisahkan antara sampah organik dan anorganik.
- b. Masyarakat memahami manfaat sampah organik dalam lubang biopori dan dampak pada kehidupan manusia. Biopori dapat meningkatkan kesuburan pada tanah, karena bahannya organik dapat diurai oleh bakteri yang kemudian menjadi nutrisi yang sangat baik untuk pertumbuhan tanaman, sehingga tanah menjadi lebih subur dan pohonnya bisa tambah bagus tumbuhnya
- c. Terbentuknya lubang-lubang biopori untuk masing-masing rumah warga dan Praktek masyarakat melakukan pembuangan sampah pada lubang biopori

Pelaksanaan pelatihan oleh tim abdimas kepada kelompok pengelolaan sampah organik pada tanggal 30 Juli 2017, yang diikuti 40 orang warga dan mahasiswa. Adapun materi pelatihan adalah sebagai berikut:

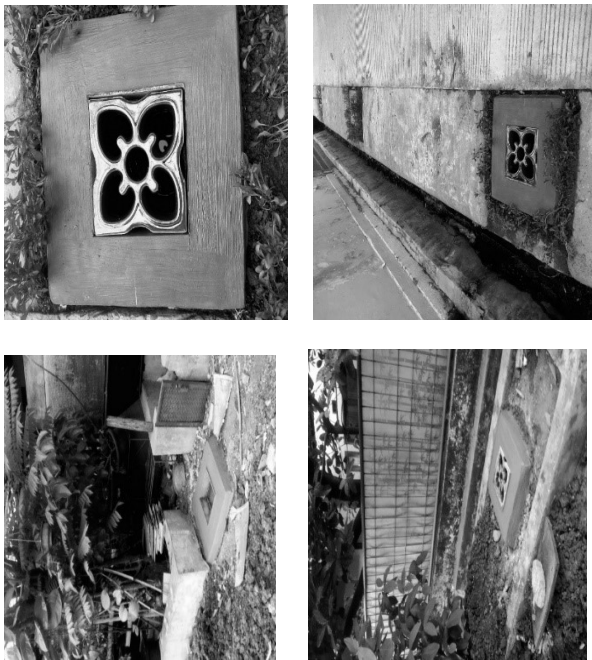
- 1) Pengelolaan sampah organik, dimana sampah ini tergolong sampah yang ramah lingkungan karena dapat di urai oleh bakteri secara alami dan berlangsungnya cepat
- 2) Biopori mampu meningkatkan daya penyerapan tanah terhadap air sehingga risiko terjadinya penggenangan air (*waterlogging*) semakin kecil. Air yang tersimpan ini dapat menjaga kelembaban tanah bahkan di musim kemarau.

Biopori sebagai tempat sampah organik pada masing-masing rumah tinggal. Penyuluhan disertai dengan memberi contoh alat biopori dan paparan praktek pembuatan biopori.

- 3) Penentuan lokasi pembuatan Lubang Biopori dan bagaimana menjaga lubang resapan selalu penuh terisi sampah organik.
- 4) Pembuatan dinding lubang biopori yang membentuk lubang-lubang kecil (pori-pori) yang mampu menyerap air, dengan perhitungan geometri untuk menentukan luas penyerapan.
- 5) Biopori juga dapat meningkatkan aktivitas organisme dan mikroorganisme tanah sehingga meningkatkan kesehatan tanah dan perakaran tumbuhan sekitar.
- 6) Pembuatan biopori di halaman rumah dan di tempat yang tanahnya tertutup semen, seperti di depan garasi mobil. Kawasan hijau di halaman rumah dapat dilengkapi dengan biopori. Penerapan 3R (*reduce, reuse, dan recycle*) di lingkungan rumah dapat dilakukan dengan biopori
- 7) Aplikasi pembuatan biopori pada masing-masing rumah di lingkungan RW20 Vila Nusa Indah dengan rincian sebagai berikut:
 - a) Pemetaan lokasi,
 - b) Pengukuran jarak antar biopori
 - c) Pembuatan lubang biopori dengan diameter 30 cm dan kedalaman 80cm
 - d) Pembuatan bibir biopori
 - e) Pembuatan tutup lubang biopori
- 8) Tahap akhir melakukan pelaporan hasil pelaksanaan program IbM menuju lingkungan masyarakat yang bersih, indah dan sehat.
 - a) Memantau keberlanjutan pelaksanaan program IbM menuju lingkungan masyarakat yang bersih, indah dan sehat.
 - b) Membuat hasil laporan pelaksanaan program IbM menuju lingkungan masyarakat yang bersih, indah dan sehat.

Mempublikasikan laporan pelaksanaan program IbM menuju lingkungan masyarakat yang bersih, indah dan sehat agar bermanfaat bagi lingkungan masyarakat disekitar kelurahan Bojong Kulur, Kecamatan Gunung Putri dan Kabupaten Bogor khususnya dan di Indonesia pada umumnya.





Gambar 4. Hasil pelatihan pembuatan biopori di Kelurahan Bojong Kulur

KESIMPULAN

- a. Pelatihan dilaksanakan pada tanggal 30 Juli 2017, diikuti oleh 40 warga kelurahan Bojong Kulur dengan materi
 - 1) Pengetahuan tentang pentingnya pengelolaan sampah organik, an-organik dan limbah B3.
 - 2) Manfaat dan bahaya limbah sampah organik dilingkungan masyarakat baik bagi anak-anak maupun orang dewasa.
 - 3) Praktek pembuatan biopori, pembuangan sampah organik ke dalam lubang biopori dan penjelasan secara langsung kapasitas lubang biopori yang berdiameter 30 cm dan tinggi 80 cm.
- b. Menghasilkan luaran berupa 8 buah lubang

biopori dengan diameter 30 cm dan tinggi 80 cm dan dilengkapi dengan tutup keramik yang berlubang dan dapat buka tutup.

- c. Penempatan lubang biopori disesuaikan dengan kebutuhan dan lokasi yang tersedia di masing-masing rumah warga, 2 lubang terletak didalam halaman rumah dan 6 lubang diluar rumah dekat dengan selokan air.
- d. Hasil evaluasi kepada warga menunjukkan bahwa lubang biopori tersebut, setelah digunakan selama 3 bulan:
 - 1) Tidak menimbulkan bau
 - 2) Sampah organik terurai sehingga kapasitas lubang masih kosong.
 - 3) Satu lubang biopori sudah cukup memenuhi kebutuhan pembuangan sampah organik untuk satu keluarga dengan 4 orang.

REFERENSI

- Alamendah, Cara mudah memilah sampah dan mengolah sampah Organik, <https://alamendah's.org> diakses 28 januari 2015
- Ali Murtadho, 2015; Pemilahan sampah organik dan anorganik (online). ([https://www.slideshare.net/mobile/alimurtadho37/proyek-tua-kelompok1 tahun 2015](https://www.slideshare.net/mobile/alimurtadho37/proyek-tua-kelompok1-tahun-2015))
- Azuwit Gani, 2016; Lubang resapan biopori untuk penanganan sampah organik, (online). (Majalah asri.Com diakses tahun 2016)
- Eli Rhaeti, 2016, Pemilihan dan Pengolahan Sampah, (online). (staff.uny.ac.id,tmp,Kelola-sampah diakses 31 Desember 2016)
- Rahmat, Tim Biopori IPB, 2017; Resapkan air hujan menjadi air tanah (online) (www.biopori.com, diakses Kamis, 9 Februari 2017)
- Yusuf, Muhammad. 2009. Solusi Banjir dengan Membuat Biopori. (Online). (<http://OaseZam-WeBloG.com>, diakses 31 Desember 2009).