

Together with Farmers, Exploring Adaptive and Economically Valued Vegetation Post-Eruption of Mount Semeru

Bersama Petani Menggali Vegetasi Adaptif dan Bernilai Ekonomi Pasca Erupsi Gunung Semeru

Kurniawan Sigit Wicaksono, Reni Ustiatik, Sri Rahayu Utami, Zaenal Kusuma, Mochtar Lutfi Rayes, Istika Nita*

1,2,3,4,5,6 Universitas Brawijaya, Jl Veteran Malang 65145, Indonesia

E-mail : kurniawan.fp@ub.ac.id¹, reni.ustiatik@ub.ac.id², srirahayu.fp@ub.ac.id³, z.kusuma@ub.ac.id⁴,
lutfi.fp@ub.ac.id⁶, istika.nita@ub.ac.id⁶

Abstract

*Mount Semeru eruption in 2020 and 2021 damaged 851 ha of productive land. Restoration of the affected lands requires several information such as wide area, distribution, eruption material characteristics. This community service aimed to provide database as an overview of pyroclastic materials characteristics and elucidate potential-and-adaptive plants and microbes on post Mt. Semeru eruptions. The volcanic ash contains major elements (Al, Si, K, Ca, Ti, and Fe) and minor elements (V, Cr, Mn, Cu, Zn, Sr, Ba, Eu, and Re). Some of the plants that have survived on post-eruption are annual shrubs and herbaceous plants such as grasses, so these plants can be used to restore the affected lands' fertility after Mt Semeru eruption. Based on economic evaluation and conditions in the field, the recommended adaptive plants are *Pennisetum purpureum* and *Musa paradisiaca*. Both of these plants provide economic benefits, for animal feed and farmer's income during post-eruption land recovery.*

Keywords: Conservation, Eruption, Reclamation, Volcano

Abstrak

*Letusan Gunung Semeru pada tahun 2020 dan 2021 merusak 851 ha lahan produktif. Pemulihan lahan yang terkena dampak membutuhkan beberapa informasi seperti luas wilayah, sebaran, dan karakteristik material erupsi. Pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk menyediakan database sebagai gambaran karakteristik material piroklastik dan menjelaskan tumbuhan dan mikroba yang potensial dan adaptif untuk lahan pasca erupsi Gunung Semeru. Abu vulkanik mengandung unsur mayor (Al, Si, K, Ca, Ti, dan Fe) dan unsur minor (V, Cr, Mn, Cu, Zn, Sr, Ba, Eu, dan Re). Beberapa tanaman yang masih bertahan pasca erupsi adalah tanaman perdu tahunan dan rerumputan, sehingga tanaman ini dapat dimanfaatkan untuk mengembalikan kesuburan tanah yang terkena dampak erupsi Gunung Semeru. Berdasarkan evaluasi ekonomi dan kondisi di lapangan, tanaman adaptif yang direkomendasikan adalah *Pennisetum purpureum* dan *Musa paradisiaca*. Kedua tanaman ini memberikan manfaat ekonomi, selain untuk pakan ternak juga untuk pendapatan petani selama pemulihan lahan pasca erupsi.*

Kata kunci: Gunung Berapi, Konservasi, Letusan, Reklamasi

1. PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara yang mempunyai gunung api aktif terbanyak di dunia. Kepulauan Indonesia dilewati oleh jalur Cincin Api Pasifik, sehingga terdapat 127 gunung api atau 30% dari gunung aktif dunia (Sukarman dan Dariah, 2014). Oleh karena itu, Indonesia termasuk wilayah yang sangat rentan terhadap bencana akibat letusan gunung berapi, menduduki peringkat pertama dengan jumlah korban jiwa terbanyak. Dari 127 gunung api yang ada di Indonesia, hanya

69 gunung api aktif yang dipantau oleh PVMBG. Masyarakat Indonesia yang tinggal di daerah aktif gunung api akan selalu menghadapi ancaman bahaya. Bahaya erupsi gunung berapi dapat digolongkan ke dalam bahaya primer dan bahaya sekunder. Bahaya primer adalah risiko yang dapat menimpa penduduk pada saat erupsi terjadi, misalnya awan panas, gas beracun, lontaran material berupa abu, kerikil maupun batuan besar. Bahaya primer terutama terjadi pada penduduk yang berdiam di dekat kawah gunung api. Sedangkan bahaya sekunder adalah akibat yang dirasakan secara tidak langsung, beberapa saat setelah letusan terjadi. Bahaya sekunder ini misalnya material hasil erupsi yang terendapkan kemudian menjadi aliran lahar dingin yang mengancam warga yang tinggal di sekeliling aliran sungai (Rahayu *et al.*, 2014).

