

PEP BANDUNG Getme

Majalah Geologi, Tambang, dan Metalurgi



**Reklamasi
Tambang**

**Mengubah Sampah
Jadi Barang Berharga**

**Tiga Prodi
Terakreditasi Baik**

PERTAMA

Pertama, tentu yang paling utama adalah mengucapkan syukur atas segala nikmat tak terbatas yang telah Allah limpahkan kepada kita. Juga syukur atas terbitnya *Getme* yang pertama. Tentu saya pun menyampaikan terima kasih kepada warga PEP Bandung yang telah bersuka cita mewujudkan *Getme* menjadi nyata.

Pertama diawali ide, mimpi punyai sesuatu yang baru, lalu semua bergerak mewujudkan *Getme*. Kolaborasi sang ahli kaya pengalaman dengan kolega yang penuh motivasi jadi ramuan nan cantik jadikan helai demi helai tulisan hingga tak terasa jadi puluhan halaman.

Pertama... ya... bagi sebagian penulis dalam terbitan *Getme* yang pertama ini, adalah pengalaman pertamanya. Semoga gairah mereka akan terus menggelora melahirkan tulisan berikutnya yang makin luar biasa. *Getme* semoga menjadi katalis yang menggerakkan jemari warga PEP Bandung

untuk menuliskan ilmu dan kisah yang dibungkus rasa dan semangat yang sama, menjadikan PEP Bandung semakin lebih baik.

Pertama, tentu akan ada yang kedua dan bahkan keseribu. Maka ini menjadi tantangan bagi PEP Bandung untuk menjaga hidupnya *Getme*. Tak sedikit yang seumur jagung, meski banyak pula yang bertahan hingga puluhan tahun meski kemudian juga mati. Tapi *Getme* lahir untuk hidupkan budaya menulis yang tak akan berbilang waktu.

Pertama kali melangkah kaki biasanya adalah yang terberat, butuh niat kuat. Tapi langkah kedua, ketiga, dan seterusnya bukanlah pula menjadi langkah yang lebih ringan. Teruslah melangkah, karena kita pasti akan sampai tujuan, karena jika kita diam maka cita-cita yang kita impikan niscaya tak akan pernah mendekat.

Asep Rohman

Jun 2022



Keterangan Cover:
Tebing Breksi Yogyakarta
(Asep Rohman, 2022)

SOSOK



- 12 NABILA**
Selalu Minta Restu
Orang Tua
- 15 FIRDHA FAJRIATUNNISA**
"Tidak apa-apa selambat
apapun kamu berjalan asalkan
tidak berhenti"
- 18 PRAWITA PUTRI APRIANA**

Artikel Umum



- 21 TEBING BREKSI**
Sejumput Harmoni
- 23 PERTAMBANGAN**
Untuk Menyejahterakan Rakyat
- 27 SESAR**
Karang Panganten

Ilmiah Populer



- 29 PENYELAMATAN GENETIKA**
Bibit Tanaman Lokal
untuk Keberhasilan Reklamasi
Tambang
- 33 MENGUBAH SAMPAH**
Rumah Tangga menjadi Barang
Berharga untuk Citarum Harum
- 37 PENCEMARAN KROM**
Pada Sumber Air di Malili,
Sulawesi Selatan dan Perspektif
Geomedika
- 41 DIENG**
Antara Pesona dan Bencana

Mahasiswa Menulis



- 45 Babak Baru Industri Mineral:**
Semakin Akrab
dengan Lingkungan?
- 50 Air Sebagai Sumber**
Kehidupan



- 52 Belajar dari Gunung Kelud**
- 55 Tambora dan Letusannya**
yang Maha Dahsyat
- 57 Sejarah Gunung Merapi**
Bukan Sekadar Legenda dan
Mitologi
- 58 Tilik Manis Pahit Semeru**
- 61 Kemilau Atap Sumatra**
- 63 Sejuta Rahasia**
Gunung Dempo



Laporan



10 PERAN DAN KESIAPAN SDM DALAM MENGELOLA SUMBER DAYA GEOLOGI

Webinar



65 PEMBENTUKAN EMAS

66 MASALAH PENCEMARAN Air Tanah

68 WORKSHOP Literasi Informasi



74 MENULIS JADI GAYA HIDUP

Resensi Buku



70 BEDAH BUKU Memahami Gas Gunung Api dan Pesona Bumi Dieng

81 SERI MINERAL DAN BATUAN

Info Kampus

75 Tiga Program Studi PEPB Terakreditasi Baik

77 PEP BANDUNG Tampil Pada Pameran Pendidikan 2022

78 FORMATIF AJAK MAHASISWA Jadi Kreatif

80 TUJUH UNIT KEGIATAN MAHASISWA TERBENTUK

PENANGGUNG JAWAB

Asep Rohman
Tedi Yunanto

PEMIMPIN REDAKSI

Priatna

WAKIL PEMIMPIN REDAKSI

Mesias Citra Dewi

KETUA DEWAN REDAKSI

Oman Abdurahman

DEWAN REDAKSI

Imelda E.R. Hutabarat
Suparno
Sabtanta Joko Suprpto
Asep Mohamad Ishaq Shiddiq

REDAKTUR PELAKSANA

Tri Handajani
Andi Yulianto

STAF REDAKSI

Mohamad Abil Wiranto
Yulika Davlinda,
M. Roja Najmi
Ahmad Shiddiq
Karla Jeclin Wonua
Mohammad Gilang Rizal Triana

SEKRETARIAT

Icha Viozlia Ananda
Apriyanti

ALAMAT REDAKSI

Politeknik Energi
dan Pertambangan Bandung
Jl. Jend. Sudirman No. 623
Bandung 40211,
Telp: 0822-1999-5001,
Email:
getme.pepbandung@gmail.com
Website: <https://pepbandung.ac.id>

Pendidikan Vokasi dan Peningkatan Literasi *Getme*

Pendidikan vokasi dan peningkatan kemampuan literasi di bidang geologi, tambang dan metalurgi (*Getme*) barangkali inilah ari-ari proses kelahiran *Getme*, majalah ilmiah populer dari Politeknik Energi dan Pertambangan (PEP) Bandung. Ketiganya, menjadi demikian penting di era milenial seperti sekarang juga terkait dengan kebijakan Pemerintah di bidang energi. Perhatian atas ketiga topik penting tersebut adalah energi utama dalam melahirkan *Getme*.

Tidaklah banyak yang menyelenggarakan pendidikan vokasi di bidang *Getme*. Di antara yang tidak banyak itu, PEP Bandung-lah salah satunya. Institusi di bawah KESDM ini telah merintisnya sejak tiga tahun yang lalu. Ini patut diketahui oleh masyarakat banyak. Untuk itu, *Getme* akan berperan di dalam menyebarkan visi dan misi serta pelaksanaan kegiatan pendidikan terapan di bidang *Getme* oleh PEP Bandung tersebut.

Sementara itu, peningkatan literasi kini menjadi kebutuhan di bidang pendidikan. Literasi secara singkat bisa dirumuskan sebagai keterampilan dan potensi seseorang dalam mengelola dan memahami informasi saat melakukan aktivitas membaca, menulis, berhitung serta memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Literasi sangatlah penting, sebab hal itu mencerminkan maju atau tidaknya sebuah peradaban baru di setiap bangsa/negara. Namun, di Indonesia literasi masih harus dibenahi. Situs Kemendiknas, <https://www.kemendiknas.go.id/> pada 19 November 2021 memberitakan bahwa berdasarkan survei yang dilakukan *Program for International Student Assessment (PISA)* yang di rilis *Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)* pada 2019, Indonesia menempati peringkat ke 62 dari 70 negara, atau merupakan 10 negara terbawah yang memiliki tingkat literasi rendah.

Menurut Eva Susana Ginting (2020) dalam artikelnya "Penguatan Literasi di Era Digital", di zaman digital (sebagai salah satu ciri abad ini) ini, hal yang menjadi tuntutan perkembangan globalisasi adalah literasi. Kemajuan zaman dan cara berliterasi haruslah seimbang. Keseimbangan itu sangatlah penting, terutama

bagi generasi millennial atau yang dikenal sebagai generasi digital. Menurutnya, di era digital (kita) harus memberikan sumbangan berupa kesadaran akan pentingnya pengetahuan yang mendalam, komprehensif dan diproduksi melalui proses yang ketat. Ia pun mengusulkan bahwa untuk menuju masyarakat yang berpengetahuan, berpikir kritis dan bernalar, maka literasi harus ditingkatkan termasuk di dalamnya yaitu tingkat baca, berpikir kritis dan kecakapan dalam menggunakan teknologi.

Tidak hanya Eva, sebenarnya, banyak ahli lain dari berbagai sub disiplin ilmu pengetahuan, seperti komunikasi, dan lainnya, berpendapat hal yang senada. Bahwa kemajuan budaya digital saat ini mestilah dibarengi oleh peningkatan keterampilan berliterasi. Kiranya *Getme* dapat menjadi ajang tempat berlatih segenap sivitas akademika PEP Bandung.

Terakhir, *Getme* diharapkan menjadi media belajar, berkomunikasi dan berliterasi di dalam mengkampanyekan kebijakan berikut implementasinya tentang sumber energi kita ke depan. Sudah sama-sama kita ketahui semua, bahwa tumpuan sumber energi kita ke depan akan semakin membesar ke penggunaan energi terbarukan (ET). Pada 2025 misalnya, porsi ET sudah mencapai 23% yang akan semakin meningkat lagi di lima-tahunan ke depan. Maka, *Getme* dapat berkiprah dalam meliterasikan kebijakan dan implementasinya tentang pergeseran sumber energi ke arah ET tersebut, terutama yang berbasis mineral dan batubara, terkait hulunya atau mentarinya, yaitu bidang *Getme* (geologi, tambang, dan metalurgi). Selamat membaca!

Oman Abdurahman

Harapan Kami pada *Getme!*



ASEP ROHMAN
DIREKTUR PEP Bandung
Penanggung Jawab

Harapan saya... Getme dapat memenuhi harapan terbaik dari keluarga besar PEP Bandung akan hadirnya media yang menarik untuk diraih. Semoga Getme menjadi khazanah PEP Bandung dengan tulisannya yang nyaman dibaca, informasinya menambah cakap, dan berbagai kisahnya akan membawa pembaca pada petualangan yang seru.



TEDI YUNANTO
WADIR III
Penanggung jawab

Harapan saya: Semoga Getme menjadi majalah ilmiah populer yang menjadi sarana untuk berbagi dan menuangkan ide, gagasan, pemikiran, dan pengalaman terkait bidang geologi, pertambangan dan metalurgi.



IMELDA E.R. HUTABARAT
WADIR I
Dewan Redaksi

Semoga Getme menjadi majalah ilmiah populer yang menjadi trendsetter perkembangan keilmuan dan penerapan teknologi geologi, pertambangan dan metalurgi di Indonesia.



YUDI RAHAYUDIN
WADIR II

Dalam dunia informasi yang melaju semakin cepat ini, kemampuan membaca dan menulis merupakan kunci kemajuan sebuah peradaban. Menulis adalah mengembangkan horizon komunikasi dengan alam semesta dan PEP Bandung melalui Getme-nya hadir sebagai salah satu media untuk mengembangkan dunia menulis tersebut. Semoga kehadiran Getme ini semakin menguatkan dunia akademik yang harus selalu lekat dengan kecerdasan literasi serta menjadi sarana penyambung informasi dengan dunia luar...Wilujeng.. Tabik



ADANG SAPUTRA
Ka. Prodi Teknologi
Geologi

Saya berharap getme menjadi majalah yang menjadi wadah bagi Dosen maupun mahasiswa dalam menuangkan inspirasi ataupun gagasannya pada setiap kegiatan proses pembelajaran baik dilingkungan kampus PEP Bandung maupun di luar kampus PEP Bandung. Dengan demikian Getme menjadi majalah populer yang isinya dapat dinikmati semua kalangan tua, muda, dan kaum milenial.



