
Sosialisasi *Eco-Drainage* (Drainase Berwawasan Lingkungan) Dalam Meminimalisir Genangan Dan Banjir Di Desa Napai

Ulviza^{1*}, Muliadi Rifan², dan Silvia Cut Suciatina³

Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar
Meurebo, Aceh Barat, Aceh, Indonesia

^{1*} ulvizaulviza@gmail.com

² rifanmuliadi3@gmail.com

³ coetsilvia@utu.ac.id

Abstrak

Indonesia adalah salah satu wilayah yang termasuk dalam kategori memiliki tingkat risiko bencana alam yang tinggi, termasuk bencana banjir. Permasalahan banjir umumnya juga terjadi di Desa Napai, Kecamatan Woyla Barat, Kabupaten Aceh Barat. Desa Napai memiliki tingkat kerawanan banjir yang tinggi yang apabila terjadi hujan dalam intensitas yang tinggi menyebabkan desa ini mengalami bencana banjir. Pada tahun 2021 banjir melanda Desa Napai dengan ketinggian mencapai 50 cm yang menyebabkan rumah warga terendam oleh banjir dan akses jalan terganggu. Pada kegiatan program PPK Ormawa yang dilaksanakan oleh tim PPK Omawa HMTS-UTU yang dilaksanakan di Desa Napai dengan mengadakan kegiatan sosialisasi tentang konsep *eco-drainage* dalam penanganan masalah di lokasi mitra. Pada pelaksanaan kegiatan tim memberikan kusioner kepada masyarakat sebagai indikator tingkat pemahaman masyarakat terkait dengan materi yang di sampaikan. Hasil yang didapatkan setelah dilakukan analisis data kusioner adalah adanya peningkatan pemahaman masyarakat yang mencapai angka 70%.

Kata Kunci: Banjir, Permasalahan Banjir, Napai

Abstract

*Indonesia is one of the areas categorized as having a high level of risk of natural disasters, including floods. Flooding is a common problem in Napai Village, West Woyla Sub-district, West Aceh District. Napai Village has a high level of flood vulnerability, which when there is rain in high intensity causes this village to experience flood disasters. In 2021, floods hit Napai Village with a height of up to 50 cm which caused residents' houses to be submerged by floods and disrupted road access. In the PPK Ormawa program activities carried out by the HMTS-UTU PPK Omawa team which were carried out in Napai Village by holding socialization activities on the concept of *eco-drainage* in handling problems at partner locations. In the implementation of the activity the team gave questionnaires to the community as an indicator of the level of understanding of the community regarding the material presented. The results obtained after analyzing the questionnaire data were an increase in community understanding which reached 70%.*

Keywords: Flood, Flood Problems, Napai

I. PENDAHULUAN

Indonesia adalah salah satu wilayah yang termasuk dalam kategori memiliki tingkat risiko bencana alam yang tinggi, termasuk bencana banjir. Banjir adalah hasil dari kondisi ketika tanah tidak dapat menyerap air hujan yang turun dengan cepat (Yohana, 2017).

Permasalahan banjir disebabkan oleh dua faktor yakni faktor alami dan faktor manusia. Banjir yang terjadi secara alami dipicu oleh beberapa faktor seperti curah hujan yang tinggi, erosi dan sedimentasi, kapasitas sungai dan lain sebagainya. Sedangkan banjir akibat manusia disebabkan oleh tindakan manusia seperti kerusakan hutan, dan kerusakan bangunan pengendali banjir. Dampak dari bencana banjir meliputi kerusakan bangunan, kerugian ekonomi, dan korban jiwa.

Perubahan tata guna lahan merupakan salah satu faktor penyebab banjir. Salah satu dampak perubahan penggunaan tata guna lahan mengalami peningkatan aliran limpasan permukaan langsung, dampak lain dari perubahan penggunaan tata guna lahan adalah pengurangan air merembes ke dalam tanah. Jadi Distribusi air semakin tidak merata musim hujan dan musim kemarau, debit peningkatan banjir dan risiko kekeringan ini semakin buruk (Suripin, 2004).

Permasalahan banjir umumnya juga terjadi di Desa Napai, Kecamatan Woyla Barat, Kabupaten Aceh Barat. Desa Napai memiliki tingkat kerawanan banjir yang tinggi yang apabila terjadi hujan dalam

intensitas yang tinggi menyebabkan desa ini mengalami bencana banjir. Pada tahun 2021 banjir melanda Desa Napai dengan ketinggian mencapai 50 cm yang menyebabkan rumah warga terendam oleh banjir dan akses jalan terganggu.

