

PENERAPAN BIOPORI DALAM MENGURANGI BEBAN DRAINASE
Studi Kasus: Green Valley Residence, Cibeunying Kidul, Kota Bandung**Vitta Pratiwi^{1*}, M Donie Aulia¹, Tri Widiyanti Natalia², Yongki A T¹, Falderika¹, Y Djoko Setiyarto¹, Yatna Supriatna¹, M Riza¹**¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Komputer Indonesia²Program Studi Teknik Arsitektur Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Komputer Indonesia

Jalan Jl. Dipati Ukur No.112-116, Kota Bandung

*E-mail : vitta.pratiwi@gmail.com

Abstrak

Permasalahan banjir menjadi masalah utama pada perkotaan di Indonesia. Demikian juga yang terjadi pada Kawasan Cicaheum Kota Bandung, dimana terjadi perubahan tata guna lahan menjadi kawasan pemukiman. Untuk itu, kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan pada Perumahan Green Valley Residence dengan membuat Lubang Resapan Biopori pada halaman rumah, taman, tempat parkir dan lahan lahan kosong dapat meningkatkan resapan di dalam tanah yang berarti mengurangi beban drainase pada lahan dan DAS Cipamokolan pada khususnya, sekaligus untuk mengurangi dan mengurai sampah organik yang terus meningkat pada rumah tangga. Pada kegiatan ini terdapat beberapa hambatan dan tantangan terutama pada tahap pelaksanaan yaitu: (a) karakteristik tanah yang dibor merupakan tanah urugan yang terdiri dari batuan yang cukup keras dan sisa material sehingga proses pengeboran cukup sulit dilakukan; (b) Kondisi cuaca yang kurang mendukung pada saat pelaksanaan pemasangan biopori; (c) pada beberapa titik, muka air tanah cukup tinggi sehingga perlu dilakukan penyesuaian kedalaman lubang biopori untuk menghindari pipa terkena air tanah; (d) diperlukan tenaga pelaksana pemasangan biopori yang lebih banyak untuk memperluas cakupan pelaksanaan dan meningkatkan partisipasi warga. Kegiatan ini berhasil dilakukan dengan kerjasama dan bantuan dari pihak warga, sehingga fungsi dari Lubang Resapan Biopori untuk pencegahan banjir dan penanganan sampah organik dapat dipahami melalui penyuluhan dan praktik bagi warga masyarakat

Kata Kunci: Lubang Resapan Biopori, Pencegahan Banjir, Pengolahan Sampah Organik

PENDAHULUAN

Berdasarkan data BNPB bencana terbanyak yang terjadi di Indonesia adalah Banjir. Permasalahan banjir menjadi masalah utama pada perkotaan di Indonesia, demikian juga yang terjadi pada Kawasan Cicaheum Kota Bandung. Pada hari Selasa (20/3/2018) banjir bandang menerjang kawasan Cicaheum melumpuhkan akses jalan arteri, merusak pemukiman warga, dan sebanyak 17 mobil dan sejumlah kendaraan roda dua rusak parah akibat terseret arus banjir banjir. Permasalahan tersebut terjadi karena intensitas hujan yang tinggi menurut BMKG (Damaledo, 2018), perubahan fungsi lahan pada bagian hulu Kawasan Bandung Utara (KBU) dan kondisi topografi pada Kawasan Bandung Utara (KBU) curam yang mengakibatkan aliran air deras dan membawa material sepanjang kawasan yang di lewati (Damanik, 2018).

Kawasan Bandung Utara (KBU) yang merupakan lereng pegunungan yang seharusnya menjadi daerah resapan mengalami perubahan menjadi daerah pemukiman dan perkebunan masyarakat. Perubahan ini terjadi secara signifikan ditunjukkan pada hasil analisis tata guna lahan pada DAS Cipamokolan menggunakan *software* aplikasi *ArcGIS* dengan membandingkan Tata Guna Lahan dari tahun 2006 sampai dengan tahun 2018.