DENNY LUMBAN RAJA
Ka. Prodi Teknologi
Metalurgi

Tidak perlu kekuasaan untuk mengubah dunia ini, cukup dengan tulisan kecil yang bermanfaat dan bernilai positif kita mampu mengubahnya. Semoga kehadiran Getme menjadi salah satunya, yaitu sebagai media yang dapat melahirkan karya tulis menarik tetapi dapat memberikan cara pandang yang berbeda akan dunia ini.



ROCHSYID ANGGARA
Ka. Prodi Teknologi
Pertambangan

Harapan saya, Getme menjadi media bagi insan PEP Bandung dalam menuangkan buah pemikiran di bidang pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat khususnya sektor geologi, pertambangan dan metalurgi sehingga menjadi sebuah media yang menarik dan selalu ditunggu kehadirannya di setiap edisi.



WAHID SUGIMAN
Ketua Senat
PEP Bandung

Semoga Getme menjadi salah satu alternatif media pembelajaran berbasis baca-tulis dan sebagai insight bagi integrasi cipta, rasa dan karsa sivitas akademika PEP Bandung untuk menjadi politeknik terbaik di Indonesia dan mampu bersaing secara internasional.



OMAN ABDURAHMAN

Ketua
Dewan Redaksi

Semoga Getme menjadi majalah ilmiah populer yang bermanfaat bagi para mahasiswa, media berbagi diantara mereka dan juga di antara para dosen melalui media tulisan, menjadi media yang komunikatif yang memberikan kegembiraan, semangat dan iklim yang mendukung belajar-mengajar, dan kemitraan, dan sebuah dokumentasi perjalanan institusi PEP Bandung bergerak bersama meraih tujuan luhur pendidikan.



MESIAS CITRA DEWI

WaPemRed

Congratulation untuk terbitnya Getme edisi-1, semoga Getme dapat menjadi sarana dalam memberikan informasi kegiatan yang ada di PEP Bandung dan juga dapat menyalurkan karya-karya kreatif dan manfaat untuk pembacanya dalam bidang geologi, pertambangan dan metalurgi.



SUPARNO

Dewan Redaksi

Melalui Jurnal getme, semoga dapat menjadi jendela informasi yang representatif bidang geologi, pertambangan dan metalurgi.



TRI HANDAJANI

Kepala UBP PEP Bandung
Redaktur Pelaksana

Harapan saya: Getme bisa menjadi sarana menulis bagi sivitas akademika. Yang belum pernah menulis jadi bisa menulis, yang bisa menulis jadi hobby menulis, yang hobby menulis, menulis menjadi gaya hidup.



**SABTANTO
JOKO SUPRAPTO**

Dewan Redaksi

Dengan kelahiran dan terbitnya edisi perdana Majalah Getme akan mewarnai suasana akademik PEP Bandung. Menjadikan semakin marak dan

tumbuh suburnya budaya akademik di lingkungan kampus, untuk melahirkan dan mengantarkan generasi baru yang semakin unggul.



PRIATNA

Pemimpin Redaksi

Semoga Getme bisa jadi jembatan komunikasi keilmuan dan jadi model majalah kampus yang diminati orang banyak serta bermanfaat bagi masyarakat luas.



**ASEP MOHAMAD
ISHAQ SHIDDIQ**

Dewan Redaksi

Melalui Getme, semoga dapat menjalin kerjasama dengan para pemangku kepentingan dan merekatkan ikatan keluarga besar PEP Bandung.



**ICHA
VIOZLIA ANANDA**

Sekretariat

Semoga Getme bisa menjadi wadah untuk bertukar wawasan dan menjadi jendela informasi sekaligus sumber inspirasi bagi setiap pembaca.



ANDI YULIANTO

Redaktur Pelaksana

Saya berharap, Getme semakin maju sebagai media informatif PEP Bandung dan ilmu mineral logam dan batubara.



APRIYANTI

Sekretariat

Semoga Getme dapat menjadi wadah kreativitas dan sarana menulis yang menarik bagi seluruh keluarga Politeknik Energi dan Pertambangan PEP Bandung.



**MOHAMAD
ABIL WIRANTO**

Mahasiswa
Teknologi Geologi 21

Semoga Getme menjadi wadah untuk mahasiswa dalam mengembangkan sebuah karya dan juga menjadikannya sebagai penyalur aspirasi mahasiswa dalam menceritakan kegiatannya.



**MOHAMMAD
GILANG RIZAL
TRIANA**

Mahasiswa Teknologi
Pertambangan 21

Semoga Getme bisa memberikan semangat kepada seluruh sivitas akademika PEP Bandung untuk terus berkembang dalam dunia energi dan pertambangan.



YULIKA DAVLINDA

Mahasiswa
Teknologi Geologi 21

Semoga dapat memberikan inspirasi dan motivasi bagi semua kalangan.



AHMAD SHIDDIQ

Mahasiswa Teknologi
Metalurgi 21

Semoga Getme menjadi majalah yang populer sehingga dapat menginspirasi dan menjadi sarana pengembangan kreativitas untuk semua kalangan.



M. ROJA NAJMI

Mahasiswa
Teknologi
Pertambangan 21

Semoga Majalah Ilmiah Populer Getme bisa menjadi wadah bagi teman-teman mahasiswa lainnya untuk mulai menulis dan mengembangkan potensinya melalui majalah Getme Jaya Getme.



**KARLA JECLIN
WONUA**

Mahasiswa Teknologi
Metalurgi 21

Semoga melalui konten Getme bisa memberikan semangat kepada seluruh sivitas akademika PEP Bandung dan kepada semua orang untuk terus berkembang dalam dunia energi dan pertambangan.



Peran dan Kesiapan SDM dalam Mengelola Sumber Daya Geologi

Dalam rangkaian ulang tahun yang ke-93 yang jatuh pada 16 Mei, Museum Geologi menggelar acara pojok kolaborasi mengangkat topik “Peran dan Kesiapan SDM dalam Mengelola Sumber Daya Geologi” Selasa, 17 Mei 2022.

Tampil dua narasumber yakni: Direktur PEP Bandung, Asep Rohman dan Dekan Fakultas Teknologi Kebumihan dan Energi Universitas Trisakti, yang saat ini menjabat Ketua Umum IAGI 2020-2023, M. Burhannudinnur. Acara berlangsung meriah disaksikan siswa SLTA dan Mahasiswa yang hadir langsung ke Museum Geologi. Beberapa siswa antusias menyampaikan ketertarikannya terhadap ilmu kebumihan.

Acara pojok kolaborasi yang digelar secara hybrid dipandu oleh Paraditha dan dibuka oleh Ediar Usman selaku Sekretaris Badan Geologi. Dalam sambutannya, Ediar menyampaikan:



Ediar Usman, Sekretaris Badan Geologi

“Bidang geologi memiliki potensi yang besar dan pengelolaannya perlu lebih dioptimalkan. Isu terkini yang sedang diperhatikan adalah perbaikan berkelanjutan di bidang geologi salah satunya adalah dengan meningkatkan kualitas Sumber Daya Manusia”.

“Museum Geologi ini berperan sebagai wadah edukasi bagi masyarakat yang memperkenalkan bentuk batuan dan ilmu geologi secara langsung. Ilmu geologi memiliki spektrum aplikasi yang luas mulai dari Eksplorasi, Eksploitasi, Konservasi dan Kebencanaan”, Ediar menambahkan.

Direktur PEP Bandung, Asep Rohman menegaskan perntingnya peningkatan Sumber Daya Manusia di Bidang Geologi yang dapat dimulai dengan tahap pendidikan baik vokasi maupun tingkat universitas.



Asep Rohman, Direktur PEP Bandung.

Dalam talkshow yang berlangsung dua jam lebih, Asep Rohman juga menyampaikan perguruan tinggi yang dipimpinnya, PEP Bandung yang berada di bawah Kementerian ESDM membuka pendidikan vokasi D3 dengan tiga prodi yaitu: Teknologi Geologi, Teknologi Pertambangan dan Teknologi Metalurgi.

“Penyiapan SDM dalam mengelola sumber daya geologi tidak hanya dilakukan di dalam kampus tetapi juga perlu kolaborasi dengan industri salah satunya dengan program magang untuk memberikan *hands-on experience* kepada mahasiswa” demikian Asep Rohman menambahkan.



M. Burhannudinnur, Dekan FTKE Universitas Trisakti

Universitas Trisakti melalui Fakultas Teknologi Kebumihan dan Energi bertujuan untuk menyediakan SDM yang handal dan berdaya saing global di bidang kebumihan khususnya geologi dan perminyakan. “Dalam mempersiapkan SDM untuk mengelola sumber daya biologi tidak hanya ilmu *basic* saja yang dibutuhkan tetapi juga *skill problem solving* dan komunikasi juga perlu dikembangkan. Hal ini sangat diperlukan untuk berperan dan bersaing secara global” Ujar M. Buhannudinnur.

Keduanya sepakat bahwa masyarakat juga perlu diedukasi terkait dengan potensi pemanfaatan Sumber Daya Geologi di lingkungannya tanpa mengesampingkan faktor keselamatan dan kelestarian alam.



Antusias siswa SLTA menyampaikan pertanyaan.

Penulis: **Cipta Panghegar Supriadi**



NABILA

Selalu Minta Restu Orang Tua

Nabila mengetahui PEP Bandung dari grup angkatan di SMK-nya dulu, saat itu dibagikan berbagai informasi mengenai dunia perkuliahan. Nabila yang lulusan SMK jurusan Analisis Kimia di Bogor ini, tertarik untuk masuk ke Program Studi Teknologi Metalurgi, karena latar belakangnya di bidang kimia ini memiliki banyak keterkaitan dengan bidang studi metalurgi.

Kesan awal saat masuk ke program studi metalurgi adalah jurusan yang didominasi oleh laki-laki saja. Namun setelah menjalaninya, ternyata disadari bahwa perempuan juga bisa melakukan pekerjaan yang selama ini dilakukan laki-laki. Keputusan Nabila memilih PEP Bandung ini tidak terlepas dari restu orang tuanya, dan sifat ini telah tertanam pada Nabila. Dibalik keberhasilannya dalam meraih beberapa prestasinya, ternyata setiap akan mengerjakan sesuatu dan mengambil keputusan, ia selalu meminta restu dari orang tuanya.



Nabila Putri Wisnu Pratami yang biasa dipanggil Nabila adalah mahasiswi PEP Bandung Program Studi Metalurgi Angkatan 2019. Saat ini, ia sedang menyelesaikan studinya di tahun terakhir sambil menyelesaikan kegiatan praktik kerja industrinya di PT Aneka Tambang Tbk. Unit Bisnis Pertambangan Emas (UBPE) Pongkor atau disingkat PT Aneka Tambang UBPE Pongkor, Kabupaten Bogor, Jawa Barat.

Hobi yang ditekuninya adalah menulis dan menggambar, ia suka menyalurkan hobinya dengan mengikuti lomba-lomba di luar bidang studinya. Selain itu, ia juga aktif menulis di salah satu *platform online* kepenulisan. Hal ini menjadi wadah untuk bertemu dengan penulis lain, saling bertukar pikiran, dan mengoreksi tulisan satu sama lain. Beberapa kali tulisan dan gambarnya menjuarai lomba seperti juara pertama *National Short Story Competition* yang diselenggarakan oleh Kreatory (2019), juara pertama *National Digital Poster Design Competition* yang diselenggarakan oleh BPPM Gallusia, Universitas Gadjah Mada (2020), juara pertama *Mercommfest National Digital Poster Design Competition* yang diselenggarakan oleh

Universitas Mercu Buana Yogyakarta (2021), dan masih banyak yang lainnya.