Pulau Jawa merupakan pulau dengan jumlah gunung api aktif terbanyak di Indonesia. Salah satu di antaranya adalah Gunung Semeru yang merupakan gunung aktif tertinggi (3.676 m dpl) di Pulau Jawa. Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG) mempublikasikan peta bahaya gunung api bahwa Gunung Semeru sebagai salah satu gunung api dengan tingkat bahaya tinggi dari 127 gunung api aktif di Indonesia (Hasib *et al.*, 2013). Tipe letusan gunung ini adalah vulcanian-strombolian (Ayu *et al.*, 2013). Gunung Semeru sebagai gunung aktif dengan frekuensi letusan yang tinggi di Indonesia (Wasis *et al.*, 2017). Sejak tahun 2009, gunung ini tidak menunjukkan aktivitas vulkanik, hingga pada tahun 2020 dan akhir tahun 2021 meletus kembali.

Pada awal Desember 2021, terjadi letusan Gunung Semeru yang hebat, sehingga menimbulkan bencana bagi penduduk terutama yang bertempat tinggal di Kabupaten Lumajang. Bencana letusan tidak hanya berdampak pada jatuhnya korban jiwa dan kerusakan, tetapi juga warga yang mengungsi akibat rusaknya tempat tinggal akibat material vulkanik. Data korban jiwa tercatat warga luka-luka 56 jiwa, hilang 9 jiwa dan meninggal dunia 48 jiwa, sedangkan jumlah populasi terdampak sebanyak 5.205 jiwa. Selain dampak korban jiwa, erupsi mengakibatkan 2.970 unit rumah, 38 unit fasilitas pendidikan, 1 unit jembatan terputus (Gladak Perak), dan fasilitas umum lainnya mengalami kerusakan. Khusus untuk lahan pertanian, letusan Semeru mengakibatkan kerusakan sekitar 851 ha lahan produktif.

Besarnya dampak letusan gunung api menyebabkan peristiwa letusan dianggap sebagai musibah. Namun bahan material yang dikeluarkan pada saat terjadi letusan gunung api secara potensial menjadi bahan induk pembentuk tanah yang memiliki berbagai kandungan unsur. Unsur tersebut berpotensi sebagai hara bagi pertumbuhan tanaman, akan tetapi tidak dapat dimanfaatkan oleh tanaman secara langsung. Material tersebut harus mengalami proses pelapukan agar dapat melepaskan unsur menjadi bentuk tersedia bagi tanaman. Proses pelapukan material letusan membutuhkan waktu yang sangat lama. Pelapukan material letusan dapat terjadi dengan bantuan air dan asam organik (Damayani *et al.*, 2014). Hasil pelapukan lanjut dari material letusan mampu meningkatkan kadar unsur hara di dalam tanah (Fiantis, 2006). Material yang dikeluarkan oleh Gunung Semeru berdasarkan Umam *et al.* (2019) berupa batuan piroklastik. Endapan vulkaniknya berkomposisi basaltik sampai andesitik. Material yang dikeluarkan dari Gunung Semeru mengandung pasir, tuff atau debu, dan batu. Hasil penelitian Wahyudin (2010) menganalisis kimia batuan lava hasil letusan Gunung Semeru tahun 1941 mengandung silika (SiO_2) sekitar 57,55% sampai 57,72% dan kandungan potassium K_2O berkisar 1,30 % sampai 1,34%, sehingga dalam klasifikasi batuan termasuk andesit asam berpotassium menengah (Wahyudin, 2010). Kandungan magma dari Gunung Semeru berdasarkan Nishi *et al.* (2007) memiliki SiO_2 sebesar 56-57%, mengindikasikan bahwa magma tersebut tergolong mafik. Manfaat dari material piroklastik adalah sebagai bahan baru dalam pembentukan tanah dan memberikan unsur hara bagi tanaman melalui media tumbuh yang layak (Aini *et al.*, 2016).

Penelitian yang berkaitan dengan Gunung Semeru pernah dilakukan oleh Wasis *et al.* (2017) yang mempelajari karakterisasi fisik dan kimiawi debu Gunung Semeru, Umam *et al.* (2019) menganalisis material endapan vulkanik Gunung Semeru, Wibowo (2021) mengestimasikan gumpalan abu vulkanik, Sisowidjoyo (1997) meneliti terkait ancaman bahaya aktivitas vulkanik, dan Wahyuningtyas *et al.* (2021) memetakan daerah rawan bencana erupsi. Sebagian besar penelitian pemetaan di Gunung Semeru berkaitan dengan mitigasi banjir, erosi, aliran lahar/lava, dan penentuan struktur internal menggunakan citra satelit. Namun penelitian tentang pemulihan fungsi lahan pertanian masih belum banyak dilakukan. Upaya pemulihan memerlukan informasi tentang sebaran jenis bahan yang terdeposit pada wilayah terdampak letusan Semeru dan karakteristik biofisikokimia, sebagai dasar untuk menentukan paket teknologi yang diterapkan. Jadi tujuan kegiatan pengabdian masyarakat yaitu mengidentifikasi sebaran abu vulkanik, mengidentifikasi tumbuhan pioner pasca erupsi, dan menetapkan tanaman adaptif yang ekonomis di lokasi terdampak erupsi Gunung Semeru.