Tabel 1 Analisis Tutupan Lahan tahun 2006

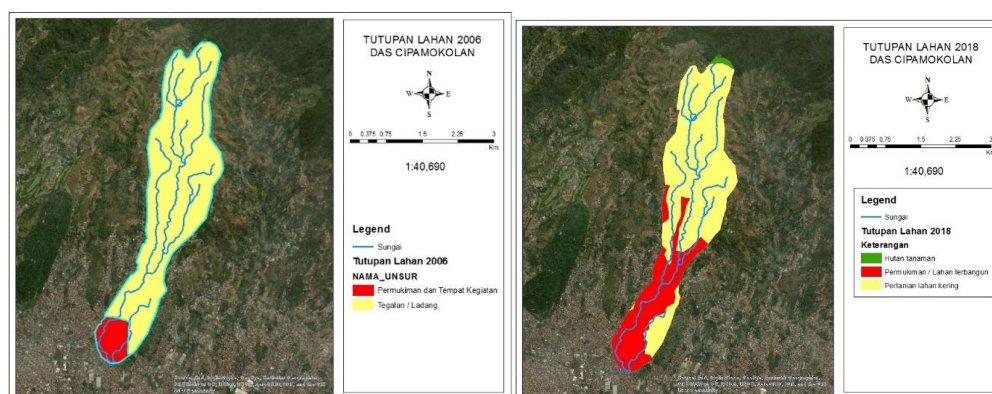
NO.	TUTUPAN LAHAN	LUAS (Ha)	Persentase
1	Permukiman dan Tempat Kegiatan	56.36	8%
2	Tegalan / Ladang	642.41	92%

Sumber : Hasil Olahan ArcGis

Tabel 2 Analisis Tutupan Lahan tahun 2018

NO.	TUTUPAN LAHAN	LUAS (Ha)	Persentase
1	Hutan tanaman	5.21	1%
2	Permukiman / Lahan terbangun	202.11	29%
3	Pertanian lahan kering	491.46	70%

Sumber : Hasil Olahan ArcGis



Gambar 1 Tutupan lahan DAS Cipamokolan 2006 dan 2018

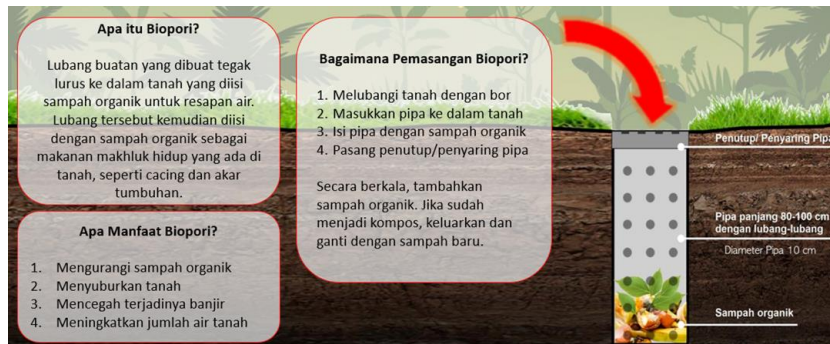
Data di atas menunjukkan bahwa perubahan lahan pemukiman mengalami kenaikan hingga 21% dari tahun 2006. Dan perubahan dari ladang dan tegalan menjadi pertanian lahan kering dari 92% menjadi 70%. Kenaikan luasan pemukiman dan penurunan ladang dan tegalan menjadi pertanian lahan kering menjadikan perubahan luasan resapan pada DAS Cipamokolan yang berimbas pada meningkatnya aliran permukaan pada DAS Cipamokolan.

Topografi Perumahan *Green Valley Residence* yang berbukit dan curam menyebabkan air hujan yang jatuh dengan cepat menjadi beban drainase pada Sungai Cipamokolan dan hal ini di perburuk dengan pemanfaatan lahan pada perumahan ini yang minim ruang terbuka hijau dan sebagian besar rumah tidak memiliki tanah untuk resapan karena sudah seluruhnya terbangun. Oleh karena itu permasalahan kurangnya resapan pada perumahan *Green Valley Residence* perlu penanganan lebih lanjut.

Pertumbuhan penduduk juga berdampak pada meningkatnya volume sampah rumah tangga. Timbulan sampah rumah tangga dapat memberikan dampak, antara lain lingkungan menjadi kotor, menjadi sumber penyebaran bibit penyakit, menimbulkan bau yang tidak sedap, menyumbat saluran air sehingga dapat mengakibatkan banjir (Purwaningrum *et al.*, 2021). Kesadaran masyarakat Perumahan *Green Valley Residence* terhadap pengelolaan lingkungan terutama dalam mengelola sampah organik juga masih rendah. Masyarakat masih banyak yang membuang sampah tanpa memilah untuk sampah organik dan non organik, sehingga menjadi penumpukan sampah pada tempat tempat pebuangan sampah akhir. Masyarakat masih mempunyai pemikiran bahwa sampah merupakan bahan yang harus dibuang dan tidak mempunyai kegunaan. Padahal sampah organik dari rumah tangga dapat dijadikan pupuk kompos yang sangat bermanfaat dalam bidang pertanian dan pertamanan.