Umumnya masyarakat belum memiliki suatu upaya dalam mengurangi bencana banjir tersebut, yang dimana apabila banjir terjadi masyarakat hanya menunggu sampai air nya surut. Tentunya permasalahan ini menjadi suatu hal yang harus di cegah agar resiko banjir di Desa Napai dapat diminimalisir.

Salah satu cara meminimalisir genangan dan banjir adalah menggunakan konsep drainase berwawasan lingkungan (*Eco-drainage*). Untuk mengatasi permasalahan tersebut, perlu untuk menerapkan konsep eco-drainage yang berfokus pada aspek lingkungan. Salah satu metode untuk mengelola air hujan yang berlebihan adalah melalui sistem infiltrasi, yang mencakup pembuatan area penyaringan air seperti sumur resapan (Sudarmanto, 2010).

Sistem drainase berwawasan lingkungan adalah sebuah sistem drainase yang memiliki dua tujuan utama. Pertama, sistem ini dimaksudkan untuk mengatasi masalah yang timbul akibat limpahan air hujan di permukaan, dan kedua, untuk mengurangi permasalahan polusi air di lingkungan perairan. Selain itu, sistem ini juga bertujuan untuk mengubah sumber daya air dan meningkatkan manfaat air, terutama di lingkungan perkotaan. Konsep ekologi drainase, atau yang dikenal sebagai *Ecodrainage*, adalah suatu gagasan yang

dirancang untuk mendukung penerapan sistem drainase berkelanjutan di daerah perkotaan, terutama di negara-negara yang sedang berkembang.

Sistem eco drianage yang di terapkan pada kegiatan pengadian ini adalah tipe lubang resapan biopori dan sumur resapan. Biopori, juga dikenal sebagai biopore, adalah ruang atau saluran dalam tanah yang terbentuk oleh organisme hidup seperti makhluk fauna tanah dan akar tanaman. Dalam proses pembuatan lubang resapan biopori diperlukan penambahan sampah organik ke dalam lubang resapan. Sampah organik yang dimasukkan ke dalam lubang resapan biopori akan dimanfaatkan oleh organisme tanah sebagai sumber bahan makanan (Iswahyudi, 2010). Bentuk dari biopori ini menyerupai terowongan kecil yang bercabang-cabang, dan ini merupakan cara yang sangat efisien untuk mengizinkan aliran air dan udara di dalam tanah. Liang-liang yang ada pada biopori ini terbentuk karena akar tanaman tumbuh dan berkembang di dalam tanah serta karena aktivitas fauna tanah seperti cacing tanah, rayap, dan semut yang membuat terowongan di dalam tanah (M. Yusuf MF, 2019).

Sumur resapan adalah suatu sistem buatan yang digunakan untuk mengumpulkan air hujan dan memungkinkan air tersebut meresap ke dalam tanah. Dengan menggunakan sumur resapan, genangan air yang dapat terjadi akibat limpahan air hujan dapat diminimalkan. Kondisi di mana jumlah air

yang mengalir di permukaan lebih banyak daripada kemampuan tanah untuk menyerapnya dapat menyebabkan terjadinya genangan air setelah hujan. Ini adalah situasi yang dapat memicu banjir. Karena aliran permukaan yang melimpah dapat mengakibatkan genangan air dan potensi terjadinya banjir (Dwi, 2008).

Sumur resapan air merupakan pekerjaan teknis Rekayasa konservasi air berupa bangunan dilakukan seperti menyerupai bentuk sumur gali kedalaman tertentu berfungsi sebagai tempat menampung air hujan dari atap rumah dan menanamkannya di dalam tanah (Dephut, 1994). Pada kegiatan pengadian ini tipe lubang resapan biopori dan sumur resapan yang digunakan adalah menggunakan pipa pvc dengan diameter 4 inci dan drum plastik dengan kapasitas 200 L. Penggunaan bahan baku ini tentunya selain harga yang lebih ekonomis dan mudah di dapatkan tentunya hal ini memudahkan masyarakat, Selain itu penggunaan bahan baku ini tentunya berpengaruh pada keefektifan alat yang di mana pipa pvc dan drum plastik tersebut dapat dilubangi secara vertikal dan horizontal yang nantinya air dapat masuk secara vertikal dan horizontal sehingga tingkat laju penyerapan air kedalam tanah lebih cepat dalam mengurangi limpahan permukaan.