2. METODE

Pengabdian masyarakat dilakukan di Kabupaten Lumajang, lereng Gn Semeru bagian timur tenggara, dan secara administratif terletak di Desa Supiturang, Kecamatan Pronojiwo, Kabupaten Lumajang. Desa Supiturang merupakan desa yang paling terdampak erupsi karena berada tepat di kaki Gn Semeru. Mata pencaharian utama masyarakat adalah sebagai petani, di mana lahan-lahan pertanian menjadi kawasan yang terdampak. Oleh sebab itu, sebagai upaya penanggulangan cepat bencana dan pemulihan lahan pertanian khususnya, maka dalam pelaksanaan pengabdian ini dilakukan beberapa tahap dan dengan mengembangkan potensi sumberdaya alam yang ada di lokasi meliputi vegetasi dan mikroba adaptif sebagai agen perbaikan lahan terdampak.

Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini, meliputi:

1. Konsolidasi

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat diawali dengan melakukan koordinasi dan konsolidasi dengan perangkat desa serta masyarakat di Desa Curahkobokan. Koordinasi awal ini dimaksudkan untuk memaparkan program-program yang akan dilaksanakan dalam kegiatan pengabdian masyarakat. Koordinasi ini diharapkan dapat memberikan gambaran garis besar atas program yang akan dilaksanakan bagi masyarakat desa.

2. Observasi Lokasi

Observasi lokasi dilakukan untuk pengumpulan data dan mengamati langsung terhadap obyek sasaran untuk memahami potensi, permasalahan dan peluang pengembangannya.

3. *Focus Group Discussion (FGD)* Persamaan Persepsi antar pihak

FGD adalah kegiatan partisipatif berupa diskusi bersama para pihak di lokasi pengabdian masyarakat, para pihak yang dimaksud adalah masyarakat petani, perangkat desa, dan pihak akademisi. Kegiatan ini dimaksudkan untuk memberikan pengantar berbagai materi menyangkut kegiatan pengabdian masyarakat sehingga terdapat persepsi yang sama antara para pihak.

4. Eksplorasi dan inventarisasi tanaman adaptif bersama masyarakat

Proses eksplorasi/inventarisasi tanaman adaptif ini dilakukan untuk mengumpulkan berbagai data dan informasi tentang seluruh tanaman yang mampu hidup dan adaptif saat terjadi

bencana letusan gunung Semeru beberapa waktu lalu. Penggalian informasi tersebut dilakukan oleh pihak akademisi bersama masyarakat dan perangkat desa.

5. Evaluasi tanaman ekonomis bersama masyarakat dan upaya adaptasi

Kegiatan evaluasi dilakukan setelah semua data dan informasi tentang berbagai jenis tanaman yang mampu hidup dan adaptif pasca terjadinya erupsi semeru. Evaluasi tanaman untuk memilahkan antara tanaman yang memiliki nilai ekonomis dan yang tidak memiliki nilai ekonomis, serta untuk menilai manfaat atas masing-masing jenis tanaman tersebut. Kegiatan ini dipandu oleh pihak akademisi berdasarkan persepsi dari masyarakat setempat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat pada tanggal 1-2 Juli 2022 yakni memperoleh informasi kondisi dan persepsi petani, perangkat desa dan penyuluhan pertanian di Desa Supiturang. Selain itu juga melakukan observasi lapangan ke lahan-lahan yang terdampak erupsi Gn. Kelud.



Gambar 1. FGD dengan petani, perangkat desa dan penyuluhan pertanian di Desa Supiturang dipimpin oleh Dr. Kurniawan Sigit Wicaksono, M.Sc, Ph.D selaku Ketua Pengabdian Masyarakat
(Foto: Istika Nita)

Hasil kegiatan FGD berupa informasi dari masyarakat terkait sebaran dan kondisi lahan-lahan pertanian serta tanaman yang terdampak erupsi. Sebaran material vulkanik di Desa Supiturang mempunyai kecenderungan semakin dekat jarak lahan dengan sumber erupsi, akumulasi material semakin tebal dan begitu sebaliknya. Lahan-lahan milik petani yang berada di kawasan lereng atas didominasi oleh komoditas kopi. Dampak adanya kejadian erupsi Gn Semeru tidak hanya di lahan pertanian, namun juga menyebabkan kerusakan infrastruktur serta akses jalan ke berbagai kawasan. Kondisi tersebut juga dikeluhkan oleh para petani, karena tidak bisa mengakses lahannya.



Gambar 2. Kondisi lahan pasca erupsi Gn Semeru di Desa Supiturang (*Foto: Istika Nita*)

Karakteristik abu vulkanik Gn Semeru

Titik pengamatan berjumlah 123 titik yang terbagi pada 2 area, yaitu di barat sungai sebanyak 63 titik dan di timur sungai sebanyak 60 titik. Erupsi menyebabkan lahan-lahan pertanian pada umumnya berubah menjadi padang rumput dan semak belukar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa material yang terdeposisi (abu vulkanik) yang menutupi lahan pertanian memiliki ukuran partikel, ketebalan, dan ketahanan penetrasi yang berbeda. Material piroklastik (abu vulkanik) memiliki partikel berukuran halus (286,58 ha) dan sedang (25,13 ha). Ukuran partikel yang dominan menutupi lahan pertanian adalah partikel halus. Kelas ketebalan material piroklastik terdiri dari kelas tipis (<20 cm) seluas 264,51 ha dan tebal (>20 cm) seluas 47,64 ha.