Dari sekian banyak prestasi yang dimiliki di luar kampus, di dunia perkuliahan sendiri, ia terpilih menjadi *Most Outstanding Student of Metallurgical Technology*, Politeknik Energi dan Pertambangan (PEP) Bandung tahun 2021. PT Aneka Tambang Tbk. (Antam Pongkor) yang dipilih Nabila untuk menjadi tempat magang ini, terletak di kabupaten Bogor, Jawa Barat. PT Antam Pongkor sendiri berfokus pada proses penambangan bijih emas dan pengolahan bijih tersebut hingga diperoleh *dore bullion*. Banyak sekali hal-hal baru yang ia pelajari di

Hobi yang ditekuninya adalah menulis dan menggambar, ia suka menyalurkan hobinya dengan mengikuti lomba-lomba di luar bidang studinya. Selain itu, ia juga aktif menulis di salah satu *platform online* kepenulisan.

sana, terutama hal-hal terkait teknis yang tidak ia pelajari di kampus sebelumnya. Menurutnya, kesempatan untuk melakukan praktik kerja industri ini merupakan kesempatan yang sangat berharga, di mana pun tempatnya. Pasti akan selalu ada hal baru yang dapat dipelajari dan digali, tinggal bagaimana diri masing-masing memaksimalkan hal tersebut dan keinginan masing-masing untuk terus belajar.

Tahun 2021, PT Antam Pongkor hanya menyediakan kuota untuk 2 orang saja, pembatasan jumlah ini terkait dengan kondisi pandemi yang sedang terjadi saat itu. Sedangkan dalam penentuan mahasiswa, diserahkan kepada pihak kampus, dan Nabila menjadi salah satu mahasiswa yang terpilih.

Saat memulai kegiatan prakerin, Nabila mengakui merasa kesulitan menyesuaikan diri dengan lingkungan yang 'sangat baru' baginya, terutama dalam mengikuti tempo pekerjaan dan standar yang ditetapkan oleh perusahaan. Namun hal itu hanya bertahan pada dua minggu pertama, berkat bantuan dan bimbingan dari rekan-rekan di kantor, ia mulai dapat menyesuaikan diri dan merasa nyaman dengan lingkungan baru.

Selama kegiatan prakerin, Nabila diposisikan di Laboratorium Metalurgi PT Antam, dan bertugas untuk ikut melakukan analisis harian maupun insidental yang diberikan langsung oleh pembimbing lapangan. Karena sudah memasuki semester ke-6, semua mahasiswa di PEP Bandung diwajibkan untuk membuat tugas akhir terkait apa yang dikerjakan di perusahaan. Tugas akhir ini diwajibkan sebagai syarat untuk kelulusan nanti.

Menurutnya, dalam penyusunan tugas akhir ini, tidak banyak kesulitan yang dihadapi, tentu berkat bantuan rekan-rekan dan pembimbing di lapangan. Hanya saja, karena penyusunan tugas akhir ini dilakukan bersamaan dengan kegiatan prakerin, dibutuhkan manajemen waktu yang baik agar seluruh tugas dapat diselesaikan dengan baik dan sesuai dengan tenggat waktu.

Di sela-sela kesibukannya, ia juga turut aktif berorganisasi. Himpunan Mahasiswa Teknologi Metalurgi (HMTM) menjadi organisasi yang



diikuti olehnya di dunia perkuliahan. Walaupun di sana ia menjabat sebagai bendahara, namun sebagai perintis HMTM, ia juga ikut membantu divisi lain, terutama ketika diadakan *event* atau kegiatan tertentu yang membutuhkan banyak orang.

Menurutnya, ikut berorganisasi memiliki banyak manfaat untuk ke depannya. Sebagai contoh, dengan turut aktif berorganisasi, kita bisa membangun relasi antar sesama, melatih cara berkomunikasi yang baik dan efektif, melatih untuk tampil dan berbicara di depan umum, dan menambah pengalaman. Hal tersebut sangat berguna nanti saat sudah terjun ke dunia pekerjaan.

Pesan dari Nabila untuk teman-teman program studi metalurgi ialah; selalu berikan usaha terbaik kita terhadap apapun yang sedang kita hadapi saat ini. Karena, usaha-usaha terbaik inilah yang akan membawa kita kepada hasil yang terbaik pula. Percaya dengan apa yang kamu mimpikan. Berusaha, pantang menyerah dan berdoa, serta hiduplah dengan semaksimal mungkin.

Penulis:

Ahmad Shiddiq (*Metalurgi 21*)

Karla Jeclin Wonua (*Metalurgi 21*)



FIRDHA FAJRIATUNNISA

“Tidak apa-apa selambat apapun kamu berjalan asalkan tidak berhenti”

Ungkapan tersebut selalu menjadi acuan hidupnya dalam setiap kesempatan untuk selalu mengembangkan potensi diri. Mahasiswi PEP Bandung angkatan 2019 ini, sangat aktif dalam kegiatan akademik maupun kegiatan non akademik melalui organisasi di kampus. Mahasiswi kelahiran Tangerang, 31 Agustus 2001 ini umurnya masih tergolong sangat muda. Namun, memiliki prestasi dan pengalaman yang membanggakan. Ia merupakan mahasiswi yang memiliki rasa keingintahuan tinggi dan suka bersosialisasi. Ia adalah Firdha fajriatunnisa, mahasiswi Program Studi Teknologi Pertambangan, Politeknik Energi dan Pertambangan Bandung (PEP Bandung).

Teknologi Pertambangan merupakan program studi yang di impikannya sejak menginjak bangku sekolah, ia memilih program studi ini karena ingin berbeda dan ingin menjadi sesuatu hal yang baru di lingkungannya, menurutnya program studi ini memiliki prospek kerja yang sangat cerah di masa yang akan datang. Selain belajar di Program Studi Teknologi Pertambangan, himpunan dapat menjadi wadah baginya untuk mengembangkan diri berorganisasi untuk menggapai cita-citanya.



Politeknik Energi dan Pertambangan Bandung dipilihnya sebagai tempat menimba ilmu pertambangan karena PEP Bandung merupakan perguruan tinggi vokasi di bawah naungan Kementerian ESDM yang menurutnya memiliki prospek yang cukup baik kedepannya dan program magang selama satu tahun membuat PEP Bandung mempunyai daya tarik tersendiri. Dengan adanya pengalaman magang selama satu tahun tentunya memberikan pengalaman berharga bagi mahasiswa untuk memahami bekerja di industri pertambangan khususnya.

Baginya Teknologi Pertambangan merupakan program studi yang asyik dengan dosen yang merupakan praktisi membuat mahasiswa lebih memahami gambaran keadaan di dunia kerja nantinya, bukan hanya sekedar teori yang disampaikan namun pembelajaran seringkali menggunakan *study case* yang terjadi di lapangan.

Salah satu hal yang menarik adalah keterlibatannya sebagai salah satu pioner terbentuknya HMTP (Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertambangan) yang merupakan organisasi bagi mahasiswa Program Studi Pertambangan di PEP Bandung, sebagai generasi perintis di HMTP. Firdha menjabat sebagai Ketua Divisi Eksternal, Departemen Humas. Tugas yang diamanatkan kepadanya menjalin hubungan dan kerja sama dengan sesama anggota HMTP, menjadi media penghubung terkait penyampaian informasi dari pihak eksternal kepada HMTP.

Menurut Firdha, himpunan ini didirikan sebagai ruang pembelajaran dan aktualisasi diri bagi mahasiswa Teknologi Pertambangan sebagai ahli di bidang pertambangan di masa depan yang adaptif melalui penguasaan teknologi, sehingga dapat menjawab tantangan revolusi 4.0. Sementara itu visi organisasi himpunan ini adalah terwujudnya HMTP sebagai lembaga kemahasiswaan yang berintegritas, aktif, religius, dan aspiratif dengan nilai nilai kekeluargaan.

Sisi lain, ia gemar menulis khususnya menulis essay dan paper, menurutnya menulis itu sebuah hobi yang mengasikkan, dia bisa menuangkan hasil pemikiran atau penelitian ke dalam bentuk tulisan yang bisa diabadikan dengan mempublikasikan karya-karyanya tersebut. Ada kepuasan tersendiri saat menulis. Ternyata menulis bukan hanya sekedar hobi tapi sebuah kegemaran yang membuahkan prestasi yang





Firdha saat ini sedang mengikuti program magang di perusahaan PT Indexim Coalindo, dari November 2021 – April 2022.

dibuktikan dengan berbagai kejuaraan lomba menulis yang diikutinya. Adapun kejuaraan yang pernah diikutinya antara lain: Youth Mining Camp Competition UPNV Yogyakarta - *Essay Competition* (3rd winner), TPT XXX dan Kongres XI PERHAPI 2021 – *Student Paper Contest* (20 besar), dan *Mining Competition ISMC-ITB XII – Mining Case Competition* (6 besar).

PT Indexim Coalindo merupakan perusahaan tambang batubara swasta nasional yang memiliki target produksi sebesar 20 juta ton batubara. PT Indexim Coalindo masuk ke dalam daftar 10 perusahaan dengan produksi batubara terbesar di Indonesia. Firdha sangat

bersyukur dapat menjalankan program magang di PT Indexim Coalindo yang merupakan salah satu tambang batubara terbesar Indonesia. Ada banyak hal yang dapat ia pelajari di sana mulai dari kegiatan eksplorasi sampai port (kegiatan bargaining). Selama menjalankan proses magang Firdha tidak hanya memahami mengenai proses kegiatan pertambangan namun selama di sana ia juga banyak belajar mengenai kehidupan sosial. Wanita tangguh ini mengungkapkan dengan pengalaman tersebut ia merasa lebih *confident* untuk melanjutkan karier di dunia pertambangan.

Firdha juga berpesan kepada adik-adik tingkat di Prodi Pertambangan, jangan pernah merasa puas dengan apa yang kita miliki saat ini. Harus terus merasa haus akan ilmu pengetahuan jangan cepat merasa puas, harus membangun hubungan baik dengan siapapun karena tidak ada yang tahu masa depan.
And don't forget to smile

Kita patut bangga dan sama-sama menaruh harapan besar pada Firdha Fajriatunnisa agar kapasitas dan kapabilitasnya dapat terus tumbuh dan berkembang, demi pengembangan industri pertambangan yang dapat berkontribusi dalam pembangunan nasional.

Tidak apa-apa selambat apapun kamu berjalan asalkan tidak berhenti.

Penulis:

M. Roja Najmi (*Tambang 21*)

Moh Gilang Rizal Triana (*Tambang 21*)



PRAWITA PUTRI APRIANA

Seorang wanita yang menggeluti bidang geologi juga turut serta dalam berbagai penelitian menjadikannya seorang yang tangguh dan dapat berkontribusi untuk sesama.

Mahasiswi Politeknik Energi dan Pertambangan Bandung angkatan 2019, sangatlah aktif, baik dalam kegiatan akademik maupun non akademik. Seorang wanita kelahiran Bandung, 7 April 2001. Dengan umur yang terbilang muda, akan tetapi kegiatan yang dilakukan berkaitan dengan geologi sangatlah banyak serta beberapa prestasi telah diraih. Dia adalah Prawita Putri Apriana, mahasiswi Program studi Teknologi Geologi, PEP Bandung.

Prawita merupakan angkatan pertama sebagai mahasiswi di Politeknik Energi dan Pertambangan Bandung. Menjadi angkatan pertama dari kampus yang didirikan tahun 2019, tentu saja menjadi tantangan tersendiri bagi Prawita.