Melalui Program Peningkatan Kapasita Organisasi Kemahasiswaan (PPK-ORMAWA) Tim Dari Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Teuku Umar (HMSTS-UTU) melaksanakan sebuah program

pengabdian masyarakat dalam meminimalisir genangan dan banjir yang ada di Desa Napai.

PPK ORMAWA merupakan salah satu implementasi kebijakan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Riset dan Teknologi dimana mahasiswa dapat melatih dirinya menjadi pemimpin transformasional dalam menyelesaikan berbagai permasalahan di masyarakat. PPK Ormawa merupakan program yang bertujuan untuk membangun kapasitas Ormawa melalui serangkaian proses pengembangan Ormawa PT yang dilaksanakan melalui program pengabdian dan pemberdayaan masyarakat.

Melalui Program PPK Ormawa dengan judul “Peningkatan kapasitas masyarakat Desa Napai melalui penerapan konsep drainase berwawasan lingkungan dalam meminimalisir genangan dan banjir” pada tahap awal Tim PPK Ormawa HMTS-UTU melakukan sosialisasi sebagai bentuk pengenalan dan penambahan pemahaman masyarakat terhadap konsep *Eco-Drainage* karna sebelumnya masyarakat belum mengetahui tentang konsep *Eco-Drainage* serta manfaat dan keuntungannya.

II. METODE

Pada kegiatan program PPK Ormawa yang dilaksanakan oleh tim PPK Ormawa HMTS-UTU yang dilaksanakan di Desa Napai Pada tanggal 20 Juli 2023 dengan mengadakan kegiatan sosialisasi tentang konsep eco-drainage dalam penanganan masalah di lokasi mitra.

Dalam rencana pelaksanaan kegiatan sosialisasi, bentuk pemberian materi yang diberikan adalah mengenai penerapan konsep pengelolaan lingkungan yang berwawasan lingkungan dengan eco-drainage melalui konsep lubang resap biopori (LRB) dan sumur resapan (SURES).

Sosialisasi ini diberikan kepada mitra sebagai dasar pengetahuan awal tentang manfaat dan keuntungannya. Dalam penyampaian materi akan disampaikan beberapa point-point penting yang meliputi informasi tentang konsep eco-drainage beserta manfaatnya kepada masyarakat.

Konsep *Eco- drainage* Merupakan konsep pengolahan air hujan dan limpasannya yang mana sosialisasi tersebut bertujuan untuk meningkatkan pemahaman masyarakat dalam meminimalisir genangan dan banjir menggunakan drainase berwawasan lingkungan.

Kegiatan sosialisasi ini dilaksanakan secara bertahap mulai dari pembukaan oleh bapak keucik Gampong Napai hingga penyampaian harapan dari Dekan Fakultas Teknik-UTU yang ikut serta membersamaai kegiatan mahasiswa yang sedang berjalan di Desa Napai, Pembagian kuisisioner hingga di akhiri dengan doa dan foto bersama.

Dalam kegiatan ini tim PPK Ormawa bersama aparaturnya melakukan koordinasi aktif mengenai permasalahan yang dihadapi desa dan rencana/upaya yang ingin dilakukan oleh tim PPK Ormawa dalam memberikan solusi akan permasalahan yang dihadapi dengan

memberikan gambaran awal rencana program pada kegiatan sosialisasi dengan menyampaikan materi tentang *eco-drainage* yang dimana materi tersebut di sampaikan oleh perwakilan dari Tim PPK Ormawa HMTS-UTU.

Dengan adanya sosialisasi ini diharapkan dapat menambah wawasan masyarakat terkait inovasi tepat guna yang dapat membantu meminimalisir genangan dan banjir sehingga kapasitas masyarakat dalam upaya mitigasi bencana lebih meningkat, Sehingga masyarakat dapat menerapkannya di pemukiman masing-masing secara mandiri sehingga permasalahan banjir dapat di minimalisir.

Sebelum dilaksanakannya kegiatan sosialisasi tim pelaksana melakukan audiensi terlebih dahulu dengan masyarakat tentang mekanisme sosialisasi dan perwakilan masyarakat yang akan berhadir pada saat kegiatan sosialisasi dilaksanakan.