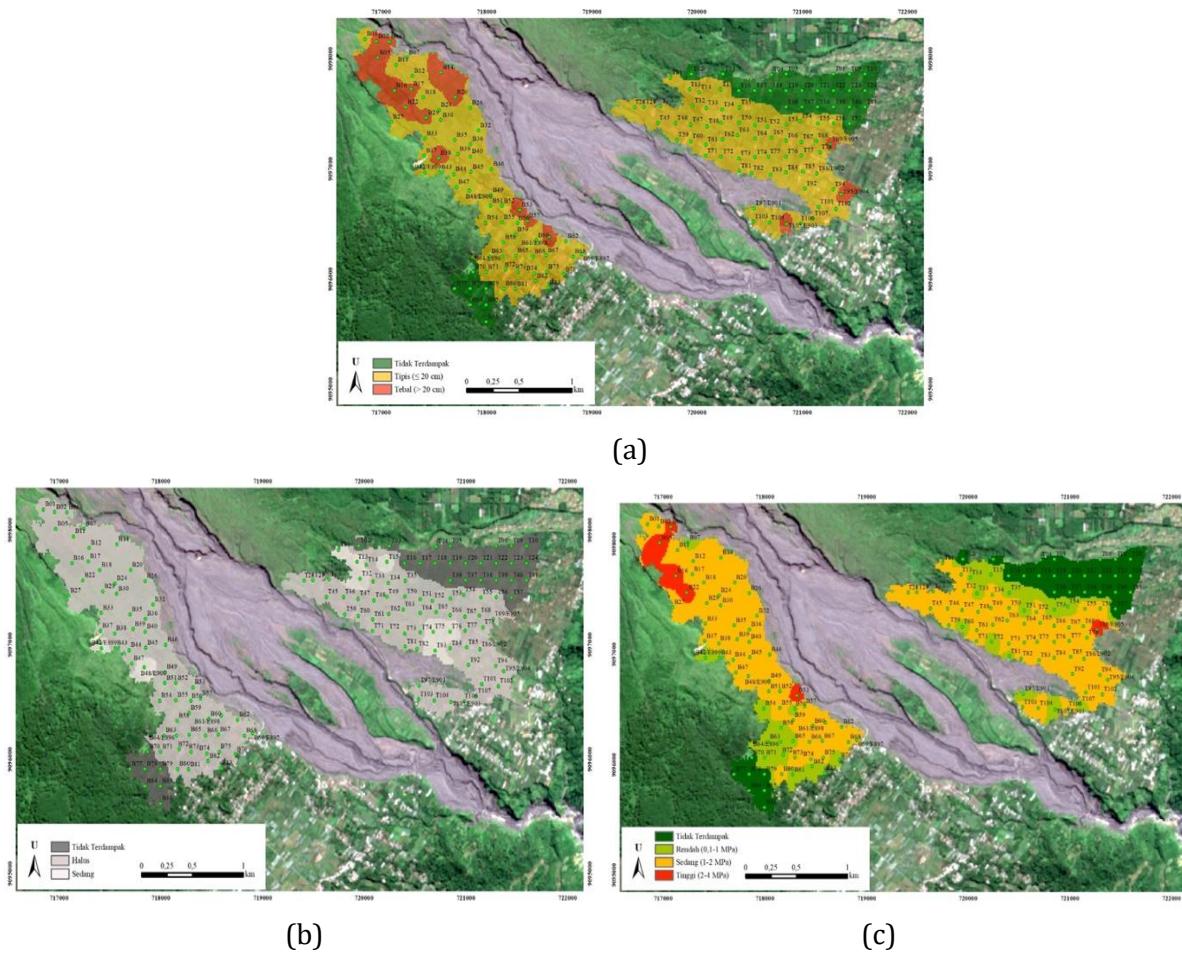


Gambar 3. Observasi Lapangan di Lahan Terdampak Erupsi Gn Semeru (*Foto: Istika Nita*)

Ketebalan abu vulkanik tidak selalu berbanding lurus dengan ketahanan penetrasi dan ukuran partikel. Hal ini dapat diasumsikan disebabkan oleh penggunaan lahan sebelum terjadi erupsi. Area penelitian memiliki beberapa jenis penggunaan lahan meliputi hutan produksi, perkebunan, padang rumput, semak belukar, tegalan, dan agroforestri. Tutupan lahan yang rapat seperti padang rumput, semak belukar, dan agroforestri menyebabkan tipisnya abu vulkanik. Hutan produksi, perkebunan, dan tegalan tertutup abu vulkanik yang tebal karena memiliki tutupan lahan yang tidak rapat. Sebaran ukuran partikel juga dipengaruhi oleh kerapatan tutupan lahan. Ukuran partikel yang halus ditemukan pada semua penggunaan lahan, akan tetapi ukuran partikel yang

sedang lebih banyak ditemukan pada tutupan lahan yang lebih jarang seperti hutan produksi. Lahan yang memiliki tutupan lebih rapat akan menghambat jatuhnya material ke atas permukaan tanah, selayaknya tutupan lahan menghalangi jatuhnya air hujan (Salim, 2019). Hal ini disebabkan material terhalang oleh jumlah dan kerapatan tanaman (lebar tajuk) (Arifin, 2010).