Walaupun PEP Bandung merupakan kampus yang terbilang baru Prawita yakin bahwa PEP Bandung akan terus berkembang dan menghasilkan sumber daya manusia yang bermutu serta unggul di sektor energi. Di Politeknik Energi dan Pertambangan Bandung ini dia mengambil Program Studi Teknologi Geologi, hal itu didasari karena Prawita merupakan seorang yang suka berpetualang dan tantangan.

Prawita ini merupakan seorang mahasiswi yang turut berkontribusi banyak baik itu di program studi maupun di kampus juga Prawita merupakan seorang yang bertindak cepat jika dimintai bantuan. Di lain sisi Prawita merupakan mahasiswi yang berprestasi baik itu dibidang akademik maupun non akademik, juga memiliki sifat dan integritas yang tinggi.

Prawita selalu semangat dengan apa yang telah menjadi takdirnya dan dia tetap optimis dalam menjalani hidupnya. Hingga akhirnya dia telah jatuh cinta menjadi geologis karena terdapat rasa kenyamanan tersendiri.

Menjadi seorang mahasiswi dan turut serta dalam berorganisasi tentu saja terdapat kesulitan yang dialami oleh Prawita dalam membagi waktunya, tetapi seiring berjalan nya waktu Prawita telah terbiasa menghadapi itu semua.

Prinsip hidupnya yang selalu optimis ini membuat semuanya dapat diselesaikan baik dalam waktu dekat maupun waktu lama. Prawita tergolong, yang punya sikap komitmen tinggi ketika kita sudah diamanatkan suatu tanggung jawab maka kita tidak bisa begitu saja melepasnya.

Pertengahan semester terdapat kebingungan yang dialami oleh Prawita, karena dia mengetahui bahwa seorang geologi memiliki pekerjaan yang jauh dari orang tua, hal itu dikarenakan Prawita seorang anak tunggal, dimana dia sangatlah diandalkan oleh kedua orang tuanya. Pikiran-pikiran yang seharusnya tidak dipikirkan oleh Prawita muncul di pikirannya, karena didalam benak nya menjadi seorang geologi banyak resiko yang harus dihadapi. Akan tetapi, untuk menggapai cita-citanya dan membanggakan kedua orangtuanya.



Setiap melakukan pekerjaan yang telah dicapai tentu saja setiap orang akan memberikan penghargaan untuk dirinya, begitupun dengan Prawita ketika telah menyelesaikan tujuannya, dia akan menghibur dirinya dengan cara jalan-jalan dan menikmati keindahan alam yang diberikan oleh Tuhan untuk kita nikmati. Dengan jalan-jalan ke alam Prawita sembari mengingat proses geologi dan kondisi geologi yang terjadi sehingga setiap perjalanan yang dia tempuh akan selalu bernilai ilmu.

Dalam mencari keinginan kita sebagai geologi, pada semester IV lah kita harus mempersiapkan dan lebih ke arah mana kita akan menyukai dari geologi. Prawita sejak semester I sudah tertarik dengan mineral dan pasir besi merupakan mineral yang diangkat Prawita sebagai pengajuan dalam magang.

Semester V Prawita melakukan magang pertamanya, yaitu di PEP Bandung mengolah data konvidential terkait persebaran mineral disatu daerah di Indonesia dan setelah menyelesaikan magang di PEP Bandung Prawita mendapatkan kesempatan prakerin selanjutnya di PT. Indo Tambangraya Megah (ITM) dan ditempatkan di site Malak anak perusahaan dari Pt Indo Tambangraya Megah (ITM) dengan topik eksplorasi batubara, sehingga Prawita mendapat dua pengalaman dalam magang yang dialaminya, yaitu mineral dan batubara.

Sebelum menjalankan proses magang, banyak proses yang harus dilalui. Mulai dari bidang apa dari geologi yang diminati hingga berbagai pengajuan-pengajuan seperti proposal dan persyaratan lain yang harus dipenuhi oleh Prawita. Sambil menunggu magang, Prawita mengikuti berbagai penelitian yang dilakukan bersama dengan dosen, menjadi seorang asisten di laboratorium mikroskopis dan laboratorium bahan galian PEP Bandung.

Seorang mahasiswi angkatan pertama tentu saja Prawita menitipkan banyak pesan baik itu kepada adik tingkat maupun kepada kampus. Dia berpesan bahwa sebagai generasi penerus bangsa kita harus semangat dalam menuntut ilmu, jalani dan nikmati segala proses yang dilaluinya karena itu merupakan buah kesuksesan di masa depan. Sebagai seorang mahasiswi angkatan pertama terdapat saran yang dia berikan kepada kampusnya bahwa setiap mengadakan acara jangan selalu mendadak dan ke depan PEP Bandung dapat ditingkatkan serta diperluas fasilitasnya, sehingga *alumnus* PEP Bandung menjadi menjadi sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas.

Prawita juga berpesan untuk prakerin ada baiknya diperhatikan lagi waktu keberangkatan sehingga tidak ada mahasiswa yang dapat pergi prakerin duluan maupun belakangan.



*"If you are tired,
rest for a while,
then come back to fight again.
If you continue to rest,
your rival will be stronger."*

Menjadi seorang mahasiswi tentu saja setelah lulus berharap mendapat pekerjaan yang baik. Prawita pun demikian, ingin memperoleh pekerjaan, baik itu di bidang mineral maupun batubara. Karena dia telah memiliki bekal ilmu selama mengikuti perkuliahan dan prakerin. Namun untuk saat ini Prawita berharap ingin melanjutkan studinya hingga S2 dan ingin menjadi dosen. Tentu saja itu semua banyak proses yang harus dilalui dan dengan penuh semangat.

Penulis:

Mohammad Abil Wiranto (*Geologi 21*)

Yulika Davlinda (*Geologi 21*)



Tebing Breksi, Sejumpt Harmoni

Oleh: **Asep Rohman**
Direktur PEP Bandung

Pertengahan Maret lalu, saat pandemik agak mereda, saya dan kolega mengunjungi Tebing Breksi, salah satu objek wisata di Yogyakarta, tepatnya berada di Dusun Groyokan, Desa Sambirejo, Kecamatan Prambanan, Kabupaten Sleman.

Berdasarkan tampilan pada aplikasi *google earth*, lokasi Tebing Breksi tercatat pada koordinat $7^{\circ}46'54''S$ $110^{\circ}30'16''E$ di ketinggian kurang lebih 290 meter di atas permukaan laut.

Tebing Breksi berada di wilayah yang dikelilingi banyak objek wisata lain yang pastinya juga sangat menarik untuk dikunjungi.

Hampir satu jam perjalanan dari pusat Kota Yogyakarta, menyusuri jalan menuju Kota Solo yang ternyata padat meskipun hari masih pagi, kemudian berbelok ke selatan di persimpangan Kawasan Candi Prambanan. Lalu kita akan melihat banyak petunjuk menuju lokasi wisata lain, banyak nama candi tertulis di papan arah yang sederhana, salah satunya Candi Boko yang



Tebing Breksi dibanjiri pengunjung

pernah saya kunjungi beberapa tahun lalu. Ah, ini saja sudah ciptakan harmoni di hati saya, terbayang candi-candi berdiri anggun di tengah pepohonan berembun berhiaskan semburat mentari pagi.

Tiba di Tebing Breksi, sepiintas saya bisa rasakan bahwa kawasan ini sebagai bentuk harmoni keunikan bentang alam yang lahir dari aksi geologi. Harmoni lain juga muncul karena Tebing Breksi ini jadi bukti keinginan manusia untuk lebih memuliakan bumi. Tebing Breksi ini sebenarnya bekas lokasi penambangan batu masyarakat sekitar. Namun, pada tahun 2015 aktivitas penambangan dihentikan ketika penelitian para ahli menyatakan bahwa batuan yang ada di Tebing Breksi adalah salah satu bukti endapan batuan tuffan gunung api purba yang langka.



Beberapa penelitian menunjukkan bahwa endapan tuffan tersebut termasuk ke dalam Formasi Semilir yang tersusun atas material asal gunung api. Letusan gunung api purba menjadi sumber terbentuknya Kawasan Tebing Breksi.

Dulu yang mungkin letusannya begitu sangat dahsyat hingga menakutkan, kini dinikmati manusia sebagai kasih sayang Yang Maha Pencipta. Letusannya dulu meluluhlantakkan semesta sekitarnya, kini jadi sumber kehidupan. Seolah jadi harmoni antara bencana dan anugerah.

Saat berkunjung ke sana, kita memang bisa belajar batuan gunung api. Teman-teman dengan minat sedimentologi atau gunung api akan bisa berlama-lama mengamati lapisan batuan yang ada dan membandingkannya dengan hasil penelitian terdahulu. Ya, Tebing Breksi memang sejatinya ditujukan untuk menjadi destinasi wisata edukasi geologi.

Namun, sayangnya saat itu saya belum sempat menikmati uniknya geologi Tebing Breksi lewat papan informasi ataupun cerita para pemandu atau memang belum ada. Padahal cerita geologi dan wisata alam akan menjadi sejumput harmoni yang menarik.

PERTAMBANGAN

Untuk Menyejahterakan Rakyat

Oleh: **Suparno** (*Dosen PEP Bandung*)

Industri pertambangan hadir melaksanakan amanah Undang-Undang Dasar Tahun 1945 Pasal 33 Ayat 3 yang berbunyi :“bumi dan air dan kekayaan alam yang terkandung di dalamnya dikuasai oleh negara digunakan sebesar-besar kemakmuran rakyat”.

Amanah ini memiliki makna yang luas dalam memberikan kesejahteraan rakyat. Sumber daya alam sebagai karunia Sang Pencipta, tidak bisa ditawar-tawar lagi harus dikelola dengan sebaik-baiknya. Perlu direnungkan bersama, bahwa ciri sumber daya alam tambang yang tidak dapat diperbarui (*unrenewable resources*) bermakna kita harus berupaya menghematnya.

Pada hakekatnya, mengeksploitasi sumber daya alam melalui pertambangan yang baik, dilakukan agar umur tambang berlangsung lama. Bukan malah sebaliknya, produksi tambang *digeber*. Umur tambang yang panjang akan menjamin tenaga kerja tetap yang berstatus karyawan pada perusahaan tersebut, sehingga kesejahteraan hidupnya tetap terjaga.

Pengambilan bahan galian di bawah permukaan bumi harus membongkar permukaan areal tambang yang berarti mengubah bentang alam. Inilah dampak negatif dari upaya menyejahterakan rakyat melalui pertambangan. Sebagai investor yang didukung oleh segenap manajemen dan karyawan, yang baik, tentu secara bersama-sama ikut bertanggungjawab dan wajib mengatasi dampak negatif tersebut.

Dengan mengelola lingkungan yang terdampak negative akibat penambangan, maka akan terjaga lingkungan di area tambang khususnya, dan lingkungan masyarakat pada umumnya. Selain lingkungan yang tetap terjaga, kegiatan tambang juga diupayakan agar dapat berkesinambungan (*sustainable*) dari generasi ke generasi.

Karakteristik Pertambangan

Pada umumnya masyarakat awam akan pertambangan. Perdefinisi, pertambangan adalah aktivitas pengambilan atau mengangkat material tambang dari dalam bumi ke permukaan untuk dimanfaatkan. Pengangkatan material tambang ini dapat secara manual atau dengan alat mekanis dari yang sederhana hingga yang sangat canggih.

Industri pertambangan tidak dapat memilih tempat atau lokasi. Bisa berada di tempat yang jauh terpencil (*remote*), bisa juga dekat dengan perkotaan (*urban area*). Dalam pertambangan, untuk mengangkut hasil tambang dari lokasi tambang (*mining front*) ke pengolahan lebih lanjut atau tempat penjualan, harus membuat akses jalan tersendiri sebagai jalan tambang (*mining road*). Sarana pengangkutan ini dapat menggunakan berbagai cara, mulai dari jalan darat dengan truk atau ban berjalan (*belt conveyor*), via sungai, angkutan lori, angkutan kereta gantung (*trolley*), bahkan saluran pipa (*slurry*) dan lainnya, bergantung kepada jenis bahan galian, sifat material, lokasi geografis dan biaya operasional.

