

Revegetasi Lahan Bekas Tambang dengan Tanaman Multifungsi di Karang Panganten, Desa Gunungmasigit, Kabupaten Bandung Barat

¹Oman Abdurahman, ²Vita Sarasi *, ³Yunardi Afrullah

¹Politeknik Energi dan Pertambangan, Bandung, Indonesia

²Universitas Padjadjaran, Bandung, Indonesia

³Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

Email : vita.sarasi@unpad.ac.id

Article Info

Submitted: 9 Juni 2023

Revised: 17 Agustus 2023

Accepted: 21 Oktober 2023

Published: 31 Oktober 2023

Keywords: revegetation, karst areas, multi-functional plants, organic fertilizer

Abstract

The uncontrolled sand, stone, limestone, and marble mining activities have caused damage to Karang Panganten in the Rajamandala karst area, West Bandung Regency, which is a geologically protected area in the form of a nature reserve. The resulting damage has had adverse effects on the community, such as the loss of clean water sources, environmental degradation, decreased air quality, and disruptions to the livelihoods of people dependent on natural resources in the area. Therefore, a Community Service Activity (PKM) was conducted by the Bandung Energy and Mining Polytechnic (PEP) from June to December 2022 with approximately 50 to 75 participants. The method used involved providing materials on organic fertilizer production using stacked buckets, greening the mining area by distributing and planting 140 multifunctional plant seedlings, namely moringa, bamboo, and balsa, renovating some slippery and steep footpaths, and installing plaques as a sign that the activity had been carried out. The results of this PKM activity include conveying an understanding of the importance of greening to achieve a balance between mining activities and environmental sustainability management, as well as increasing the community's knowledge of organic fertilizer production for optimal plant growth. This PKM activity indirectly contributes to the Citarum River Basin (DAS) conservation program, specifically the "Citarum Harum" program. Subsequent PKM activities can replicate this initiative in other villages in the Cipatat Subdistrict or other karst areas in West Bandung, as these areas are in great need of rehabilitation. The entire process can be modularized as a guide for future educational activities.

Abstrak

Kegiatan penambangan pasir, batu, kapur, dan marmer yang tidak terkendali telah menyebabkan kerusakan di Karang Panganten, kawasan karst Rajamandala, Kabupaten Bandung Barat yang merupakan daerah lindung geologi dalam bentuk cagar alam. Kerusakan yang ditimbulkan berdampak buruk pada masyarakat seperti hilangnya sumber air bersih, kerusakan lingkungan, penurunan kualitas udara, dan gangguan terhadap mata pencaharian masyarakat yang bergantung pada sumber daya alam di daerah tersebut. Untuk itu Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) dilakukan oleh Politeknik Energi & Pertambangan (PEP) Bandung pada bulan Juni-Desember 2022 dengan peserta sekitar 50 hingga 75 orang. Metode yang digunakan adalah pemberian materi tentang pembuatan pupuk organik dengan menggunakan ember tumpuk, penghijauan di kawasan tambang melalui pembagian dan penanaman 140 bibit tanaman multifungsi yaitu kelor, bamboo dan balsa, renovasi sebagian jalan setapak yang licin dan curam, serta pemasangan prasasti sebagai tanda telah diselenggarakannya kegiatan. Hasil kegiatan PKM ini adalah tersampainya pemahaman akan pentingnya penghijauan agar terjadi keseimbangan antara aktivitas pertambangan dan pengelolaan kelestarian lingkungan, serta bertambahnya wawasan masyarakat

mengenai pembuatan pupuk organik untuk diaplikasikan pada tanaman agar tumbuh optimal. Kegiatan PKM ini secara tidak langsung memberikan kontribusi pada program konservasi daerah aliran sungai (DAS) Citarum, yaitu program Citarum Harum. PKM selanjutnya dapat mereplikasi kegiatan ini di wilayah desa lainnya di Kecamatan Cipatat atau karst Citatah lainnya di wilayah Bandung Barat, karena kawasan tersebut sangat memerlukan rehabilitasi. Keseluruhan proses dapat dimodulkan sebagai panduan kegiatan edukasi di masa depan.

1. PENDAHULUAN

Karang Panganten atau dikenal dengan nama 'Tebing 90' yang terletak di Desa Gunungmasigit, Kabupaten Bandung Barat merupakan destinasi olah raga panjat tebing, geowisata, dan studi lapangan di bidang geologi. Pemerintah telah merencanakan kawasan tersebut sebagai daerah lindung geologi dalam bentuk cagar alam atau *geopark* (situs warisan geologi) melihat keunikan-keunikan yang dikandungnya. Yulianto (2021) bahkan mengusulkan kawasan itu sebagai Taman Nasional yaitu kawasan pelestarian alam yang mempunyai ekosistem asli, dikelola dengan sistem zonasi, yang dapat dimanfaatkan untuk tujuan penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, menunjang budidaya, pariwisata, dan rekreasi. Koesoemadinata, guru besar emeritus geologi dan bapak geologi migas Indonesia, telah mengamanatkan agar Karst Citatah dikonservasi atau dilestarikan karena pentingnya peran kawasan tersebut, terutama untuk tujuan pendidikan (Bledsoe et al., 2022; Mwaura, 2019; Saputra et al., 2022).