Karakteristik lereng juga memengaruhi ketebalan material. Lahan dengan karakteristik lereng yang datar cenderung tertutup abu vulkanik yang lebih tebal. Lahan dengan kemiringan lereng yang semakin besar akan tertutup abu vulkanik yang lebih tipis. Hal ini disebabkan abu vulkanik pada lahan dengan kemiringan lereng yang lebih besar lebih mudah terbawa aliran air. Material erupsi mengakibatkan hilangnya vegetasi dan menurunkan kekasaran alami permukaan lereng, sehingga mengakibatkan terjadinya pergerakan aliran material vulkanik di lereng (Nugroho *et al.*, 2022). Ketahanan penetrasi dipengaruhi secara tidak langsung oleh penggunaan lahan dan karakteristik lereng. Lahan yang memiliki tutupan yang rapat cenderung tertutup abu vulkanik yang tipis, sehingga ketahanan penetrasi pada lahan ini ditemukan rendah. Lahan dengan tutupan yang jarang pada umumnya tertutup abu vulkanik yang berukuran lebih besar. Ketahanan penetrasi pada lahan ini juga rendah, akan tetapi disebabkan oleh ukuran partikel yang lebih besar.



Gambar 4. Peta sebaran material piroklastik berdasarkan (a) ketebalan, (b) ukuran partikel, (c) ketahanan penetrasi

Komposisi unsur kimia abu vulkanik Gn Semeru

Hasil penelitian menunjukkan bahwa abu vulkanik Semeru mengandung unsur mayor (konsentrasi >1%) yaitu Al, Si, K, Ca, Ti, dan Fe, serta unsur minor (konsentrasi 1 ppm - 1%) yaitu V, Cr, Mn, Cu, Zn, Sr, Ba, Eu, dan Re. Distribusi unsur dalam abu vulkanik tergolong merata di semua titik pengamatan. Silika merupakan unsur dengan konsentrasi tertinggi dalam abu vulkanik dengan konsentrasi rata-rata sebesar 33,47%. Unsur dengan konsentrasi terendah dalam abu vulkanik yaitu Zn dengan konsentrasi rata-rata sebesar 0,004%. Unsur hara yang terkandung dalam abu vulkanik meliputi unsur hara esensial makro yaitu kalium dan kalsium serta unsur hara esensial mikro yaitu silika, mangan, besi, tembaga seng. Mineral lain yang terkandung dalam abu vulkanik meliputi alumunium (Al), titanium (Ti), vanadium (V), kromium (Cr), stronsium (Sr), barium (Ba), renium (Re), serta 1 unsur tanah jarang yaitu europium (Eu).

Berdasarkan analisis total elemen, abu vulkanik pada berbagai satuan lahan ternyata memiliki komposisi unsur yang relatif seragam. Kandungan Si termasuk sangat rendah 29-35%, sehingga bisa dikategorikan ultramafik (<45%). Kandungan Al yang sangat rendah (10-13%) menunjukkan bahwa proporsi mineral alumina-silikat relatif sedikit. Persentase Fe termasuk sangat tinggi, yang menjadikan bahan letusan memiliki berat jenis yang sangat tinggi. Kondisi aktual di lapangan menunjukkan bahwa berat per volume bahan sangat tinggi, sehingga dampaknya sangat kuat jika menimpa atap rumah penduduk. Dari aspek pelapukan, batuan yang kaya Fe cenderung memiliki laju pelapukan yang relatif cepat. Artinya mineral dalam bahan letusan Semeru akan cepat sekali melapuk dan melepaskan unsur hara esensial yang dikandungnya.

Abu vulkanik dalam jangka pendek memiliki dampak negatif seperti menyebabkan penurunan kualitas air, menimbulkan kerusakan tanaman (Fiantis et al., 2019), dan mengganggu kesehatan makhluk hidup (Tarigan, 2015). Jangka panjangnya, abu vulkanik mampu memberikan manfaat, khususnya di bidang pertanian. Mineral-mineral yang terkandung dalam abu vulkanik berpotensi untuk menambah cadangan mineral tanah, memperkaya susunan kimia, dan memperbaiki sifat fisik tanah (Mulyaningsih et al., 2017). Unsur hara esensial baik makro maupun mikro sangat dibutuhkan bagi perkembangan dan pertumbuhan tanaman. Kandungan unsur Al, Fe, Ca, dan K memungkinkan abu vulkanik memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan geopolimer (Djobo et al., 2017) dan bahan substitusi semen (Lamotokana et al., 2020). Kandungan unsur Eu tergolong ke dalam unsur tanah jarang (UTJ), yang memiliki sifat reaktif tinggi terhadap oksigen dan air, bentuk senyawa stabil dalam kondisi oksida, memiliki titik leleh relatif tinggi, dan merupakan bahan pengantar panas yang tinggi (Suprapto, 2009). Unsur tanah jarang pada umumnya ditemukan dalam bentuk paduan berbentuk senyawa kompleks (Mulyaningsih et al., 2012). Unsur tanah jarang memiliki potensi dalam bidang industri, akan tetapi masih belum banyak penelitian terkait pemanfaatan logam tanah jarang secara luas.