Jika ditanyakan, apakah ada industri pertambangan yang lokasinya berdekatan dengan perkotaan atau permukiman masyarakat?. Jawabannya, tentunya ada, baik karena barang tambangnya relatif dekat dengan perkotaan; atau pun karena dibukanya suatu industri tambang, maka orang-orang berdatangan ke lokasi sekitar tambang sehingga

membentuk masyarakat dan komunitas baru dan pemukimannya menjadi kota baru.

Pada industri tambang, dikenal jenis tambang berupa tambang terbuka (*surface mining*), tambang bawah tanah (*underground mining*), dan tambang bawah air (*under water mining*). Mengapa disebut tambang terbuka? Sebab, aktivitas penambangannya berada di permukaan bumi yang berhubungan dengan udara luar. Tambang terbuka merupakan kebanyakan sistem penambangan yang ada di muka bumi ini. Kegiatannya adalah membongkar permukaan bumi yang tentunya berarti mengubah bentang alam dari kondisi atau rona awal hingga menjadi lahan terbuka atau rona akhir bekas tambang.

Adapun tambang bawah tanah, aktivitasnya tidak berhubungan langsung dengan udara luar. Artinya, bahwa untuk dapat melakukan penambangan, penambang harus membuat lubang bukaan, baik vertikal maupun mendatar atau terowong, menuju tempat penambangan. Terowong ini berfungsi sebagai jalan masuk-keluar pekerja tambang dan juga sarana angkut hasil penambangan.

Pada prinsipnya, lubang bukaan atau terowong ini bukanlah tempat menambang, melainkan sebagai akses masuk ke *site* target penambangan. Terowong ini dapat cukup panjang alias jauh jaraknya antara mulai masuk hingga *site* penambangan, dapat puluhan meter, tergantung lokasi atau *site* penambangannya. Nah, dengan demikian, terowong memerlukan pekerjaan tambahan agar aman untuk mendukung kegiatan penambangan di bawah tanah. Pekerjaan tambahan dalam tehnik membuat terowong antara lain: penyanggaan (*supporting*), penerangan, pemenuhan udara segar (ventilasi), pengelolaan air (*drainage*), pemompaan air, penyediaan listrik dan sebagainya.

Sementara itu, tambang bawah air dilakukan karena letak bahan galian berada di bawah air. Pengambilan bahan galian dilakukan, misalnya, dengan kapal keruk. Namun demikian, pengolahan lanjut hasil penambangannya tetap dilakukan di permukaan bumi.

Ciri lain dari pertambangan, selain tak terbarukan sehingga harus hemat, adalah bahwa pertambangan itu melibatkan teknologi tinggi (*high technology*), biaya tinggi (*high cost*), dan risiko tinggi (*high risk*). Teknologi tinggi diperlukan karena untuk dapat mengambil bahan galian itu, penambang memerlukan peralatan yang canggih. Bahkan, sekarang ini penambangan sudah menerapkan teknologi 4.0, sehingga memerlukan tenaga kerja yang memiliki keterampilan yang sesuai. Dengan penggunaan teknologi tinggi, semakin tinggi pula risiko yang terkait dengan keselamatan pekerja, modal yang tinggi, dan kerugian.

Pertambangan dan Kesejahteraan Rakyat

Industri pertambangan sejak eksplorasi hingga produksi bahkan pasca tambang, secara langsung membuka lapangan kerja. Dalam hal ini lapangan kerja yang ditawarkan oleh pertambangan hendaknya dapat diisi atau melibatkan tenaga kerja lokal. Namun, semua itu tidak lepas dari kompetensi kerja. Kompetensi kerja tidak bisa diabaikan karena menyangkut risiko keselamatan kerja. Untuk tenaga kerja yang sifatnya teknis dan keahlian, tentu dapat berasal dari mana saja sesuai dengan kualifikasi dan tingkat pendidikan atau level Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) yang dibutuhkan.

Dibukanya suatu industri pertambangan, tidak berarti semua tenaga kerja lokal wajib terekrut di dalamnya. Hal ini karena terbatasnya jumlah kebutuhan personil. Namun, hadirnya suatu industri pertambangan dapat membuka kesempatan usaha yang sangat luas bagi masyarakat sekitar. Masyarakat dapat berperan atau mengambil bagian untuk berwirausaha dalam lingkup peluang usaha yang tercipta karena kehadirannya.

Peluang usaha atau wiraswasta itu antara lain usaha rumah sewaan atau kontrakan atau kost-kostan, usaha jasa mencuci pakaian (*laundry*), atau penyediaan makanan (*catering*) atau warung makan untuk para karwayan tambang. Pihak perusahaan biasanya

bekerjasama dengan pihak jasa *catering* untuk memenuhi kebutuhan makanan bagi karyawan karena karyawan tambang tidak boleh keluar dari area tambang pada saat jam-jam makan.

Masalah transportasi penambangan juga membuka banyak lapangan kerja. Transportasi ini diperlukan diantaranya untuk memenuhi operasional perusahaan, antar jemput karyawan, antar jemput anak sekolah keluarga karyawan, dan sebagainya. Pihak perusahaan tambang tidak menerapkan kepemilikan armada transportasi, sehingga memungkinkan bekerjasama sama dengan penyedia transportasi lokal

Kebutuhan operasi penambangan akan peralatan mekanis juga memberikan peluang pekerjaan yang cukup besar. Tersebab dalam pemenuhan peralatan mekanis ini pihak Perusahaan juga menerapkan cara *leasing* atau sewa. Nah, ini tentu melibatkan para wirausahawan terdekat. Dalam hal ini juga terdapat peluang pekerjaan berkenaan dengan tenaga kerja lepas. Pihak perusahaan tambang dapat dipastikan akan memberikan kesempatan penyediaan tenaga kerja lepas kepada penyedia jasa tenaga kerja lokal/daerah.

Kebutuhan ATK (Alat Tulis dan Kantor) bagi perusahaan tambang pun menciptakan lapangan kerja karena. Demikian pula dalam pengembangan sumber daya manusia bagi keseluruhan proses penambangan.

Singkatnya, dengan dibukanya industri pertambangan, masyarakat selain menjadi tenaga kerja langsung, juga dapat memanfaatkan peluang usaha atau bisnis dengan perusahaan tambang tersebut. Dengan adanya perusahaan pertambangan terbuka lapangan kerja yang sangat luas. Ini diantara dampak positif dari kegiatan industri pertambangan. Sementara itu, dalam lingkup nasional, industri pertambangan memberikan devisa kepada negara. Dengan devisa ini, maka pertambangan berkontribusi dalam pembiayaan guna meningkatkan kesejahteraan rakyat melalui pembangunan nasional.

Dampak Negatif dan Pencegahannya

Harus kita sadari bahwa eksploitasi tambang, tidak dapat terhindar dari dampak negatif, karena penambangan harus membongkar permukaan bumi atau sering disebut dengan membongkar bentang alam. Hal ini mau tidak mau akan mengubah kualitas alam. Namun, kita wajib mengelola dampak negatif, dengan menekan seminim mungkin. Dengan demikian, dalam kegiatan industri pertambangan, semestinya diterapkan prinsip bahwa dampak positif harus dimaksimalkan dan dampak negatif diminimalkan.

Dampak negatif tidak hanya berkenaan dengan aspek fisik (dampak fisik), melainkan juga dampak sosial. Bahlan dampak sosial akibat penambangan ini sangat mungkin mempengaruhi kehidupan masyarakat sekitar tambang. Secara umum, dampak negatif mulai dampak sosial, ekonomi, budaya, dan hankam

Dampak-dampak negatif muncul sejak rencana penambangan itu sendiri yang sering menimbulkan persepsi negatif di tengah masyarakat. Lebih-lebih setelah hasil eksplorasi menyatakan bahwa rencana tambang itu ekonomis dan dapat dilanjutkan ke tahap eksploitasi. Isu negatif atau dampak sosial di tengah masyarakat akan semakin terasa ketika rencana penambangan sudah menyinggung kepemilikan lahan, ganti rugi, dan perekrutan tenaga kerja. Dampak sosial penambangan ini perlu perhatian dan penanganan secara cermat.

Dampak sosial akan muncul juga ketika mulai berdatangan pekerja tambang dari luar daerah setempat. Bertemunya berbagai budaya, gaya hidup, dan kebiasaan jelas berpengaruh terhadap budaya setempat. Namun, hal ini tidak perlu terlalu dikhawatirkan selama antara pendatang dan masyarakat lokal dapat saling mengerti. Hal ini dicapai salah satunya dengan mengelola kehidupan masyarakat melalui jalur manajemen tambang berserta aparat pemerintahan dan tokoh masyarakat setempat.

Dampak fisik yang negatif, muncul, misalnya, pada saat konstruksi. Pada kegiatan konstruksi, yakni pembangunan persiapan penambangan, dampak negatif muncul misalnya dari lalu-

lalangnya kendaraan besar yang menimbulkan suara bising dan debu berterbangan. Hal yang serupa juga muncul dari lahan yang sedang dikerjakan menggunakan alat-alat berat. Lokasi penambangan jika berada di dekat permukiman atau kota, maka akan terjadinya kepadatan atau bahkan gangguan pada lalu lintas karena transportasi dari aktivitas tambang.

Ketika penambangan sudah beroperasi, akan muncul dampak negatif berupa gangguan utama dari aktivitas penambangan. Inilah yang harus secara rutin dikelola dengan standar yang sudah ditetapkan. Dampak negatif muncul mulai saat pembersihan lahan (*land clearing*), pengupasan tanah pucuk (*top soil*), pembongkaran tanah penutup (*stripping of over burden*), kegiatan penambang (eksploitasi), dan pengangkutan (*transporting*).

Selesai penambangan, kegiatan penambangan akan meninggalkan area dengan status lahan bekas tambang. Sebagai tanggungjawab yang diatur oleh Undang-undang, pihak penambang harus mengelola lahan bekas tambang, minimal dengan melakukan kegiatan reklamasi berupa penataan kembali lahan sesuai dengan peruntukannya.

Untuk mencegah munculnya dampak sosial tersebut, maka Pemerintah mengeluarkan peraturan yang wajib dipenuhi oleh setiap usaha pertambangan, yaitu menyusun dokumen Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) atau dokumen sejenis lainnya seperti Upaya Pengelolaan Lingkungan / Upaya Pemantauan Lingkungan (UKL/UPL). Selain itu, kajian lingkungan juga wajib dilakukan bagi setiap rencana kegiatan industri, termasuk pertambangan, karena dampak lingkungan sangat sensitif baik secara fisik maupun sosial.

Pasca tambang adalah kegiatan yang direncanakan, sistematis, dan berlanjut setelah berakhir sebagian atau seluruh kegiatan pertambangan untuk memulihkan fungsi lingkungan alam dan fungsi sosial menurut kondisi lokal di seluruh area penambangan. Hal ini umumnya dilakukan dengan revegetasi lahan bekas tambang, sesuai dengan kondisi awal.

Revegetasi adalah kegiatan umum yang

dilaksanakan dalam rangka reklamasi. Untuk menghindari kegagalan revegetasi, perlu dilakukan pemilihan jenis tanaman sesuai kondisi semula atau jenis tanaman yang memang tanaman atau tumbuhan asli daerah tersebut. Dengan cara itu, maka revegetasi lebih dapat diharapkan berhasil dengan baik.