Saat ini, perkembangan keadaan di kawasan itu sangat mengkhawatirkan akibat adanya ancaman kerusakan oleh kegiatan manusia, khususnya penggalian batu gamping. Beberapa pakar dan pemerhati kawasan Karst Citatah berkomentar bahwa kawasan tersebut sedang dalam tahap penghancuran (Hartono, 2022). Lauder et al. (2023) berpendapat bahwa usaha penambangan bahan galian, industri besar, dan industri kecil di kawasan itu tidak terkendali, sehingga terjadi kerusakan yang masif. Kerusakan yang ditimbulkan berdampak buruk pada masyarakat seperti hilangnya sumber air bersih, kerusakan lingkungan, penurunan kualitas udara, dan gangguan terhadap mata pencaharian masyarakat yang bergantung pada sumber daya alam di daerah tersebut (Sulistiyowati et al., 2021).

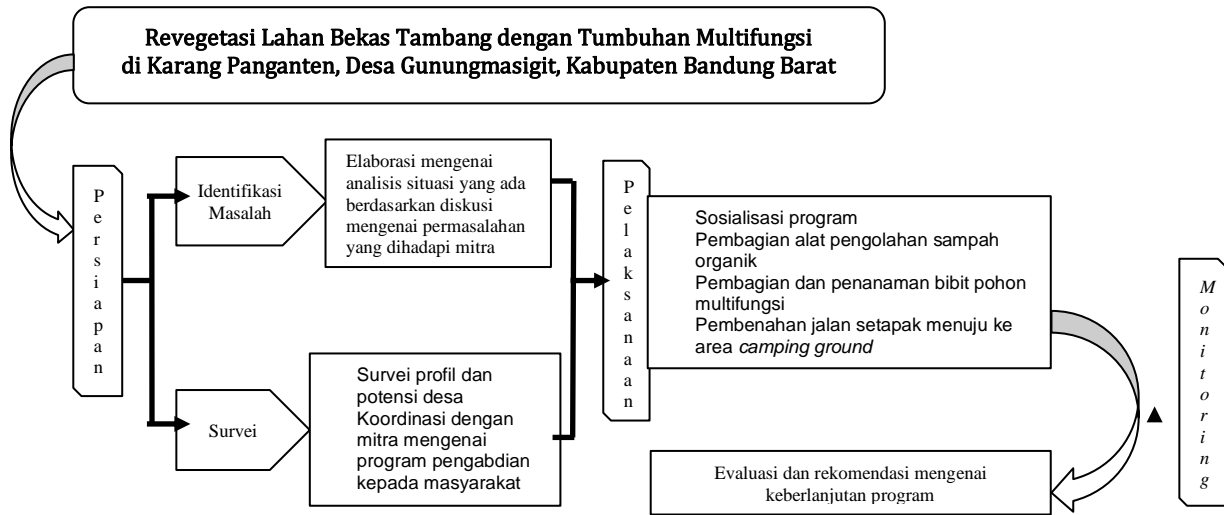
Melihat kerusakan yang terjadi, diperlukan adanya upaya untuk menyeimbangkan aktivitas pertambangan dan pengelolaan kualitas lingkungan di kawasan tersebut yaitu antara lain dengan konservasi geologi dalam bentuk revegetasi (Kurniati et al., 2019). Revegetasi lahan bekas tambang dan penghijauan dapat mewujudkan keseimbangan aktivitas pertambangan dengan lingkungan, sehingga meningkatkan fungsi lindung kawasan dan kesejahteraan masyarakat (Fahmi et al., 2022; Sarminah et al., 2022). Keseimbangan aktivitas pertambangan dengan pengelolaan lingkungan yang dimaksud adalah berupa kestabilan lereng, sehingga menahan terjadinya erosi dan menyediakan resapan air untuk penyediaan air tanah, yang akhirnya dapat menciptakan kesejukan dan kenyamanan di lingkungan tersebut (Saputra et al., 2022; Sulistiyowati et al., 2021). Lebih lanjut revegetasi lahan di sekitar area penambangan berupa penghijauan perlu dilestarikan melalui pemupukan dengan memanfaatkan pengolahan sampah rumah tangga (Alfian & Phelia, 2021).