Keanekaragaman Tumbuhan Pionir dan Adaptif Pasca Erupsi Gn Semeru

Erupsi Gn semeru yang mengeluarkan awan panas dan memuntahkan material vulkanik bersuhu tinggi menyebabkan banyak tanaman yang terbakar dan mengering karena terpapar material vulkanik. Setelah beberapa bulan 3-6 bulan pasca erupsi, banyak vegetasi yang telah pulih dan hidup kembali meskipun tidak semua vegetasi yang semula hidup dapat kembali pulih pasca erupsi. Hal ini disebabkan pemulihan vegetasi umumnya berjalan lambat setelah bencana letusan karena tanah yang belum berkembang dan kolonisasi tanaman yang terbatas (Holle and Tsuyuzaki, 2018). Vegetasi yang pulih pasca erupsi Gn Semeru umumnya berupa tanaman semak/perdu dan tumbuhan herba seperti rerumputan (Tabel 7). Pohon yang tidak mampu bertahan hidup dan mati

menyisakan nekromas yang mulai ditumbuhki oleh fungi dari famili *Dacrymycetaceae* yang memiliki ciri berwarna kuning. Abu vulkanik yang menutupi permukaan tanah setelah 6 bulan pasca erupsi telah banyak ditumbuhki lumut. Hal ini menandakan bahwa suksesi primer pasca erupsi Gn Semeru sudah terbentuk.

Tabel 1. Keragaman tumbuhan yang beradaptasi dengan kondisi pasca erupsi gunung semeru

No	Gambar	Keterangan	No	Gambar	Keterangan
1	A photograph showing a small green plant growing on a dark, textured surface, likely a tree trunk or rock, illustrating the presence of bryophytes.	<i>Bryophyta</i>	13	A photograph of a plant with large, broad leaves and a single white flower, identified as Hibiscus similis Bl.	<i>Hibiscus similis Bl.</i>
2	A photograph of a fallen log covered in bright yellow-orange fungi, characteristic of the Dacrymycetaceae family.	<i>Dacrymycetaceae</i>	14	A photograph of a Rubus parvifolius plant with white flowers and green leaves.	<i>Rubus parvifolius</i>
3	A photograph of a Musa parasidiaca plant, commonly known as red banana, with large green leaves and a bunch of fruit.	<i>Musa parasidiaca</i>	15	A photograph of a Clidemia hirta plant with dense green foliage and small flowers.	<i>Clidemia hirta</i>
4	A photograph of an Eupatorium odoratum plant with clusters of small white flowers and green leaves.	<i>Eupatorium odoratum</i>	16	A photograph of a Marsiela plant with trifoliate leaves and flowers.	<i>Marsiela</i>

5



Mikania micrantha

17



Mimosa pudica

6



Paspalum conjugatum 18



Conoclinium coelestinum

7



Zingiber officinale 19



Leonotis nepetifolia

8



Solanum torvum Sw. 20



Solanum dulcamara

9



Imperata cylindrica

21



Ficus septica

10



*Muhlenbergia
schreberi*

22



*Leucaena
leucocephala*

11



Petiveria sp.

23



*Crassocephalum
crepidioides*

12



Richardia grandiflora

24



*Pennisetum
purpureum*

Dokumentasi spesies: Reni Ustiatik

Sosialisasi Hasil Identifikasi, Karakterisasi dan Rekomendasi Pengelolaan Lahan Pertanian Terdampak Erupsi Gn Semeru

Lahan pertanian terdampak di Desa Supiturang yang berada dekat dengan sumber erupsi mengalami kerusakan yang parah hingga akses menuju lahan sudah tersedia lagi. Namun, pada lahan-lahan yang berada di lereng lebih bawah menunjukkan tingkat kerusakan yang berbeda. Pada lahan tersebut telah dijumpai beberapa jenis tanaman pionir yang mempunyai peran sebagai agen perbaikan tanah secara biologi.



Gambar 5. Sosialisasi rekomendasi pengelolaan lahan terdampak erupsi Gn Semeru
(Foto: Istika Nita)

Pada kegiatan sosialisasi ke masyarakat disampaikan jika upaya pemulihan yang bisa dilakukan pada lahan yang terdampak sifatnya jangka panjang. Namun, hal ini dapat dipercepat dengan mengoptimalkan peran tanaman pionir dan mengusahakan tanaman adaptif. Lebih spesifik, untuk tanaman adaptif yang dijumpai dan bernilai ekonomi adalah rumput gajah dan pisang. Masyarakat di Desa Supiturang selain sebagai petani juga mempunyai hewan ternak, sehingga rumput gajah ini dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak.