Selain reklamasi lahan bekas tambang, pasca tambang dapat berupa pemanfaatan lahan untuk pemulihan atau meningkatkan fungsi sosial. Misalnya, rona akhir tambang dijadikan area permukiman baru, tempat rekreasi, sarana umum dan lain sebagainya.

Penutup

Kegiatan industri pertambangan pada hakikatnya adalah upaya memaksimalkan dampak positif berupa kesejahteraan rakyat dan meminimalkan dampak negatif berupa kerusakan bentang alam dan lingkungan lainnya akibat penambangan. Ketika industri pertambangan beroperasi, masyarakat sekitar tambang dapat ikut berperan dalam peningkatan perekonomian berupa kegiatan usaha maupun wirausaha terkait kegiatan pertambangan itu.

Pihak perusahaan juga dapat memberikan bantuan dan pembinaan berupa program Pengembangan Masyarakat (*Community Development/CD*) maupun Kepedulian Sosial (*Corporate Social Responsibility/CSR*). Program ini membekali masyarakat dengan sarana dan prasarana, juga kemampuan usaha, pada saat usaha tambang masih berlangsung. Namun, program CD dan CSR diharapkan menjadikan masyarakat di sekitar tambang mampu berusaha mandiri, baik di saat penambangan berlangsung maupun sesudahnya (*decommissioning*).

Sebagai akhir dari penutup, hendaklah kita mengingat bahwa ketika perusahaan belum dibuka, lingkungan daerah tersebut sepi. Lalu, setelah kegiatan tambang dengan dibuka daerah tersebut menjadi ramai atau bahkan menjadi "kota baru". Maka, jangan sampai setelah tambang selesai daerah itu menjadi sepi kembali atau, dalam istilah yang populer di kalangan penggiat tambang, jangan sampai menjadi "ghost town". Semoga***



Sesar Karang Panganten

Warisan Geologi di Kabupaten Bandung Barat

Oleh:

Sabtanto Joko Suprpto

Dosen Prodi Teknologi Geologi

PEP Bandung mempersembahkan hasil penelitian para dosen pada tahun 2020 kepada masyarakat Gunung Masigit, Kecamatan Cipatat, Kabupaten Bandung Barat. Berdasarkan kajian studi geologi ditemukan adanya sesar yang melintas Kawasan Karang Panganten.

Fenomena geologi berupa sesar dengan jejak-jejak sesar sangat lengkap menjadi media pembelajaran yang menarik bagi para mahasiswa, pengkaji kebumihan, dan masyarakat. Oleh sebab itu, PEP Bandung memasang papan informasi pada sisi barat Sesar, untuk melengkapi sarana di kawasan Sesar Karang Panganten menjadi destinasi geowisata.

Tim dosen PEP Bandung telah melakukan penelitian di Daerah Cipatat dan sekitarnya, dalam rangka mempersiapkan Laboratorium

Alam Geologi untuk keperluan mahasiswa melakukan praktik lapangan.

Salah satu temuan penelitian yang sangat menarik yakni struktur geologi pada punggung bukit di Desa Gunung Masigit, Kecamatan Cipatat, Kabupaten Bandung Barat. Bukit tersebut oleh masyarakat sekitarnya dikenal dengan "Karang Panganten".

Temuan struktur geologi berupa sesar dengan jejak sesar yang lengkap, sangat ideal untuk lokasi praktik lapangan geologi struktur.



Fenomena geologi berupa sesar tersebut, dengan mempertimbangkan nama lokasinya yakni Karang Panganten, maka sesuai dengan kaidah geologi, PEP Bandung memberi nama "Sesar Karang Panganten". Menindaklanjuti hasil temuan Sesar Karang Panganten, maka pada tahun 2021 PEP Bandung melakukan Pengabdian Kepada Masyarakat.

Topik yang dipilih pada pengabdian kepada masyarakat tersebut mengangkat lokasi Sesar Karang Panganten untuk dikembangkan menjadi destinasi geowisata.

Pada Tanggal 6 Mei 2021, tim peneliti PEP Bandung bersama dengan Ketua MAGI-IAGI dan Ketua MAGETI-IAGI, melakukan peninjauan ke lokasi Sesar Karang Panganten, melihat kelayakannya untuk bisa ditetapkan menjadi kawasan *geoheritage*. Bekerjasama dengan Dinas Pariwisata dan Kebudayaan, Kabupaten Bandung Barat, PEP Bandung mengusulkan kawasan Sesar Karang Panganten agar ditetapkan menjadi kawasan *geoheritage*.

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat PEP Bandung pada tahun 2021 salah satunya mengembangkan Sesar Karang Panganten menjadi destinasi geowisata, dengan membuat dan memasang papan informasi (signboard), tepatnya di kaki bukit Karang Panganten, dekat area parkir terakhir kendaraan.

Signboard ini merupakan media informasi dan media edukasi bagi pengunjung mengenal fenomena geologi Sesar Karang Panganten. Selain itu, signboard menjadi bukti adanya Sesar Karang Panganten di Kawasan ini, yang akan memicu masyarakat turut berpartisipasi mengembangkan kawasan pariwisata ini.

Sesar Karang Panganten di Desa Gunung Masigit tersebut memotong batu gamping Formasi Rajamandala yang berumur Oligosen atau sekitar 25 juta tahun. Sesar membentuk morfologi punggung bukit dengan arah memanjang yang sama dengan bidang sesar yakni barat-timur. Struktur sesar disertai sesar-sesar minor, serta banyak struktur kekar, menghasilkan morfologi unik, di antaranya berupa menara kars.

Sesar-sesar berukuran minor membentuk kelurusan-kelurusan memanjang arah timur laut-barat daya dan barat laut-tenggara, memotong arah memanjang punggung sesar utama.

Di antara sesar-sesar minor yang ditemukan terdapat breksi sesar. Pada bidang Sesar Karang Panganten terdapat jejak sesar berupa kekar gerus (*shear joint*) dan gores garis (*slickenside*).

Arah gerakan blok sesar dapat diidentifikasi dari gores garis dengan arah miring yang terdapat pada dinding sesar pada tebing di dekat lokasi arena perkemahan para pemanjat tebing. Perabaan *slickenside* ini mengindikasikan bahwa blok yang diraba mempunyai arah gerakan geser kiri relatif naik. Selain itu dalam satu litologi yang sama berupa batu gamping, bidang sesarnya membentuk tebing tegak, berbatasan dengan morfologi lebih rendah membentuk pola undak, mengindikasikan adanya komponen arah gerakan normal atau turun di hadapan selatan bidang sesar. Sesar Karang Panganten berdasarkan jejak-jejak sesar tersebut mempunyai komponen arah gerakan turun disertai arah gerakan geser kiri, merupakan *oblique-slip fault*.

PENYELAMATAN GENETIKA BIBIT TANAMAN LOKAL UNTUK KEBERHASILAN REKLAMASI TAMBANG

Oleh:

Dr. forest. Tedi Yunanto, S.Hut, M.Si¹⁾ dan Farisatul Amanah, S.T., M.T.²⁾

*Dosen dan Wakil Direktur III Politeknik Energi dan Pertambangan Bandung
Inspektur Tambang Direktorat Jenderal Mineral dan Batubara*

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki potensi sumber daya energi dan mineral terbesar di dunia. Hampir sebagian besar sumber daya alam tersebut ditemukan berada di bawah ekosistem hutan tropis, sehingga eksplorasi dan eksploitasi atas kekayaan itu berpotensi merusak lingkungan, walau pun secara ekonomi menguntungkan.

Maka, kegiatan reklamasi dengan metode revegetasi sebagaimana diamanahkan oleh undang-undang perlu terus ditingkatkan kualitas pelaksanaannya menuju *good mining practice*. Untuk itu, salah satu yang penting diperhatikan adalah pertimbangan pemilihan bibit tanaman lokal yang digunakan sebagai benih dalam revegetasi.

Reklamasi dengan Revegetasi untuk *Good Mining Practice*

Telah banyak disebutkan oleh peneliti (lihat misalnya, Suprpto, 2008; Gunawan, 2009; Yassir dan Omon, 2009), bahwa kegiatan eksplorasi dan eksploitasi sumber daya alam energi dan mineral bukan mustahil akan menyebabkan terjadinya kerusakan lingkungan. Untuk mengembalikan fungsi ekologi dan ekosistem area bekas tambang, maka harus dilakukan reklamasi lahan bekas tambang. Pengertian reklamasi dalam Keputusan Menteri ESDM Nomor 1827.K/30/MEM/2018 adalah kegiatan yang dilakukan sepanjang tahapan usaha pertambangan untuk menata, memulihkan, dan memperbaiki kualitas lingkungan dan ekosistem agar dapat berfungsi kembali sesuai peruntukannya. Reklamasi area bekas tambang dapat berbentuk revegetasi atau bentuk

lainnya seperti kawasan wisata, sumber air, area permukiman dan kawasan budidaya pertanian.

Perubahan kondisi lingkungan yang terjadi di lokasi tambang dan sekitarnya merupakan konsekuensi dari proses kegiatan penambangan. Namun demikian, sebagaimana menurut Burhannudin, 2014, perubahan lingkungan tersebut dapat diminimalkan dan dikembalikan dengan melakukan reklamasi pada lahan-lahan bekas tambang. Penerapan metode penambangan terbuka akan menyebabkan rusak atau hilangnya vegetasi, hewan, tanah, dan tentu saja menghilangkan ekosistem yang ada. Oleh karena itu, untuk mengurangi dampak negatif yang terjadi maka perlu dilakukan reklamasi dalam bentuk revegetasi (Catatan: dalam tulisan ini selanjutnya, istilah "reklamasi" dapat berarti pula sebagai "revegetasi").

Di lapangan, proses revegetasi ini tidaklah mudah untuk dilakukan. Kondisi tanah dari area yang akan direvegetasi telah berubah dan tidak mampu mendukung pertumbuhan tanaman dengan baik. Bibit pohon yang ditanam banyak yang mati dan pohon yang bertahan hidup pertumbuhannya tidak maksimal. Hal tersebut disebabkan karena tanah yang masam, defisiensi unsur hara P, keracunan logam Al

dan Fe, rendahnya aktivitas mikroba, dan juga mengalami stress air. Sementara itu, dalam penambangan terbuka reklamasi harus dilakukan segera setelah pengambilan komoditas tambang dilakukan. Proses pembersihan lahan merupakan salah satu kegiatan dalam metode penambangan terbuka. Pada proses tersebut, semua vegetasi yang ada di atas lapisan tanah akan dibersihkan. Saat ini, masih jarang para pelaku pertambangan melakukan penyelamatan pohon-pohon lokal, khususnya masih yang berbentuk bibit (cabutan).

Tidak semua pohon yang ada di Indonesia saat ini telah diketahui teknik perkembangbiakan bibitnya, sehingga penyelamatan bibit (cabutan) di alam sangat penting dilakukan, selain bahwa pohon yang kemungkinan dapat tumbuh dengan baik adalah pohon yang berada dalam areal tersebut. Hal tersebut juga disebabkan oleh kurangnya keterampilan para karyawan untuk membedakan jenis-jenis bibit cabutan pohon lokal di alam dengan tumbuhan bawah sehingga kadang-kadang yang diselamatkan bukanlah semai pohon berkayu melainkan tumbuhan bawah. Beberapa perusahaan juga sebagian masih belum menambahkan dan mewajibkan kegiatan penyelamatan bibit pohon (cabutan) di alam dalam *Standard Operating Procedurnya* (SOP).