Berangkat dari latar belakang yang dipaparkan, kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini dilakukan dengan tujuan untuk memberikan pemahaman kepada masyarakat mengenai pentingnya keseimbangan antara aktivitas pertambangan dan pengelolaan lingkungan serta memberikan contoh rintisan revegetasi lahan di sekitar area penambangan melalui penghijauan dan pemupukan yang memanfaatkan sampah rumah tangga untuk peningkatan kesejahteraan masyarakat di sekitar Desa Gunungmasigit, Kecamatan Cipatat, Kabupaten Bandung Barat (Lusia & Astuti, 2022; Nikmah & Yulfiah, 2020). Selain itu PKM ini juga bertujuan untuk mengajarkan cara membuat pupuk organik dengan metode ember tumpuk (EMPUK) (Nadia et al., 2022). Terakhir, kegiatan PKM ini secara tidak langsung memberikan kontribusi pada program konservasi daerah aliran sungai (DAS) Citarum, yaitu program Citarum Harum (Zakia et al., 2019).

2. METODE

Kegiatan PKM ini dilaksanakan oleh tim Politeknik Energi dan Pertambangan (PEP) Bandung yang berlokasi di area Karang Panganten dan gedung serbaguna (GSG) Desa Gunungmasigit, Kecamatan Cipatat, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat. Tim terdiri dari sembilan orang dosen, satu orang tenaga pendidikan, 17 orang mahasiswa program studi Teknologi Geologi angkatan 2021 dan 28 orang angkatan 2022. Mitra dari kegiatan PKM ini adalah aparat dan para Ketua RW dan Karang Taruna Desa Gunungmasigit, para narasumber, serta beberapa komunitas setempat, dengan total sekitar 40 orang. Waktu pelaksanaan kegiatan PKM adalah tujuh bulan, yaitu dari bulan Juni hingga bulan Desember 2022.

Pelaksanaan pengabdian masyarakat ini terdiri dari beberapa tahapan, meliputi persiapan, pelaksanaan kegiatan, dan *monitoring*. Alur dari pelaksanaan kegiatan dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Diagram alir kegiatan PKM

Secara umum, kegiatan PKM dilaksanakan dalam tiga tahapan, yaitu: (1) Persiapan, terdiri dari identifikasi masalah dan survei yaitu elaborasi analisis situasi yang ada dan diskusi mengenai permasalahan yang dihadapi mitra. Setelah itu dilakukan survei profil dan potensi desa serta koordinasi dengan mitra mengenai program PKM; (2) Pelaksanaan kegiatan PKM berupa sosialisasi program revegetasi di Karang Panganten, pembagian alat pengolahan sampah organik, pembagian dan penanaman bibit pohon multifungsi, pembenahan jalan setapak dan peresmian prasasti; dan (3) *Monitoring* berupa evaluasi kegiatan dan rekomendasi penulis mengenai keberlanjutan program revegetasi dengan tanaman multifungsi di daerah lahan bekas tambang di Desa Gunungmasigit.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Persiapan

Persiapan dilakukan dengan pengamatan ke lapangan dan wawancara mengenai masalah yang saat ini sedang dihadapi mitra. Hasilnya ditemukan pada lahan penyangga kawasan tambang di Karang Panganten sudah mulai terjadi longsor, padahal lokasi tersebut adalah tempat kegiatan panjat tebing yang merupakan wisata khusus. Jadi berdasarkan diskusi dengan mitra, sangat diperlukan renovasi jalan dan penguatan lahan dengan penghijauan dan tentunya juga pemupukan bagi tanaman tersebut agar dapat lestari tumbuhnya.



Gambar 2. Survei awal dilakukan ketua Tim PKM dan ketua program studi Geologi di kawasan kaki tebing Karang Panganten yang mengalami longsor

Survei dan koordinasi dengan Kepala Desa Gunungmasigit dilakukan beberapa kali, baik melalui telepon maupun secara langsung ke lapangan. Survei pertama dilakukan pada tanggal 22 Juli 2022, berupa koordinasi

untuk rencana kegiatan PKM. Sedangkan survei kedua dilakukan pada tanggal 2 Agustus 2022 berupa pemeriksaan area yang mengalami longsor, serta menandai lokasi penghijauan yang akan dilakukan dalam satu hingga dua bulan ke depan setelah tiba musim hujan. Selain itu dilakukan pemeriksaan jalan setapak menuju area *camping ground*.

Pada Gambar 2 dapat dilihat survei awal yang dilakukan oleh ketua Tim PKM yaitu Ir. Oman Abdurahman, MT dan ketua program studi Geologi yaitu Dr. Denny Lumban Raja, S. Ko, MT pada kawasan kaki tebing Karang Panganten yang mengalami longsor, sehingga perlu segera dilakukan revegetasi berupa penghijauan dengan tanaman multifungsi (Dewie et al., 2022; Malihah & Achiria, 2019; Miyajima et al., 2018).

b. Pelaksanaan

Sosialisasi program PKM dilaksanakan di Gedung Serba Guna (GSG) Desa Gunungmasigit pada tanggal 7 November 2022 dengan total peserta sekitar 50-75 orang. Peserta yang hadir adalah pemerintahan setempat yaitu RW, Lurah, Camat, dan kepala Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Bandung serta masyarakat Desa Gunungmasigit. Acara diawali dengan pemberian kata sambutan oleh Direktur PEP Bandung, Dr. Asep Rohman, ST., MT, ketua tim PKM, Ir. Oman Abdurahman, MT. (Gambar 3), dan wakil kepala desa Kabupaten Bandung Barat yaitu Tarkopa, SPdI.