Oleh karena itu dua permasalahan prioritas ini perlu di selesaikan dengan menggunakan solusi yang praktis dan dapat diterapkan dengan mudah pada perumahan *Green Valley Residence* sehingga dapat mengurangi beban drainase dan juga dapat mengurangi permasalahan sampah yang terjadi.

Penerapan *Sustainable Drainage System* (SuDS) yang merupakan konsep drainase berkelanjutan, dimana penanganan banjir adalah dengan menyimpan air berlebih pada musim hujan sehingga dapat di manfaatkan pada saat musim kemarau. Penanganan permasalahan resapan di DAS Cipamokolan dengan *Sustainable Drainage System* (SuDS) antara lain dengan menggunakan Biopori. Biopori terbagi menjadi dua yaitu biopori alam dan biopori buatan. Biopori alam terbentuk akibat adanya aktivitas oleh organisme hidup dalam tanah seperti cacing, rayap, dan pergerakan akar-akar tanaman. Aktivitas organisme hidup dalam tanah mengakibatkan terbentuknya lubang-lubang kecil yang mampu dilalui oleh udara dan air. Sehingga, air akan lebih dahulu meresap ke dalam tanah akibat adanya biopori alami daripada memasuki saluran pembuangan air ketika turun hujan. Hasil dari resapan air hujan akan terkumpul menjadi air tanah.



Gambar 2 Konsep Biopori

(Sumber: Purwaningrum et al, 2021; Karuniasuti, 2014; Putri et al., 2022)

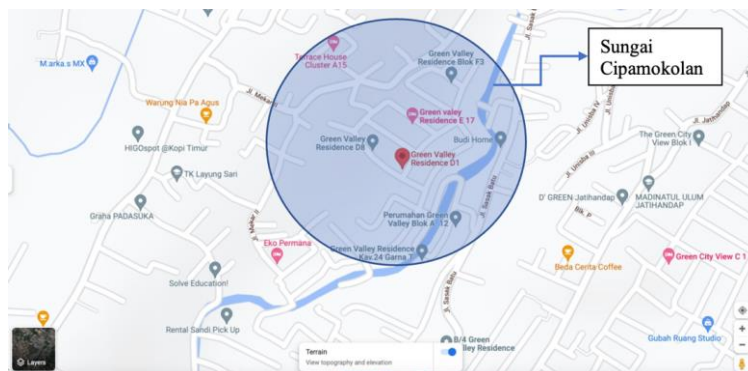
Lubang Resapan Biopori (LRB) adalah wujud dari biopori buatan. LRB merupakan sebuah lubang silindris yang sengaja dibuat secara vertikal ke dalam tanah dengan kisaran diameter 10-30 cm dan untuk kedalamannya tidak disarankan melebihi kedalaman muka air tanah. Lubang yang telah dibuat kemudian dapat diisi oleh bahan organik (sampah rumah tangga). Bahan organik dalam biopori akan didatangi oleh cacing tanah sehingga akan terjadi proses dekomposisi alami serta tidak menimbulkan pencemaran lingkungan. Adanya biopori buatan juga memberikan dampak positif pada tersedianya sumber cadangan air bawah tanah dan tumbuhan. LRB sangat tepat diterapkan pada lingkungan perkotaan yang memiliki kondisi permukiman dengan kepadatan penduduk yang tinggi karena lahan yang dibutuhkan untuk LRB relatif kecil. LRB merupakan lubang kecil di dalam tanah yang terbentuk karena adanya aktivitas organisme tanah seperti cacing, pergerakan akar di dalam tanah, rayap dan hewan-hewan lainnya. Lubang terisi oleh udara hingga memasuki aliran air. Air hujan tidak secara langsung masuk ke dalam selokan dan menjadi beban drainase tetapi merembes ke dalam tanah melalui lubang tersebut.