Lahan bekas kegiatan pertambangan perlu segera direklamasi untuk mengembalikan ekosistem dan iklim mikro, kesuburan tanah, serta fungsi penyimpanan air. Sementara itu, karakteristik lahan yang akan direklamasi adalah tempatnya terbuka, intensitas sinar tinggi, suhu tinggi dan berfluktuasi ekstrem, pH rendah, dan terjadi penurunan jumlah jenis baik flora, fauna maupun mikroorganisme tanah (Rahmawaty, 2002; Mursyidin, 2009). Karakteristik tersebut dapat menjadi pembatas untuk keberhasilan program revegetasi kaitannya dengan pertumbuhan tanaman. Untuk mengantisipasi permasalahan tersebut, maka pemilihan jenis tanaman yang akan ditanam dalam program reklamasi harus memiliki persyaratan tumbuh yang baik, yaitu jenis *fast growing species* seperti sengon. Selain itu, dibutuhkan ketersediaan bahan tanaman (bibit) dan adanya simbiosis mikroba tanah seperti cendawan mikoriza.

Peran Genetika Tanaman Lokal dalam Revegetasi

Untuk menunjang revegetasi, pembangunan persemaian/sarana pembibitan menjadi suatu kewajiban, khususnya perusahaan pertambangan yang dokumen lingkungan hidupnya berbentuk AMDAL. Secara umum bibit tanaman dalam persemaian dapat dikembangbiakkan dengan 3 (tiga) metode perkembangbiakan, yaitu biji, stek, dan cabutan. Secara teoritis, perbedaan teknik perkembangbiakkan bibit ini akan menyebabkan perbedaan struktur genetik. Daur hidup pohon lebih lama bila dibandingkan dengan tanaman pertanian. Dari sudut pandang genetik, teknik pengadaan bibit memegang peranan penting pada kegiatan reklamasi lahan bekas tambang. Dampak yang diakibatkan oleh kesalahan di dalam pemilihan bibit untuk kegiatan reklamasi tidak dapat diketahui secara langsung, melainkan beberapa tahun setelah penanaman. Oleh karena itu, informasi mengenai pengaruh teknik perkembangbiakkan bibit menjadi penting untuk kegiatan revegetasi.

Maka, pemilihan aspek genetika pada bibit tanaman menjadi penting untuk dipertimbangkan dalam kegiatan revegetasi lahan bekas tambang. Langkah ini dapat dilakukan dengan mendorong para pengusaha pertambangan agar memanfaatkan sumber daya alam yang ada di sekitar atau di dalam wilayah tambang mereka. Hal tersebut dikarenakan bahwa bibit yang berasal dari cabutan di hutan alam/hutan sekunder di sekitar tambang sangat banyak ditemukan di alam sehingga sebelum melakukan kegiatan pembersihan lahan diharuskan untuk mengumpulkan bibit-bibit cabutan, khususnya bagi perusahaan pertambangan yang berada di kawasan hutan.

Telah diidentifikasi oleh Setiadi dan Setiawan (2011) bahwa aktivitas penambangan umumnya meninggalkan lahan bekas tambang yang miskin hara, nilai pH yang rendah, bersifat toksik karena kandungan logam berat, kapasitas tanah menahan air rendah, kandungan bahan organiknya yang rendah, dan kondisi lahan yang tidak stabil. Untuk mengantisipasi permasalahan tersebut, maka Tuheteru dan Faad (2010) menyarankan agar pemilihan jenis tanaman yang akan ditanam dalam program revegetasi

harus memiliki persyaratan tumbuh yang baik (*fast growing species*), teknik silvikultur dikuasai, ketersediaan bahan tanaman (bibit), dan dapat bersimbiosis dengan mikroba tanah diantaranya dengan cendawan mikoriza.

Secara umum, kendala yang dihadapi dalam pengadaan bibit dari jenis-jenis pohon lokal di Indonesia adalah musim berbuah yang tidak setiap tahun. Untuk itu, salah satu kegiatan yang dapat dilakukan untuk memenuhi jumlah bibit penanaman dalam kegiatan revegetasi lahan bekas tambang sebenarnya bisa berasal dari cabutan di hutan alam. Secara teoritis, perbedaan teknik perkembangbiakkan akan menyebabkan perbedaan struktur genetik. Apalagi, daur hidup pohon memiliki daur yang lebih lama bila dibandingkan dengan tanaman pertanian. Oleh karena itu, untuk menghindari resiko penanaman bibit dari variasi genetik yang sempit, maka informasi mengenai pengaruh teknik perkembangbiakkan bibit menjadi penting bagi revegetasi lahan bekas tambang.

Permasalahan yang sering dihadapi adalah bahwa perusahaan pertambangan tidak melakukan penyelamatan bibit cabutan dari alam pada saat melakukan kegiatan pembersihan lahan. Padahal bibit cabutan ketersediaannya sangat banyak dan secara genetik memiliki variasi genetik yang cukup bila dibandingkan dengan bibit yang berasal atau dikembangbiakkan dari biji dan stek. Selain itu, populasi biji dan cabutan memiliki keragaman genetik yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan stek karena biji dan cabutan merupakan hasil perkembangbiakan secara seksual. Variasi genetik cabutan lebih besar bila dibandingkan dengan variasi genetik biji. Cabutan hidup di alam mengalami seleksi viabilitas dalam merespon perubahan kondisi lingkungan lebih intensif bila dibandingkan dengan biji yang dikembangkan di persemaian.

Lahan bekas tambang terbuka pada umumnya mengalami perubahan karakteristik dari aslinya. Apabila tidak dikelola dengan baik akan menjadi lahan kritis. Ditinjau dari faktor penyebabnya lahan bekas tambang yang termasuk kategori lahan kritis secara fisik, kimia dan secara hidro-orologis, dapat diuraikan sebagai berikut: secara fisik, lahan telah mengalami kerusakan, ciri-ciri yang menonjol

dan dapat dilihat di lapangan, adalah kedalaman efektif tanah sangat dangkal

Kegiatan reklamasi yang terencana sejak sebelum penambangan dapat memiliki banyak kendala yaitu: (1) curah hujan tinggi yang mengakibatkan hambatan area penyiapan untuk reklamasi, (2) potensi terjadinya erosi permukaan yang mempengaruhi kestabilan daerah timbunan, (3) kondisi lapisan tanah yang masam dan tingkat hara yang rendah (umumnya di Kalimantan), dan (4) keterbatasan material *overburden* NAF (*Non Acid Forming*). Kegiatan pertambangan dan kegiatan reklamasi harus terencana dengan baik agar dalam pelaksanaannya tercapai sasaran yang diinginkan atau sesuai tata ruang yang telah direncanakan. Pada proses akhir penambangan batasan tanah secara alamiah sudah tidak jelas lagi karena dalam proses penimbunan kembali tidak dapat dibedakan hubungan genetik antara bahan induk, *overburden*, dan *top soil*. Lahan bekas penambangan umumnya mengalami dampak penurunan kesuburan tanah, khususnya kandungan bahan organik tanah. Sehingga diharapkan dengan penggunaan bibit yang memiliki variasi genetik yang tinggi dapat hidup dan tumbuh dengan baik pada lahan bekas tambang.

Variasi Genetik sebagai Ukuran Keberhasilan Revegetasi

Dalam rangka reklamasi lahan bekas tambang dengan konsep tidak memerlukan biaya yang besar dan jangkauan reklamasi lebih luas, mudah dan murah; diusulkan konsep kembali ke alam dengan cara melakukan penyelamatan bibit-bibit cabutan pohon lokal yang hidup dalam areal tersebut. Berdasarkan penelitian penulis, ditemukan bahwa bibit yang berasal dari cabutan di alam memiliki variasi genetik yang lebih besar bila dibandingkan dengan bibit yang berasal dari teknik perkembangbiakkan dari biji dan stek. Selain sangat banyak ditemukan di alam, bibit cabutan merupakan indikator bahwa jenis tersebut telah hidup dan tumbuh dengan baik dalam areal sasaran.

Nilai keragaman genetik yang berasal dari perbedaan tipe perkembangbiakkan bibit yang berbeda akan memiliki nilai variasi genetik



Bibit dari biji (*bawah*) dan cabutan (*atas*) (Sumber: IPB University, 2006)

yang berbeda pula. Bibit jenis tanaman *Shorea johorensis* yang dikembangbiakkan dari biji, stek, dan cabutan memiliki nilai variasi yang berbeda, dimana bibit yang berasal dari cabutan memiliki nilai variasi genetik yang paling besar bila dibandingkan dengan nilai variasi bibit yang dikembangbiakkan dari biji dan stek. Bibit yang dikembangbiakkan dari stek memiliki variasi genetik yang paling rendah.

Menurut Namkoong *et al.* (1996) dalam Finkeldey (2005) salah satu indikator keberhasilan dalam melakukan kegiatan (revegetasi) adalah besarnya variasi genetik. Variasi genetik yang besar sangat mempengaruhi kemampuan suatu jenis untuk beradaptasi. Jenis dengan variasi genetik yang sempit akan rentan terhadap kondisi lingkungan yang heterogen. Salah satu akibat yang disebabkan oleh sempitnya variasi genetik adalah mudah terserang oleh hama dan penyakit, serta pertumbuhan yang tidak optimal akibat kondisi lahan yang kritis dan marginal seperti lahan bekas tambang.

Kegiatan penyelamatan bibit cabutan di alam dan pengamanan tanah zona pengakaran harus dilakukan. Selain diperlukan pemahaman dan keterampilan dari para karyawan pertambangan, perlu juga dilakukan proses penyempurnaan dalam setiap SOP yang dibuat, serta pengawasan dan pembinaan yang berkelanjutan dari pemerintah. Jika kegiatan tersebut telah rutin dilakukan pada kegiatan pertambangan, maka diharapkan kendala umum dari kondisi lahan bekas tambang yang kritis dan marginal bisa ditanggulangi, sehingga tingkat keberhasilan revegetasi lahan bekas tambang bisa semakin meningkat. Jika hal tersebut sudah berhasil dilakukan, ke depan arah kegiatan revegetasi tidak hanya sebatas

pengembalian fungsi ekosistem secara ekologis, namun sudah dapat mempertimbangkan fungsi secara sosial, ekonomi, dan budaya.

Sebagai penutup, disampaikan usulan untuk solusi terkait dengan kenyataan bahwa beberapa perusahaan masih belum menambahkan dan mewajibkan kegiatan penyelamatan bibit pohon (cabutan) di alam dalam *Standard Operating Procedurnya* (SOP). Untuk itu, ada enam hal yang diusulkan untuk dapat dilakukan guna mengatasi permasalahan tersebut. *Pertama*, mengenali jenis-jenis pohon yang tumbuh pada areal tambang dengan cara melihat dari dokumen AMDAL. *Kedua*, memahami tipe-tipe pembuahan dan perkawinan jenis-jenis pohon tersebut untuk mengetahui apakah bibit cabutan dari jenis pohon tersebut tumbuh di bawah pohon atau jauh dari pohon sebagai akibat dari biji yang dibawa oleh angin maupun hewan.