Gambar 3. Sosialisasi program PKM di GSG Bale Desa Gunungmasigit

Setelah pemberian kata sambutan, acara dilanjutkan dengan penyampaian materi dengan tema pembuatan pupuk organik cair (POC). Sebagai narasumber adalah Ir. Yunardi Afrullah yang mewakili Koperasi Wahana Usaha Jaya (Gambar 4). Pembuatan POC dilakukan dengan cara mengolah sampah secara organik menggunakan alat berupa dua buah ember yang ditumpuk menjadi satu yang disebut ember tumpuk (EMPUK). Pemrosesan sampah hingga menjadi POC dibantu oleh larva Hi (*Hermetia illucens*) atau *BSF* (*Black Soldier Fly*) yang lebih dikenal dengan sebutan maggot (Nadia et al., 2022).



Gambar 4. Pemateri memberikan bantuan ember tumpuk sebanyak enam unit dan mendemonstrasikan cara pembuatan POC dari sampah rumah tangga

Pemateri menjelaskan fungsi ember bagian atas yaitu sebagai penampung sampah yang akan diolah. Sampah organik rumah tangga berupa kulit buah, sayuran, sisa-sisa tanaman dan daun kering dimasukkan ke dalam ember bagian atas kemudian ditutup hingga rapat. Suhu panas dan lembab di dalam ember akan membuat mikroba bawaan dari sampah rumah tangga menjadi cepat berkembang. Sedangkan fungsi ember bagian bawah adalah sebagai penampung lindi yang kemudian akan diolah menjadi POC. Pada ember bagian bawah perlu dipasang kran dispenser yang ada segel gandanya agar tertutup rapat. Posisi kran adalah di samping bawah ember, sekitar 5 cm dari dasar. Tutup ember kemudian dipotong dan diambil bagian tepinya untuk penyangga ember bagian atas. Agar lindi dapat mengalir ke ember bagian bawah, maka di bagian bawah

ember atas dibuat berlubang-lubang kecil berdiameter 5 mm. Lubang kecil sebanyak empat buah juga perlu dibuat pada bagian samping ember atas di bawah tutupnya yang berfungsi untuk mengatur sirkulasi udara dan tempat masuk telur atau larva muda BSF yang baru saja menetas.

Lindi yang dihasilkan dibiarkan berada dalam ember bagian bawah selama kurang lebih satu bulan. Setelah itu dilanjutkan dengan proses pematangan menjadi POC. Proses pematangan dilakukan dengan membuka kran, kemudian memasukkan lindi yang keluar ke dalam botol bening hingga separuhnya, lalu mengendurkan tutup botol. Lindi dalam botol kemudian dijemur di bawah terik matahari sampai warnanya berubah menjadi hitam coklat dan tercium aroma menyengat seperti tapai. POC yang sudah jadi dapat diencerkan menjadi lima persen, yaitu dengan cara mencampurkan tiga sendok makan POC dengan satu liter air. POC dapat pula disimpan dalam drum untuk digunakan pada musim berikutnya. Setelah pemberian materi, tim PKM membagikan bantuan berupa ember tumpuk sebanyak enam unit untuk percontohan kepada peserta.

Acara selanjutnya adalah pembagian bibit pohon multifungsi pada peserta sebanyak kurang lebih 140 buah. Bibit tersebut terdiri dari 100 pohon balsa (*Ochroma pyramidale*), 20 pohon bamboo (*Bambuseae sp.*), dan 20 pohon kelor (*Moringa oleifera*) (Gambar 5). Pengadaan bibit balsa merupakan hibah dari penyedia dan penggiat budidaya pohon balsa di Jawa Barat, yaitu Hj. Rita dari Tasikmalaya. Tanaman kelor, bamboo dan balsa telah terbukti sebagai tanaman multifungsi yang dapat memberikan berbagai manfaat, baik dari aspek ekonomi, sosial, lingkungan, kesehatan maupun pangan. Serah terima bibit pohon secara simbolis dilakukan oleh Direktur PEP Bandung kepada Kepala Desa Gunungmasigit dan penanaman pohon dilakukan bersama dengan Kepala Desa dan didampingi oleh Bintara Pembina Desa (Babinsa) Gunungmasigit.