Dari hasil audiensi mendapatkan hasil bahwasanya Pada kegiatan sosialisasi akan di hadiri oleh 25 perwakilan dari kelompok masyarakat yang terdiri dari aparat desa, ibu PKK dan pemuda pemudi di Desa Napai. Harapannya masyarakat yang berhadir dapat memahami terkait materi sosialisasi yang di sampaikan dan nantinya dapat menyalurkan informasi terkait konsep Eco-Drainage kepada masyarakat lainnya.

Untuk mengetahui tingkat pemahaman masyarakat terkait dengan materi yang disampaikan tim memberikan kuisisioner kepada masyarakat yang akan di hitung

menggunakan skala Likert untuk mengetahui tingkat pemahaman masyarakat mengenai materi yang di sampaikan.

Skala Likert adalah alat pengukuran yang digunakan untuk menilai pandangan, sikap, atau persepsi individu atau kelompok terhadap suatu peristiwa atau fenomena sosial (Bahrun, Alifah, & Mulyono, 2018; Saputra & Nugroho, 2017). Terdapat dua jenis formulasi pertanyaan dalam skala Likert, yaitu pertanyaan positif yang digunakan untuk menilai aspek positif, dan pertanyaan negatif yang digunakan untuk menilai aspek negatif. Pada pertanyaan positif, skor diberikan dalam urutan 5, 4, 3, 2, dan 1; sementara pada pertanyaan negatif, skor diberikan dalam urutan sebaliknya, yaitu 1, 2, 3, 4, dan 5 (Nempung, Setiyaningsih, dan Syamsiah, 2015).

Skala yang mudah digunakan Likert membuat skala ini lebih banyak digunakan oleh para peneliti. Kelly and Tincani (2013), Misalnya saja yang digunakan Skala likert untuk mengukur perilaku Kolaborasi individu, termasuk pengukuran variabel ideologi dan sikap, pelatihan individu, dan pelatihan orang lain.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN



Desa Napai Merupakan Salah Satu Desa di Kecamatan Woyla Barat yang rawan banjir, setiap tahunnya Desa Napai mengalami banjir akibat luapan Krueng Woyla, dan memiliki dampak bencana tertinggi karena dari segi geografis Desa Napai berdekatan dengan sungai Woyla dan posisi Desa Napai yang lebih rendah dari sungai. Jarak sungai dengan pemukiman warga lebih kurang 200 m yang apabila terjadi luapan air sungai maka air akan menyebar kepemukiman warga dengan tinggi luapan mencapai 50 cm.

Kegiatan sosialisasi dilaksanakan di Balai Desa Napai, Kecamatan Woyla Barat Kabupaten Aceh Barat. Pada tanggal 20 Juli 2023 kegiatan tersebut di hadiri oleh perwakilan dari masyarakat 25 orang, Dinas BPDB Aceh Barat, Dinas PUPR Aceh Barat, Dekan fakultas Teknik, dan Dosen Teknik Sipil Universitas Teuku Umar sebagai mitra kerja sama yang akan membantu berjalannya program dan keberlanjutan program berikutnya. Lama waktu kegiatan sosialisasi berjalan lebih kurang 4 jam yang dimana terdiri dari beberapa rangkaian kegiatan didalamnya.

Kegiatan sosialisasi yang dilaksanakan dalam bentuk materi di yang sampaikan oleh Rifan Muliadi (Perwakilan dari tim PPK ORMAWA) dengan judul materi manfaat dan keuntungan *Eco-Drainage* dalam meminimalisir genangan dan banjir di Desa Napai.



Pada saat pemaparan materi mendapatkan respon masyarakat cukup baik dan terjalinya interaksi yang signifikan antara pemateri dan masyarakat, baik pada sesi pemateri maupun sesi tanya jawab. Evaluasi kegiatan di lakukan dengan membagikan kuisisioner tingkat pemahaman masyarakat terkait definisi *Eco-Drainage*, manfaat dan keuntungan, alat dan bahan yang digunakan serta kawasan yang dapat di terapkan *Eco-Drainage*.

Berdasarkan hasil evaluasi kegiatan sosialisasi pada masyarakat sasaran di ketahui bahwa terjadinya peningkatan pengetahuan dan pemahaman masyarakat terkait inovasi teknologi tepat guna dalam meminimalisir genangan dan banjir. Hasil kuisisioner menunjukkan bahwa sebagian besar peserta sosialisasi mampu menjawab dengan benar pertanyaan yang di ajukan di lembar kuisisioner. Jumlah masyarakat yang menjawab dengan benar pada sosialisasi

Eco-Drainage ini mencapai >70 % dari total responded 25 orang.