4. KESIMPULAN

Sebaran abu vulkanik Gn Semeru mempunyai karakteristik sebagian besar berupa material dengan tingkat kekasaran yang halus, tingkat ketebalan yang tipis, dan tingkat penetrasi yang sedang serta ditemukan tanaman pioner yang tumbuh pasca erupsi Gn Semeru umumnya berupa tanaman semak/perdu. Pasca erupsi Gn Semeru wilayah pertanian Desa Supiturang mengalami kerusakan akibat timbunan bahan letusan. Bahan tersebut secara kimia miskin unsur hara tersedia, secara biologi rendah bahan organik, dan secara fisik mengalami pemanjangan sehingga menghambat pertumbuhan tanaman. Upaya mengembalikan kesuburan tanah untuk merevitalisasi aktivitas budidaya tanaman di wilayah terdampak dilakukan dengan memanfaatkan sumberdaya lokal seperti tumbuhan pionir dan toleran serta memiliki nilai ekonomi tinggi, seperti pisang (*Musa paradisiaca*) dan rumput gajah (*Pennisetum purpureum*). Kegiatan eksplorasi tumbuhan potensial yang dilaksanakan bersama petani ini menjembatani antara ilmu pengetahuan dan preferensi petani dalam pemilihan tumbuhan/tanaman untuk merehabilitasi lahan pasca erupsi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya yang telah menyediakan dana Hibah Pengabdian Masyarakat Fakultas Pertanian PNBP tahun 2022 dengan No. Kontrak 3844.15/UN10.F04/pm/2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Adil, A. 2017. Sistem Informasi Geografis (edisi pertama). ANDI. Yogyakarta.
- Aini, L. N. Mulyono, E. Hanudin. 2016. Mineral Mudah Lapuk Material Piroklastik Merapi dan Potensi Keharapannya Bagi Tanaman. *Planta Tropika Journal of Agro Science* 4 (2): 84-94.
- Arifin, M. 2010. Kajian sifat fisik tanah dan berbagai penggunaan lahan dalam hubungannya dengan pendugaan erosi tanah. *Jurnal Pertanian MAPETA* 12 (2): 72-144.
- Ayu, H. D., A. Susilo, S. Maryanto, M. Hendrasto. 2013. Penentuan Struktur Internal Gunung Api Semeru Berdasarkan Citra Atenuasi Seismik. *Natural B.* 2 (2): 145-152.
- Berenstecher, P. et al., "Litter microbial and soil faunal communities stimulated in the wake of a volcanic eruption in a semi-arid woodland in Patagonia, Argentina," *Funct. Ecol.*, vol. 31, no. 1, pp. 245–259, 2017, doi: 10.1111/1365-2435.12683.
- Bionauw, H. 2017. Pembelajaran Geologi: Kajian Pelapukan Geologi. *Jurnal Pendidikan "Jendela Pengetahuan"* 10 (22): 59-63.
- Carrol, D. 2012. *Rock Weathering*. Plenum Press. London.
- Damayani, D., Nurlaeny, N. dan S. N. Kamil. 2014. Efek Residu dari Kombinasi Media Tanam Material vulkanik Merapi, Pupuk Kandang Sapi dan Tanah Mineral Terhadap C-Organik, Kapasitas Pegang Air, Kadar Air dan Bobot Kering Pupus Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal ilmu-ilmu hayati dan fisik* 15(3): 196-202.
- Djobo, J. N., Elimbi, A., Tchakoute, H. K., dan Kumar, S. 2017. Volcanic ash-based geopolymers cements/concretes: the current state of the art and perspectives. *Environmental Science and Pollution Research* 24(5): 4433-4446.
- Fazlutdinova, A., Y. Gabidullin, R. Allaguvatova, and L. Gaysina, "Diatoms in volcanic soils of mutnovsky and gorely volcanoes (Kamchatka Peninsula, Russia)," *Microorganisms*, vol. 9, no. 9, pp. 1-19, 2021, doi: 10.3390/microorganisms9091851.
- Fiantis, D. 2006. Laju Pelapukan Kimia Debu Vulkanis G. Talang dan Pengaruhnya terhadap Proses Pembentukan Mineral Liat Non-Kristalin. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. Padang.
- Fiantis, D., F. I. Ginting, Gusnidar, M. Nelson, and B. Minasny, "Volcanic Ash, insecurity for the people but securing fertile soil for the future," *Sustain.*, vol. 11, no. 11, 2019, doi: 10.3390/su11113072.
- Fiantis, D., Ginting, F. I., Gusnidar, Nelson, M., dan Minasny, B. 2019. Volcanic, ash, insecurity for the people but securing fertile soil for the future. *Sustainability* 11(11): 1-19.
- Hasib, M., S. Maryanto, A. Nadhir. 2013. Analisis Komponen Volatil dan Laju Alir Lava pada Erupsi Gunung Semeru, Jawa Timur.
- Holle, M.J.M. and Tsuyuzaki, S., 2018. The effects of shrub patch sizes on the colonization of pioneer plants on the volcano Mount Koma, northern Japan. *Acta Oecologica*, [online] 93(September 2017), pp.48-55. <https://doi.org/10.1016/j.actao.2018.10.009>.
- Irwansyah, E. 2013. Sistem Informasi Geografis: Prinsip Dasar dan Pengembangan Aplikasi (edisi pertama). Digibooks. Yogyakarta