Pada pelaksanaan Pengabdian Masyarakat ini solusi yang diberikan adalah dengan membuat LRB pada Perumahan Green Valley Residence. Pembuatan LRB dilakukan pada setiap rumah, taman, tempat parkir dan lahan lahan kosong yang bertujuan untuk meningkatkan resapan di dalam tanah yang berarti mengutangi beban drainase pada lahan dan DAS Cipamokolan pada khususnya, sekaligus untuk mengurangi dan mengurai sampah organik yang terus meningkat pada rumah tangga.

METODE PENELITIAN

Perencanaan

Survey lokasi kegiatan merupakan langkah awal sebelum kegiatan dilakukan. Survey dilakukan untuk mendapatkan gambaran awal kondisi lokasi sasaran, kebutuhan LRB yang akan dibuat, teknik kegiatan dan jadwal pengabdian masyarakat ini. Kegiatan survey melibatkan ketua RT, tokoh masyarakat dan perwakilan dari masyarakat sasaran, sehingga kegiatan ini diharapkan memberikan hasil yang optimal karena adanya dukungan dari semua pihak.



Gambar 3 Lokasi Perumahan Green Valley Residence

Persiapan Alat dan Bahan

Pengadaan alat dan bahan PPM, sepenuhnya dilaksanakan oleh tim dosen dan dibantu oleh mahasiswa peserta PKM. Bahan yang disiapkan adalah Bor tanah, Pipa Biopori dan semen.



Gambar 4 Bor Tanah dan Pipa Biopori

Penyuluhan

Kegiatan penyuluhan bertujuan agar masyarakat memahami konsep LRB secara jelas sehingga masyarakat dapat menerapkan LRB secara swadaya masyarakat. Masyarakat juga diharapkan dapat memberikan sosialisasi tentang manfaat LRB kepada masyarakat lain. Warga diberikan materi penyuluhan tentang konsep LRB dan simulasi cara membuat LRB. Disamping itu juga diberikan sosialisasi tentang bahaya atau dampak yang terjadi apabila sampah organik ini langsung dibuang ke lingkungan.



Gambar 5 Pelaksanaan Kegiatan Penyuluhan

Pelatihan dan praktek membuat LRB

Pelatihan pembuatan LRB bertujuan agar masyarakat mendapatkan ketrampilan membuat LRB secara benar. Pelatihan membuat LRB dipandu oleh Tim dosen dan dibantu oleh mahasiswa. Diharapkan dengan menunjukkan cara membuat LRB contoh warga dapat membuat sendiri di halaman atau jalan paving di sekitar rumah masing-masing.

Pemantauan dan Evaluasi Hasil PKM

Pemantauan dan evaluasi hasil kegiatan pengabdian dilakukan setelah satu bulan pelaksanaan penyuluhan dan pelatihan. Pemantauan dilakukan dengan meninjau LRB oleh tim PKM Dosen bersama dengan ketua RT dan masyarakat setempat. Kriteria yang dijadikan indikator keberhasilan dari pencapaian tujuan kegiatan antara lain masyarakat sasaran mampu membuat LRB sendiri, masyarakat dapat membagikan pengetahuan dan ketrampilannya kepada masyarakat lain, dan masyarakat dapat mengaplikasikan LRB di sekitar rumahnya sendiri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara dengan Ketua RT serta 40 orang warga setempat, pencegahan banjir dan penanganan sampah terutama sampah organik menjadi permasalahan yang perlu diperhatikan. Untuk itu teknologi biopori dipilih sebagai solusi dalam permasalahan ini, mengingat konsep dan fungsinya sebagai resapan air dan pengolahan sampah organik untuk kesuburan tanah.

Adapun langkah pemasangan biopori adalah sebagai berikut:

1. Buat lubang silindris ke dalam tanah menggunakan bor dengan diameter 10-30 cm, kedalaman sekitar 100cm atau disarankan tidak melampaui kedalaman air tanah pada dasar saluran atau alur yang telah dibuat. Jarak antar lubang dapat dibuat 50-100cm. Jika diperlukan, tanah dapat disiram terlebih dahulu untuk memudahkan pengeboran.



Gambar 6 Pembuatan Lubang Pemasangan Biopori

2. Mulut lubang dapat diperkuat dengan adukan semen selebar 2-3 cm, setebal 2 cm disekeliling mulut lubang atau bisa ditutup dengan ring dari baja.