Berdasarkan hasil pengukuran tingkat capaian pemahaman menggunakan skala likert tersebut perlu kiranya masyarakat mendapatkan sosialisasi yang berkelanjutan untuk meningkatkan pengetahuan dan pemahaman terkait upaya yang dapat dilakukan dalam meminimalisir genangan dan banjir yang mengganggu aktivitas masyarakat dan tentunya kondisi ini menambah angka kemiskinan masyarakat serta terganggunya kesejahteraan masyarakat akibat banjir yang terus melanda tentunya mengakibatkan kerugian yang cukup besar serta resiko yang cukup tinggi.

Sehingga dengan meningkatnya pengetahuan dan kapasitas masyarakat dalam upaya meminimalisir genangan dan banjir ini dapat terus meningkat dan masyarakat dapat mengaplikasikan konsep drainase berwawasan lingkungan ini secara mandiri di kawasan pemukiman masing-masing sehingga dampak/resiko banjir yang kerap dialami masyarakat dapat diminimalisir.

Selain pengetahuan masyarakat terkait konsep *Eco-Drainage* di perlukannya

perhatian khusus dari pemerintah untuk mendukung keberlanjutan program yang dilaksanakan oleh mahasiswa sehingga program dengan konsep *Eco-Drainage* ini dapat berkelanjutan dan harapannya Desa Napai dapat menjadi desa Percontohan bagi desa-desa sekitarnya.

IV. PENUTUP

KESIMPULAN

Kegiatan sosialisasi yang dilaksanakan di Desa Napai tentang konsep *Eco-drianage* telah dilaksanakan dengan baik. Pada kegiatan tersebut dihadiri oleh 25 orang perwakilan dari kelompok masyarakat yang terdiri dari aparatur desa, ibu PKK, pemuda/pemudi di desa. Respon masyarakat sangat baik pada saat kegiatan tersebut. Kegiatan sosialisasi ini juga di hadiri oleh Dinas BPDB Aceh Barat, Dinas PUPR Aceh Barat, Dekan Fakultas Teknik Dan Prodi Teknik Sipil Universitas Teuku Umar sebagai mitra kerja sama keberlanjutan program.

Pada saat kegiatan sosialisasi dilaksanakan, tim memberikan kuisioner kepada masyarakat sebagai indikator tingkat pemahaman masyarakat terkait dengan kegiatan yang telah di laksanakan. Jumlah responden pada kegiatan tersebut adalah 25 orang.

Hasill dari analisis menggunakan skala likert menunjukan bahwa tingkat pemahaman masyarakat terkait sosialisasi yang telah di laksanakan mencapai 70 %, hal ini menunjukan bahwa adanya peningkatan pemahaman masyarakat

terkait dengan kegiatan yang telah dilaksanakan.

Pada tahapan selanjutnya akan di bentuk Kelompok Masyarakat Penanggulangan Bencana (KMPB) yang terdiri dari 20 orang yang nantinya akan bersama sama menjalankan program PPK Ormawa dengan konsep *Eco- drainage* dengan melakukan pelatihan serta penerapan *Eco-Dainage* di kawasan pemukiman Desa Napai dan melanjutkan program ini sehingga Genangan dan banjir di Desa Napai dapat diminimalisir serta program ini dapat terus berlanjut.

SARAN

Setelah dilaksanakannya kegiatan sosialisasi diharapkan dapat meningkatkan pemahaman dan kesadaran dari masyarakat dalam meminimalisir genangan dan banjir. Harapannya kedepannya ada partisipasi dari masyarakat serta pemerintah dalam meminimalisir genangan dan banjir di sehingga Desa Napai dapat menjadi desa percontohan bagi desa lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada Keucik dan masyarakat Desa Napai kecamatan woyla Barat Kabupaten Aceh Barat yang telah menerima dan ikut terlibat dalam kegiatan sosialisasi *Eco-Drainage* yang di adakan oleh Tim PPK Ormawa HMTS-UTU.

Ucapan Terimakasih kepada instansi yang terlibat dalam kegiatan sosialisasi ini, Dinas BPDB Aceh Barat, Dinas PUPR Aceh Barat, Dekan fakultas Teknik, dan Dosen

Teknik Sipil Universitas Teuku Umar yang telah bersama-sama ikut serta dan kebersamai kegiatan ini.