Gambar 5. Serah terima bibit pohon secara simbolis oleh Direktur PEP Bandung kepada Kepala Desa Gunungmasigit kemudian ditanam yang didampingi oleh Babinsa Gunungmasigit

Setelah penanaman bibit pohon, dilakukan pembenahan jalan setapak menuju ke area *camping ground* Karang Panganten. Renovasi jalan setapak dilakukan pada segmen yang paling berbahaya, yaitu jalan yang curam, sempit dan terancam longsor, sepanjang kurang lebih lima meter (Gambar 6). Walaupun berukuran pendek sepanjang lima meter, namun jalan tersebut sangat bermanfaat karena mempermudah transportasi di bagian medan yang sulit, menanjak dan licin.

Setelah pembenahan jalan setapak, acara terakhir adalah peresmian prasasti yang dilakukan oleh Direktur PEP Bandung dan Kepala Desa Gunungmasigit. Prasasti terbuat dari batu marmer berukuran 30x30 cm² bertuliskan kalimat "*Di lahan carik Desa Gunungmasigit ini telah ditanam sejumlah pepohonan. Mari kita bersama menjaga semuanya agar lingkungan lestari*". Di bagian bawah prasasti tersebut ada kalimat yang berbunyi "*Astaning Sikara Luhuring Ngabekti*". Kalimat tersebut ditulis dengan teknik *Candra Sengkala* dari Bahasa Sansekerta, dimana dapat bermakna ganda yaitu jika dibaca dari kanan ke kiri, selain menyatakan tahun terjadinya peristiwa juga relevan dengan kegiatan terkait. Jadi kata *astaning* bisa berarti angka 2 dan bisa juga berarti penanganan, *sikara* bisa berarti angka 2 dan bisa juga berarti dampak dari penambangan, *luhuring* bisa berarti angka 0 dan bisa juga berarti mengedepankan atau menjunjung tinggi, *ngabekti* bisa berarti angka 2 dan bisa juga berarti amal bakti. Amal bakti dalam hal ini berupa revegetasi dengan penghijauan atau penanaman pohon yang bermanfaat dan angka 2022 bermakna tahun dilaksanakannya kegiatan PKM. Pada Gambar 7 dapat dilihat prasasti tanda diresmikannya kegiatan PKM yang lokasinya berada di kaki tebing Karang Panganten, Desa Gunungmasigit.



Gambar 6. Akses jalan setapak menuju kawasan area *camping ground* di Karang Panganten sebelum dan sesudah direnovasi agar tidak mengalami longsor



Gambar 7. Prasasti tanda diresmikannya PKM di lokasi prasasti di kaki tebing Karang Panganten, Desa Gunungmasigit

c. *Monitoring*

Monitoring atas hasil kegiatan dilaksanakan dua setengah minggu setelah sosialisasi program yaitu tanggal 25 November 2022. Kegiatan yang dilakukan adalah mengunjungi langsung lokasi untuk memeriksa pertumbuhan pohon dari bibit yang telah ditanam, memeriksa segmen jalan setapak yang telah direnovasi dan memeriksa prasasti yang telah dipasang. Hasil *monitoring* menunjukkan bahwa bibit yang ditanam tumbuh dengan baik dan menghasilkan pohon yang memiliki akar yang kuat, batang yang kokoh, serta daun yang hijau dan segar tanpa adanya tanda-tanda penyakit (Gambar 8). Hal ini menunjukkan bahwa masyarakat juga melakukan pemupukan terhadap pohon yang ditanam.



Gambar 8. Kondisi tanaman pada tanggal 23 Januari 2023 tumbuh dengan baik dan cukup tinggi.

Hal lain yang menarik juga ditemukan dimana sekitar dua minggu setelah pelaksanaan PKM terdapat penghijauan baru yang dilakukan oleh komunitas penggiat pemandu wisata Karang Panganten. Ini membuktikan bahwa PKM telah memotivasi masyarakat sekitarnya juga untuk melakukan penghijauan. Selain itu komunitas kegiatan panjat tebing yang telah ramai kembali setelah sebelumnya sepi pada saat pandemi, sangat mengapresiasi hasil dari penghijauan, dimana mereka berpendapat akar dari pohon-pohon yang ditanam dalam jangka panjang akan menguatkan struktur tebing. Selanjutnya untuk mendukung perkembangan wisata khusus, telah didirikan sebuah mushola di area *camping ground* sehingga memudahkan para pengunjung untuk beribadah (Gambar 9). Segmen jalan setapak hasil renovasi pada saat PKM juga masih utuh dan tampak dipergunakan oleh para pemanjat tebing atau pengunjung yang berkemah di kaki tebing Karang Panganten. Prasasti sebagai tanda telah terselenggaranya kegiatan PKM juga masih utuh pada tempatnya dan tidak ada yang merusaknya. *Monitoring* berikutnya dilakukan kembali tiga minggu kemudian yaitu pada tanggal 23 Januari 2023 untuk mengevaluasi hasil PKM.