Gambar 7 Mulut Lubang Biopori

3. Segera isi lubang Biopori dengan sampah organik yang telah disiapkan yang berasal dari sisa tanaman yang dihasilkan dari dedaunan pohon, pangkasan rumput atau sampah dapur.



Gambar 8 Pengisian Lubang Biopori dengan Sampah Organik

4. Sampah organik harus selalu ditambahkan ke dalam lubang yang isinya sudah berkurang atau menyusut karena proses penguraian sampah oleh organisme.
5. Kompos yang dihasilkan dalam lubang biopori dapat diambil pada setiap akhir musim kemarau bersamaan dengan pemeliharaan lubang.

Penanaman lubang resapan biopori dilakukan di 5 titik di Green Valley Residence. Penanaman di 5 titik tersebut bertujuan agar masyarakat dapat melihat sistem kerja dari biopori sendiri selain itu juga menambah pengetahuan terkait pengolahan sampah organik. Proses pembuatan dan penanaman biopori dengan sistem bertahap telah berhasil dilaksanakan. Lubang resapan biopori yang ditanam di 5 titik dapat berfungsi dengan baik, sehingga masalah terhadap banjir dan pengolahan sampah organik dapat ditangani. Diharapkan warga akan melakukan pemasangan pada titik lain sehingga jumlah LRB terus bertambah.

Hasil dari pelaksanaan penanaman biopori sebagai wujud dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat berjalan dengan baik. Adanya kerjasama dan keterlibatan warga dalam menjalankan program ini berjalan dengan sukses dan bermanfaat positif bagi warga desa. Khususnya terhadap penyelesaian permasalahan pengolahan sampah organik, untuk membantu pengelolaan sampah yang saat ini dilakukan secara swadaya oleh pengelola pemukiman.

Dalam proses pelaksanaan kegiatan, pihak warga sangat kooperatif dalam memberikan saran dan masukan. Selain itu komunikasi dan koordinasi yang dilakukan juga sangat membantu dalam menyukseskan kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Mulai dari observasi lingkungan hingga pengamatan dan sosialisasi sehingga permasalahan apa yang tengah terjadi dan memberikan solusi atau jalan keluar yang sesuai. Adanya masukan dan saran yang diberikan oleh pihak warga sehingga penentuan lokasi kegiatan dapat terpilih dengan tepat dan sesuai dengan sasaran. Maka dari itu dapat dikatakan kegiatan pembuatan lubang resapan biopori berjalan dengan sukses dan lancar. Biopori yang tertanam dapat berfungsi dengan semestinya dalam menyerap air ke dalam tanah.

Pada kegiatan ini tentu terdapat beberapa hambatan dan tantangan terutama pada tahap pelaksanaan yaitu: (a) karakteristik tanah yang dibor merupakan tanah urugan yang terdiri dari batuan yang cukup keras dan sisa material sehingga proses pengeboran cukup sulit dilakukan; (b) Kondisi cuaca yang kurang mendukung pada saat pelaksanaan pemasangan biopori; (c) pada beberapa titik, muka air tanah cukup tinggi sehingga perlu dilakukan penyesuaian kedalaman lubang biopori untuk menghindari pipa terkena air tanah; (d) diperlukan tenaga pelaksana pemasangan biopori yang lebih banyak untuk memperluas cakupan pelaksanaan dan meningkatkan partisipasi warga.

Pembahasan

Teknologi biopori menjadi alternatif solusi pengelolaan air hujan untuk beberapa kondisi antara lain (a) pemukiman sempit yang tidak memungkinkan adanya danau buatan; (b) murah, praktis dan mudah dibuat oleh siapa saja; (c) memperbaiki kondisi tanah dan meningkatkan

kesuburan; dan (d) menumbuhkan semangat kerjasama antar warga dipemukiman (Yohana, Griandini and Muzambeq, 2017).

Teknologi biopori yang berada dikawasan lahan sempit dengan lubang resapan berdiameter sekitar 10 – 30 cm dengan kedalaman 100 cm yang tidak melebihi permukaan tanah. Dapat dikatakan biopori merupakan lubang yang terbentuk karena adanya aktivitas organisme yang hidup di dalam tanah. Namun karena semakin berkurangnya lahan terbuka dan organisme yang hidup di dalam tanah juga semakin berkurang maka berkurang juga jumlah biopori alami. Hal ini berakibat pada jumlah air yang langsung masuk kedalam tanah pun semakin berkurang juga. Teknologi biopori dibuat untuk menambah jumlah air yang akan diserap oleh tanah (Karuniastuti, 2014).