Ucapan terimakasih kepada Belmawa Dikti yang telah memberikan pendanaan sehingga tim PPK ORMAWA HMTS-UTU dapat menerapkan konsep *Eco-Drainage* ini di Desa Napai.

DAFTAR PUSTAKA

- Arafat, Yassir. 2008. "Reduksi Beban Aliran Drainase Permukaan Menggunakan Sumur Resapan." *Smartek* 6(3):144–53.
- Budiaji, Weksi, Dosen Fakultas, Pertanian Universitas, Ageng Tirtayasa, Jl Raya, Jakarta Km, dan Pakupatan Serang Banten. 2013a. "SKALA PENGUKURAN DAN JUMLAH RESPON SKALA LIKERT (The Measurement Scale and The Number of Responses in Likert Scale)." *Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan Desember* 2(2):127–33.
- Budiaji, Weksi, Dosen Fakultas, Pertanian Universitas, Ageng Tirtayasa, Jl Raya, Jakarta Km, dan Pakupatan Serang Banten. 2013b. "SKALA PENGUKURAN DAN JUMLAH RESPON SKALA LIKERT (The Measurement Scale and The Number of Responses in Likert Scale)." *Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan Desember* 2(2):127–33.
- Guntara, Ade Yuli, Tommy Ekamitra Sutarto, dan Sri SN. Banjarsanti. 2016. "Perencanaan Sumur Resapan Sebagai Alternatif Dalam Upaya Mengatasi Masalah Banjir Di Kota Samarinda." *Jurnal Inersia* 8(1):39–47.
- Isti Pujihastuti. 2010. "Isti Pujihastuti Abstract." *Prinsip Penulisan Kuesioner Penelitian* 2(1):43–56.

- Juliandari, Murti. 2013. "Efektivitas Lubang Resapan Biopori Terhadap Laju Resapan (Infiltrasi)." *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah* 1(1):1–10. doi: 10.26418/jtllb.v1i1.3441.
- MF, M. Yusuf, dan Ulfa Hanum. 2019. "DI KOTA TANJUNGPINANG Poltekkes Kemenkes Tanjungpinang , Kota Tanjungpinang * Email : muh.yusuf.mf@gmail.com." *Edukasi Masyarakat Sehat Sejahtera (EMaSS)* 1(Agustus):168–74.
- Muliawati, Dea Nathisa, dan Mas Agus Mardyanto. 2015. "Perencanaan Penerapan Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan (Eko-Drainase) Menggunakan Sumur Resapan Di Kawasan Rungkut." *Jurnal Teknik ITS* 4(1):D16–20.
- Nurhapni, N., dan H. Burhanudin. 2011. "Kajian Pembangunan Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan Di Kawasan Perumahan." *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota* 11(1):1–12.
- Pranatawijaya, Viktor Handrianus, Widiatry Widiatry, Ressa Priskila, dan Putu Bagus Adidyana Anugrah Putra. 2019. "Penerapan Skala Likert dan Skala Dikotomi Pada Kuesioner Online." *Jurnal Sains dan Informatika* 5(2):128–37. doi: 10.34128/jsi.v5i2.185.
- Pratama, Nanda, Agustin Gunawan, dan Besperi. 2014. "Pemanenan Air Hujan untuk Konservasi Tanah Melalui Sumur Resapan." *Inersia* 6(Oktober):31–44.
- Wahyuni, Yuyu Sri, Cilda Thesisa Ilmawan Dzinnur, dan Satria Agung Wibawa. 2020. "Pengaruh Penambahan Sampah Organik, Bioaktivator dan Fases Hewan Pada Lubang Resapan Biopori (LRB) Terhadap Infiltrasi dan Permeabilitas Tanah." *MoDulus: Media Komunikasi Dunia Ilmu Sipil* 2(2):42. doi: 10.32585/modulus.v2i2.1472.
- Yohana, Corry, Dientje Griandini, dan Said Muzambeq. 2017. "Penerapan Pembuatan Teknik Lubang Biopori Resapan Sebagai Upaya Pengendalian Banjir." *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat Madani (JPMM)* 1(2):296–308. doi: 10.21009/jpmm.001.2.10.

RIWAYAT HIDUP PENULIS

Ulviza.



Lahir di Aceh Selatan, 15 Desember 2002. Mahasiswa Universitas Teuku Umar. Studi S1 Teknik Sipil Universitas Teuku Umar, Aceh Barat.