Gambar 9. Mushola didirikan di area *camping ground* dimana disekitarnya terdapat penghijauan baru yang dilakukan oleh komunitas penggiat pemandu wisata Karang Panganten

Selain mengunjungi lapangan secara langsung, *monitoring* juga dilakukan melalui laporan warga yang disampaikan pada *aplikasi whatsapp* di telepon genggam. Hasil *monitoring* berupa laporan tersebut telah diterima dari empat orang yang identitasnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Identitas warga yang dimintai laporan *monitoring*

No	Inisial	Jabatan
1	YLA	Ketua Pokdarwis (Kelompok Sadar Wisata) Guha Pawon
2	AT	Penggiat/pencinta alam Snapling Club
3	DSH	Ketua Forum Pemuda Peduli Karst Citatah (FP2KC)
4	J	Pemilik Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) Jajang Stone

Secara umum, keempat warga yang dimintai laporan tersebut menyambut baik kegiatan PKM ini, misalnya dengan menunjukkan apresiasi serta memberikan penjelasan mengenai kebermanfaatn program ini. Seluruh warga menyebutkan bahwa kegiatan penghijauan ini bermanfaat bagi alam dan lingkungan sekitar. Misalnya seorang warga berinisial YLA mengatakan kegiatan penghijauan ini membuat daerah Tebing 90 tidak mengalami erosi yang signifikan dan pohon-pohon yang sudah ditanam dapat memfilter polusi dari industri sekitar tambang. Selaras dengan itu, warga bernama J juga menyebutkan bahwa penanaman pohon akan mengurangi polusi udara yang ada di sekitarnya. Warga lain bernama AT menyebutkan bahwa kegiatan ini secara umum bermanfaat bagi keberlangsungan kehidupan seluruh makhluk hidup yang ada di sekitar Tebing 90 Karang Panganten. Secara spesifik, seorang warga bernama DSH juga menyebutkan bahwa sosialisasi pemanfaatan sampah organik dengan metode EMPUK menurutnya menjadi pelajaran penting dalam memecahkan permasalahan sampah domestik, sehingga diharapkan berkembangnya perilaku masyarakat berbudaya lingkungan dalam menghadapi perubahan iklim yang ekstrem dan pemanasan global.

Selain dari kebermanfaatn terhadap lingkungan, warga menyatakan bahwa kegiatan penghijauan ini juga berdampak secara positif terhadap aktivitas masyarakat Desa Gunungmasigit, misalnya aktivitas ekonomi dan pariwisata. Contohnya DSH menyebutkan bahwa kegiatan PKM ini bermanfaat bagi komunitas penggiat lingkungan di kawasan Karst Citatah, karena kawasan ini terus tumbuh dan memberikan manfaat ekonomi

bagi masyarakat yang ramah terhadap lingkungan. Warga bernama J juga mengatakan hal serupa yaitu jika alam lestari dan dikelola dengan baik, hal tersebut dapat menjadi daya tarik bagi pengunjung yang menyukai wisata alam. Bahkan menurut J, lokasi ini dapat menjadi salah satu wisata favorit, sehingga jika berjalan dengan baik dapat mendorong peningkatan perekonomian dan pendapatan pelaku UMKM karena banyak dari pengunjung akan membeli produk, souvenir, dan lain sebagainya.

Khususnya bagi warga setempat, kegiatan ini menjadi sarana untuk meningkatkan kesadaran mengenai pentingnya pelestarian dan pemulihan lingkungan karst Citatah khususnya Tebing Karang Panganten yang memiliki nilai sejarah, geologi dan ekonomi berkelanjutan. Papan edukasi dan jalan setapak serta sosialisasi revegetasi yang merupakan beberapa luaran dari PKM ini membuat masyarakat dan pengunjung dapat dengan mudah mengakses lokasi, memperoleh wawasan, serta pohon yang telah ditanam akan menambah kesejukan dan keamanan bagi lingkungan.

Keempat warga tersebut sama-sama mengatakan bahwa mereka berharap agar kegiatan pendampingan seperti PKM ini dapat dilakukan secara berkelanjutan. Beberapa warga mengusulkan agar kegiatan PKM dilaksanakan kembali dengan program berbeda-beda atau diperluas manfaatnya, misalnya dengan melakukan penanaman tidak hanya di Tebing 90, tetapi juga di seluruh lahan bekas tambang agar bisa kembali hijau dan berguna bagi kehidupan selanjutnya.