Biopori ini merupakan salah satu teknologi yang ramah lingkungan karena mempercepat penyerapan air hujan kedalam tanah, mengatasi permasalahan sampah organik, mencegah terjadinya pengikisan dan longsor tanah, sehingga meningkatkan kualitas lingkungan (Wulandari, Priawasana and Marsidi, 2017).

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Perumahan *Green Valley Residence* dengan melakukan pembuatan lubang resapan biopori sangat bermanfaat dan membantu dalam menangani permasalahan terkait pencegahan banjir dan pengolahan sampah organik. Biopori yang tertanam di 5 titik lokasi yang diharapkan akan terus bertambah dengan partisipasi warga perumahan.

Kegiatan ini berhasil dengan kerjasama dan bantuan dari pihak warga, sebagaimana fungsi dari teknologi biopori yang merupakan lubang resapan air kedalam tanah dan solusi masalah banjir, sehingga air yang tadinya tergenang dapat masuk kedalam tanah dan menyebar melalui lubang biopori sehingga dapat menyuburkan tanah.

Disamping itu program ini juga bertujuan membantu penanganan sampah organik, dimana teknologi biopori juga berfungsi sebagai media pengolahan sampah organik menjadi kompos, sehingga dapat mengatasi masalah penumpukan sampah organik di lahan terbuka milik warga. Dengan demikian, kegiatan ini dapat memberikan contoh dan edukasi bagi warga masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Damaledo, Y.D. (2018) BMKG: Banjir Bandang Cicaheum Terjadi Karena Curah Hujan Tinggi, Tirto.id. Available at: <https://tirto.id/bmkg-banjir-bandang-cicaheum-terjadi-karena-curah-hujan-tinggi-cGwb> (Accessed: 22 December 2022).
- Damanik, C. (2018) 'Mengapa Banjir Bandang di Cicaheum Bandung Bisa Terjadi?', Kompas, 21 March. Available at: <https://regional.kompas.com/read/2018/03/21/15023681/mengapa-banjir-bandang-di-cicaheum-bandung-bisa-terjadi> (Accessed: 22 December 2022).
- Karuniastuti, N. (2014) 'TEKNOLOGI BIOPORI UNTUK MENGURANGI BANJIR DAN TUMPUKAN SAMPAH ORGANIK', Sociological perspectives: SP: official publication of the Pacific Sociological Association, 4(2). Available at: <http://ejournal.ppsdmmigas.esdm.go.id/sp/index.php/swarapatra/article/view/76> (Accessed: 22 December 2022).
- Purwaningrum, P. et al. (2021) 'POTENSI PEMANFAATAN LUBANG RESAPAN BIOPORI DI KELURAHAN KOTA BAMBU SELATAN, PALMERAH, JAKARTA BARAT', JUARA: Jurnal Wahana Abdimas Sejahtera, pp. 55–65. Available at: <https://doi.org/10.25105/juara.v2i1.8727>.
- Putri, R.D. et al. (2022) 'TEKNOLOGI BIOPORI DALAM PENGELOLAAN SAMPAH ORGANIK DI DESA CAU BELAYU, TABANAN BALI', Indonesian Community Service and Empowerment Journal (IComSE), 3(2), pp. 280–286.
- Wulandari, S.Y., Priawasana, E. and Marsidi, M. (2017) 'PEMANFAATAN LUBANG RESAPAN BIOPORI SEBAGAI TEKNOLOGI TEPAT GUNA RAMAH LINGKUNGAN OLEH KELOMPOK TANI KOPI DESA GARAHAN KECAMATAN SILO KABUPATEN JEMBER', Dedication : Jurnal Pengabdian Masyarakat, 1(2), pp. 121–133.
- Yohana, C., Griandini, D. and Muzambeq, S. (2017) 'Penerapan Pembuatan Teknik Lubang Biopori Resapan Sebagai Upaya Pengendalian Banjir', Jurnal Pemberdayaan Masyarakat Madani (JPMM), 1(2), pp. 296–308.