- Irzon, R., Kurnia, P. Sendjaja, D. Harisaputra, Baharudiin. 2019. Pengaruh Pelapukan Terhadap Kadar Platina dan Palladium Nikel Laterit Konawe Utara. *Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara* 15 (2): 97-108.
- Laitupa, K. 2020. Pengaruh Pelapukan Terhadap Rekahan Batuan Utuh Melalui Pengujian di Laboratorium. *Jurnal Penelitian Tambang* 3 (1): 26-34.
- Lamotokana, M. S., Latuconsina, dan Adek, S. 2020. Studi eksperimental abu vulkanik sebagai bahan substitusi parsial semen terhadap kuat tekan beton normal. *Jurnal DINTEK* 13(1): 63-71.
- Mulyaningsih, T. R., Ginting, H. R., dan Alfian. 2017. Identifikasi kandungan unsur kimia dalam abu vulkanik dari erupsi gunung Sinabung. Seminar Pendayagunaan Teknologi Nuklir 2017 (pp. 133-139). Tangerang Selatan: Badan Tenaga Nuklir Nasional.
- Mulyaningsih, T. R., Kuntoro, I., dan Alfian. 2012. Distribusi unsur makro dan mikro dalam abu gunung Merapi Yogyakarta. *Ecolab* 6(1): 1-60.
- Nishi, K., M. Hendrasto, I. Mulyana, U. Rosadi, M. A. Purbawinata. 2007. Micro-Tilt Changes Preceding Summit Explosions at Semeru Volcano, Indonesia. *Earth Planets Space* 59: 151-156.
- Nugroho, J., Soekarno, I., Yunita, F. T., dan Kuntoro, A. A. 2022. Kajian laju infiltrasi pada lereng yang tertutup abu vulkanik berdasarkan eksperimen skala laboratorium. *Jurnal Sumber Daya Air* 18(1): 41-54.
- Priyono, K. D. 2012. Kajian Mineral Lempung pada Kejadian Bencana Longsorlahan di Pegunungan Kulonprogo Daerah Istimewa Yogyakarta. *Forum Geografi* 26 (1): 53-64.
- Rahayu, DP Ariyanto, Komariah, S. Hartati, J. Syamsiyah dan W.S Dewi. 2014. Dampak erupsi Gunung Merapi terhadap lahan dan upaya pemulihannya. *Caraka Tani, Jurnal Ilmu Ilmu Pertanian*. Vol XXIX (1): 61-72.
- Salim, A. G., Dharmawan, I. S., dan Narendra, B. H. 2019. Pengaruh perubahan luas tutupan lahan hutan terhadap karakteristik hidrologi DAS Citarum Hulu. *Jurnal Ilmu Lingkungan* 17(2): 333-340.
- Siswowidjoyo, S., U. Sudarsono, A. D. Wirakusumah. 1997. The Threat of Hazards in The Semeru Volcano Region in East Java, Indonesia. *Journal of Asian Earth Sciences* 15 (2-3): 185-194.
- Sukarman dan A. Dariah. 2014. Tanah Andosol di Indonesia: Karakteristik, Potensi, Kendala, dan Pengelolaannya untuk Pertanian. *Balai Besar Penelitian Dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian*. Bogor.
- Suprapto, S. J. 2009. Tinjauan tentang unsur tanah jarang. *Buletin Sumber Daya Geologi* 4(1): 1-11.
- Tarigan, A. 2015. Rehabilitasi lahan pertanian tertutup abu vulkanik erupsi Gunung Sinabung. *Jurnal Pertanian Tropik* 2(3): 220-227.
- Umam, M. F., Y. Alhidayah, R. Fauziyah. 2019. Analisis Material Endapan Vulkan Gunung. *Majalah Pembelajaran Geografi* 2 (1): 92-98.
- Wahyudin, D. 2010. Aliran Lava Produk Letusan Celaht Tahun 1941 Serta Kemungkinan Terjadinya Letusan Samping Baru di Gunung Semeru Jawa Timur. *Jurnal Lingkungan dan Bencana Geologi* 1 (3): 199-211.
- Wahyuningtyas, N., R. P. Yaniafari, F. Rosyida, R. Megasari, K. Dewi, K. Khotimah. 2021. Mapping a Eruption Disaster-Prone Area in The Bromo-Tengger-Semeru National Tourism Strategic Area (Case Study of Mount Semeru, Indonesia). *GeoJournal of Tourism and Geosites* 39 (4): 1430-1438.
- Wasis, A., M. Juwono, A. Susilo. 2017. Studi Karakteristik Fisik dan Kimia Debu Gunung Semeru. Yogyakarta: Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta, pp. 223-228.
- Wibowo, A. 2021. Estimating the Volcanic Ash Plume Course, PM_{2.5} Emissions, and Environmental Impacts Based on the December 4, 2021, Mount Semeru Eruption. *Preprints*: 1-4.