Selain dari luaran yang telah dipaparkan di atas, keempat laporan tersebut juga mengindikasikan bahwa PKM ini telah memperluas relasi kemitraan dengan para narasumber dan PEP Bandung juga tergeraknya komunitas lainnya untuk melakukan penghijauan di area Karang Panganten. Beberapa warga sebelumnya pernah melakukan penghijauan di daerah ini, misalnya warga bernama AT yang sudah pernah melakukan penghijauan di Guha Pawon, Stone Garden, dan Tebing 90. Meski sudah pernah melakukannya, beliau mengusulkan untuk secara bersama-sama dan berkelanjutan menghijaukan wilayah tersebut.

Kegiatan PKM secara umum terbukti dapat menjadi sarana utama untuk menyelesaikan permasalahan di kawasan karst Karang Panganten karena dengan revegetasi berupa penghijauan dapat menjaga kelestarian kawasan karst sebagai sumber air bersih, menjaga kualitas udara, dan karenanya mata pencaharian masyarakat yang bergantung pada sumber daya alam di daerah tersebut dapat berkelanjutan.

4. SIMPULAN

Hasil kegiatan PKM yang utama adalah tersampainya pemahaman tentang pentingnya revegetasi kawasan pertambangan berupa penghijauan sebagai upaya dalam menciptakan keseimbangan antara pertambangan dan lingkungan, selain itu juga meningkatkan fungsi lindung kawasan dan kesejahteraan masyarakat di Karang Panganten, Desa Gunungmasigit. Melalui kegiatan PKM juga telah diberikan contoh penghijauan berupa penanaman sebanyak 140 tanaman multifungsi yaitu bamboo, kelor dan balsa. Di samping itu wawasan masyarakat juga bertambah berupa pemanfaatan sampah rumah tangga sebagai bahan pembuatan pupuk organik cair (POC) secara mandiri dengan teknologi sederhana dan terjangkau, yaitu dengan metode ember tumpuk (EMPUK). Pengolahan sampah organik ini juga sangat berguna sebagai sanitasi kebersihan lingkungan dan dapat meningkatkan tarap hidup masyarakat dengan memanfaatkan hasil pemupukan berupa sayuran ataupun buah-buahan yang bisa dinikmati untuk bahan makanan sehari-hari.

Rekomendasi masyarakat dari kegiatan PKM ini adalah agar terus dilakukan secara berkelanjutan, sehingga lingkungan di Desa Gunungmasigit dapat kembali hijau, mampu menyerap debu yang dihasilkan dari proses penambangan, asri dan segar, serta berwawasan lingkungan. Untuk PKM selanjutnya dapat dilakukan replikasi kegiatan di wilayah desa lainnya di Kecamatan Cipatat atau karst Citatah lainnya di wilayah Bandung Barat, mengingat kawasan karst tersebut saat ini sudah sangat memerlukan kegiatan rehabilitasi. Keseluruhan proses kegiatan PKM ini dapat dimodulkan sebagai panduan kegiatan edukasi di masa depan.

5. PERSANTUNAN

Ucapan terima kasih dan apresiasi diberikan kepada berbagai pihak, baik pemberi dana ataupun pihak lain yang telah membantu terlaksananya program PKM, yaitu Pemerintah Desa Gunungmasigit yang telah menyediakan lahan tanah carik desa untuk penghijauan di Karang Panganten, sosialisasi dan penyaluran fasilitas pengolahan sampah metode EMPUK, para ketua RW dan Karang Taruna, Desa Gunungmasigit, Kecamatan Cipatat, Kabupaten Bandung Barat yang membantu proses sosialisasi program serta Komunitas/Pokdarwis Desa Gunungmasigit sehingga berjalan dengan lancar.

REFERENSI

- Alfian, R., & Phelia, A. (2021). Evaluasi Efektifitas Sistem Pengangkutan Dan Pengelolaan Sampah Di TPA Sarimukti Kota Bandung. *Journal of Infrastructural in Civil Engineering*, 2(01), 16-22. <https://doi.org/10.33365/jice.v2i01.1084>
- Bledsoe, L. A., Tobin, B., & Groves, C. (2022). Stronger together: understanding and protecting karst resources. *Carbonates and Evaporites*, 37(9). <https://doi.org/10.1007/s13146-021-00752-3>

- Dewie, A., Usman, H., & Silfia, N. N. (2022). Pemanfaatan Tanaman Lokal Kelor (*Moringa Oleifera*) Guna Peningkatan Daya Tahan Tubuh Di Era Pandemi Covid-19. *Jurnal Masyarakat Mandiri*, 6(5). <https://doi.org/10.31764/jmm.v6i5.10705>
- Fahmi, I., Lawing, Y. H., & Dwiantoro, M. (2022). Evaluasi tingkat keberhasilan revegetasi lahan bekas tambang di PT. Raja Kutai Baru Makmur Desa Badak Baru, Kec. Muara Badak Kab. Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Geologi Pertambahan*, 28(2), 40–50. <https://ejournal.unikarta.ac.id/index.php/jgp/article/view/1076>
- Hartono, R. (2022). *Ragam sketsa muka bumi Jawa Barat*. Andi Publisher.
- Kurniati, N., Hindersah, R., & Sukarsa, D. (2019). Legal aspect of green geotourism development of the karst area in Pangandaran: synchronization between the regulation and the living law. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 012066. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/393/1/012066>
- Lauder, M. R. M. T., Bachtiar, T., & Sobarna, C. (2023). Geographical Names as Indicators of the Environment: Case Study in Bandung Basin, West Java, Indonesia. In G. O'Reilly (Ed.), *Place Naming, Identities and Geography. Key Challenges in Geography*. (pp. 601–617). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-21510-0_26
- Lusia, M., & Astuti, D. T. (2022). Kajian tanaman adaptif terhadap reklamasi lahan pasca tambang batubara. *Klorofil: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Pertanian*, 17(1), 38–40. <https://doi.org/https://doi.org/10.32502/jk.v17i1.4947>
- Malihah, N., & Achiria, S. (2019). Peran ekonomi kreatif dalam pemberdayaan industri kerajinan bambu. *Maqdis: Jurnal Kajian Ekonomi Islam*, 4(1), 69–78. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.15548/maqdis.v4i1.490>
- Miyajima, R. H., Barreto, V. C. S., de Oliveira, P. A., Batistela, G. C., & Simões, D. (2018). Risk Analysis of the Economic Benefits of *Ochroma pyramidale*: A Case Study of Forest Planting in Brazil. *Journal of Agricultural Science and Technology B*, 8(7), 444–453. <https://doi.org/10.17265/2161-6264/2018.07.004>
- Mwaura, F. (2019). An audit of environmental impact assessments for mining projects in Kenya. *Journal of the Southern African Institute of Mining and Metallurgy*, 119(5), 484–493. <https://doi.org/10.17159/2411-9717/143/2019>
- Nadia, Juono, A., Nugroho, D. R., Nurjanah, M., Christiningtyas, A., Masriat, M., Gitari, E. Y., Nugrono, A., Abdurojak, Dahu, K. J., & Suseno, B. A. (2022). Pemanfaatan limbah organik dan anorganik dengan metode penguraian ember tumpuk dan penerapannya untuk media tanam hidrokanik di Padukuhan Singosaren. *Jompa Abdi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(4), 126–133. <https://doi.org/https://doi.org/10.29244/jpim.4.2.51-59>
- Nikmah, M. S. I., & Yulfiah, Y. (2020). Kajian revegetasi Lahan Pertambangan Batu Andesit Pt. X. *Jurnal Sumberdaya Bumi Berkelanjutan (SEMATAN)*, 2(1), 233–238. <https://doi.org/https://doi.org/10.31284/j.semitan.2020.1068>
- Saputra, A., Suprpto, S. J. S., Abdurrahman, O., Priatna, Wildan, D., Shiddiq, A. M., Wirakusumah, A. D., Benstaman, B., Ananda, I. V., Herpito, A. P. M., Ningrum, A. C., Ramadhani, A. H. P., Prabawa, D. D. R., Ramdani, F. Z. F., Anggara, F., Christi, G. D., Jagatdhita, I. M. A. D., Pawana, J. D., Situmorang, K. P. N., & Marwah, L. Z. (2022). *Konservasi Geologi Kawasan Sesar Karang Panganten, Kecamatan Cipatat, Kabupaten Bandung Barat Untuk Keseimbangan Pertambangan-Lingkungan dan Kesejahteraan Masyarakat*.
- Sarminah, S., Gultom, U. A., & Ramayana, S. (2022). Estimasi erodibilitas tanah dan identifikasi jenis erosi di wilayah pasca tambang batubara. *Agrifor*, 21(1), 13–26. <https://doi.org/10.31293/agrifor.v21i1.5790>
- Sulistiyowati, E., Setiadi, & Haryono, E. (2021). Karst and conservation research in Indonesia and its implication to education. *Journal of Physics: Conference Series*, 1796(1), 012071. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1796/1/012071>
- Yulianto, E. (2021). Bencana Alam Di Wilayah Indonesia Dari Masa Prasejarah Hingga Masa Klasik: Sebuah Tinjauan Geologi & Geomitologi: Natural Disasters in Indonesian Region During Prehistorical and Classical Periods: A Geological & Geomythological Perspective. *Prosiding Balai Arkeologi Jawa Barat*, 4(1), 1–14. <https://doi.org/https://doi.org/10.24164/prosiding.v4i1.1%20>
- Zakia, Z., Agustina, D., Dewi, M. P., Ismowati, M., Vikaliana, R., & Saputra, M. (2019). Mewujudkan sistem pengelolaan sampah melalui Program Citarum Harum. *Jurnal Komunitas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2), 38–43. <https://doi.org/10.31334/jks.v2i1.291>