Ketiga, menyelamatkan bibit-bibit cabutan sebelum dilakukan kegiatan pembersihan lahan beserta tanah di sekitarnya. Hal ini dilakukan karena ada kemungkinan bibit cabutan tersebut sudah terinfeksi cendawan mikoriza, serta menyimpan dan memeliharanya bibit cabutan tersebut di persemaian. *Keempat*, membuat herbarium untuk jenis pohon indukan dan anakan cabutannya sehingga memudahkan karyawan-karyawan lain, khususnya karyawan baru untuk mengenali dan menyelamatkan bibit cabutan di alam. *Kelima*, memberikan pendidikan dan pelatihan terhadap karyawan tentang pengenalan jenis-jenis tanaman lokal dan cara membedakan bibit cabutan dengan tumbuhan bawah di alam. *Keenam*, memasukan dalam *Standard Operating Procedurnya* (SOP) tentang perlunya penyelamatan bibit cabutan sebelum melakukan pembersihan lahan.***

Mengubah Sampah Rumah Tangga menjadi Barang Berharga untuk Citarum Harum

Oleh: Adang Saputra (Ka. Prodi Geologi PEP)
Oman Abdurahman (Dosen Geologi PEP)

Konon menurut para ahli filsafat, sejak dahulu manusia selalu mencari zat yang dapat mengubah benda menjadi emas atau barang berharga, yang dikenal sebagai “eleksir”. Perjalan tim Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) PEP Bandung telah menemukan satu mitra yang memiliki inovasi semacam eleksir, sama-sama menghasilkan barang berharga. “Masaro” namanya. Inovasi ini mengubah sampah organik rumah tangga menjadi pupuk organik nan berharga. Maka, di tahun 2020, kegiatan Pkm PEP Bandung dilaksanakan dengan menerapkan Masaro di Dayeuhkolot, Bandung. Kegiatan ini sekaligus ikut berkontribusi pada program Pemerintah, Citarum Harum

Citarum, Sungai yang Strategis

Citarum merupakan sungai stretegis. Betapa tidak, di alur sungai yang terpanjang di Jawa Barat (297 km) ini ada empat bendungan besar yang sangat bermanfaat secara lokal maupun nasional. Bendungan Saguling, misalnya, adalah sumber air untuk PLTA Saguling. Listrik hasil PLTA ini merupakan salah satu andalan PLN dalam sistem Jawa-Bali. Demikian juga, sekitar 80% sumber air baku untuk air minum sehari-hari penduduk Jakarta berasal dari Citarum. Belum lagi manfaat lainnya seperti di bidang irigasi, perikanan, dan pariwisata. Namun, sungai ini telah dikenal luas sebagai sungai yang tercemar dan rusak. Salah satunya penyebabnya adalah sampah rumah tangga yang dibuang langsung ke sungai tersebut. Kondisi ini, selain mencemari air Citarum, juga menyebabkan Citarum meluap atau banjir di musim hujan.

Untuk mengendalikan kerusakan Citarum, pemerintah telah mengeluarkan kebijakan yaitu Peraturan Presiden Nomor 15 Tahun 2018 tentang Percepatan Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan DAS Citarum. Sebagai tindak lanjut Peraturan Presiden tersebut, maka digulirkan program “Revitalisasi Citarum Harum” atau disingkat “Citarum Harum”. Pemerintah berpesan sangat kuat agar “Citarum Harum” sukses, yakni, pencemaran dan kerusakan

Citarum terkendali. Ini tampak dari peresmian program ini yang dilakukan langsung oleh Presiden RI, pak Joko Widodo, pada 22 Februari 2018 di kawasan hulu Citarum, Kecamatan Kertasari, Kabupaten Bandung. Maka, berbagai instansi pemerintah pun mendukung dan turut ambil bagian dalam program tersebut.

Dalam rangka mensukseskan program “Citarum Harum”, PEP Bandung turut berpartisipasi secara aktif, yakni melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PkM) dari jurusan Prodi Teknologi Geologi pada 2020. Kegiatannya adalah mengelola sampah agar tidak langsung dibuang ke Citarum, melainkan dimanfaatkan untuk pertanian sekala rumah. Untuk itu, PEP Bandung bermitra dengan Tim Masaro dari ITB untuk berkontribusi pada program Citarum Harum dengan penerapan Masaro di daerah Pasawahan, Dayeuhkolot, Bandung

Masaro: Mengubah Sampah Organik menjadi Pupuk

Sampah organik merupakan penyumbang komponen sampah terbesar, yakni sekitar 50-70% dari total sampah. Pola hidup masyarakat yang belum menerapkan pemilahan sampah berdasarkan jenisnya menjadikan pengumpulan



Peta Lokasi Kajian Kecamatan (Sumber : Google Earth, 2022)

sampah bercampuraduk antara sampah organik dengan sampah anorganik. Maka, muncul bau busuk dan masalah kesehatan di sekitar tempat pembuangan sampah, mulai dari TPS (tempat penampungan sampah sementara atau tempat pembuangan sampah sementara) sampai TPA (tempat pemrosesan sampah akhir atau tempat pembuangan sampah akhir). Hal inilah yang melatarbelakangi Ir. Akhmad Zainal Abidin, M.Sc., Ph.D., dosen Teknik Kimia ITB, dan tim membuat **Teknologi Masaro** (singkatan dari: "Manajemen Sampah Zero") pada sekitar 6-7 tahun yang lalu.

Teknologi Masaro merupakan pelatihan pengelolaan sampah menghasilkan sampah *zero* atau *zero waste*, dengan mengubah paradigma mengenai sampah yang awalnya hanya sebatas *cost center* (kumpul – angkut – buang) menjadi *profit center* (pilah – angkut – proses – jual). "Sampah dapat dimanfaatkan dan menjadi barang yang bernilai ekonomi tinggi. Sampah yang tercampur aduk itu beban, tetapi sampah yang terpilah adalah aset". Demikian intisari atau prinsip dari Teknologi Masaro. Terdapat lima prinsip penerapan Teknologi Masaro. *Pertama*, pengolahan sampah diawali dengan pemilahan sampah di sumbernya. Sejak dari rumah penduduk dan sumber sampah lainnya, sampah sudah dipisah menjadi lima jenis, yaitu: **1) sampah bakar, 2) sampah plastik film, 3) sampah daur ulang, 4) sampah B3 (bahan berbahaya dan beracun), dan 5) sampah membusuk.**

Selanjutnya, prinsip kedua adalah pengolahan sampah di dekat sumber; dan prinsip ketiga, pengolahan sampah melibatkan partisipasi masyarakat, pemerintah, dan industri. Berikutnya, prinsip keempat, penerapan teknologi ramah lingkungan dalam pengolahan sampah; dan prinsip kelima, pembuatan manajemen untuk program yang berkelanjutan. Melalui kelima prinsip ini, setiap unit sampah yang dihasilkan masyarakat akan diolah dan menghasilkan produk berguna, tanpa harus ditimbun di TPS ataupun TPA. Teknologi Masaro tidak lagi memerlukan baik TPS maupun TPA.

Produk berguna hasil Teknologi Masaro yang dimaksud adalah: pupuk organik, konsentrat organik, biokomposter dan kompos bahan media tanam organik hasil pengolahan jenis sampah membusuk. Hasil pupuk organik ini disebut POCI (Pupuk Organik Cair Istimewa), dan konsentrat bahan campuran pakan disebut KOCI (Konsentrat Organik Cair Istimewa). Informasi lebih lanjut tentang Masaro dapat dilihat di <https://masaro.id/>

Perjumpaan Geologi dan Masaro untuk Konservasi Lingkungan

Sebagai geologiwan atau ahli di bidang ilmu kebumihan lainnya, para pelaksana kegiatan PKM PEP Bandung menyadari betul, bagaimana pengolahan sampah melalui penimbunan di TPA sebagaimana selama ini biasa dilakukan, sebenarnya tidak terlalu aman bagi lingkungan. Alasannya, terutama ancaman pencemaran airtanah oleh lindi yang dihasilkan dari timbunan sampah yang tidak dikelola dengan baik. Selain itu, TPA juga menyimpan potensi longsor maupun ledakan gas yang tidak terkontrol. Hal ini terbukti dari beberapa studi atau kajian dan juga berita-berita terkait yang banyak dijumpai di media online.

TPA atau tempat pemrosesan sampah akhir yang sering disalahartikan sebagai tempat pembuangan sampah akhir, selain memberikan dampak positif, seperti solusi penyimpanan sampah warga, terutama di perkotaan; juga menimbulkan dampak negatif pada lingkungan fisik. Dampak negatif ini berupa kebisingan, ceceran sampah, debu, bau, munculnya hewan



Praktek penghancuran sampah organik rumah tangga menggunakan mesin penghacuran sampah organik pada acara puncak PkM PEP Bandung 2020

renik sebagai vektor, dan sebagainya yang mengancam atau memberikan risiko pada lingkungan. Risiko terbesar dari keberadaan TPA adalah pencemaran airtanah dan tanah oleh air lindi. Risiko lingkungan ini muncul jika Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di TPA tidak mampu mengolah lindi sehingga melebihi standard baku mutu, dan lapisan dasar TPA yang tidak memenuhi syarat sehingga lindi merembes kedalam tanah.

Bercermin dari banyak kejadian risiko TPS dan TPA, bahkan ada yang menimbulkan banyak korban, maka perjumpaan tim PkM PEP Bandung Tahun 2020 yang bergelut di bidang kebumihan, khususnya geologi, dengan konsep Masaro dari Prof. A.Z. Abidin dari ITB, memberikan satu kesempatan untuk mencoba implementasi pengolahan sampah tanpa ditimbun di TPA. Hal ini sekaligus juga guna berkontribusi pada lingkungan, khususnya DAS Citarum melalui kontribusi pada program Citarum Harum. Melalui rintisan pengolahan sampah tanpa ditimbun di TPA dengan penerapan konsep Teknologi Masaro ini, diharapkan ke depan permasalahan terkait TPA yang sering muncul, dapat diatasi. Sebab, dengan implementasi Masaro, tidak diperlukan lagi TPA.

Dimulai di Dayeuhkolot dari PEP Bandung untuk Citarum

Implementasi Teknologi Masaro melalui kegiatan PkM PEP Bandung 2020 dilaksanakan di Desa Pawasahan, Kecamatan Dayeuhkolot,

Kabupaten Bandung yang termasuk DAS Citarum. Tim PkM dengan restu dari direktur PEP Bandung bekerja dengan warga masyarakat dari Desa Pasawahan tersebut telah memulai satu kegiatan penting yang manfaat bagi mereka dan berkontribusi pada program revitalisasi atau pengendalian pencemaran dan kerusakan Citarum. Kegiatan yang dikukuhkan dan dimulai pada saat program puncak PkM tersebut adalah pengolahan sampah rumah tangga dengan Teknologi Masaro serta implementasi atau praktek "rumah pangan lestari" atau ketahanan pangan kebutuhan sehari-hari masyarakat dengan menggunakan media tanam berupa kompos hasil olah sampah oleh mereka sendiri menggunakan atau menerapkan Teknologi Masaro.

Permasalahan yang ada kawasan Desa Pasawahan ini merupakan masalah yang sudah terjadi dari tahun ketahun yaitu masalah sampah rumah tangga. Kurang pandainya masyarakat dalam mengelola sampah menyebabkan sampah dibuang begitu saja ke badan sungai, yakni ke anak sungai yang bermuara ke sungai Citarum, tidak jauh dari tempat tinggal mereka. Akibatnya, Citarum di dekat desa mereka menjadi kotor dan sering terjadi banjir di musim penghujan. Banjir ini terjadi baik di anak sungainya maupun di Citarum itu sendiri.

Tujuan dari kegiatan PkM ini adalah memberikan pemahaman bagi masyarakat kan pentingnya kebersihan lingkungan di wilayah DAS Citarum. Adapun sasarannya ada berapa yang ditargetkan. *Pertama*, memberikan contoh cara mengubah sampah organik rumah tangga menjadi pupuk organik dan media tanam kompos, sehingga masyarakat mampu menyelesaikan permasalahan sampah mereka sendiri tanpa mengotori atau mencemari lingkungan. Sasaran berikutnya, melalui kegiatan ini juga diharapkan masyarakat Desa Peswahan mampu menyediakan pupuk tanaman pekarangan dari sampah yang mereka olah sendiri. Sasaran berikut, kegiatan PkM ini membantu masyarakat dalam berperan serta untuk Citarum Harum.

Untuk semua itu, kegiatan PkM yang dilaksanakan pada 2020 ini berupaya memberikan contoh bagaimana memanfaatkan



Hasil pemibibitan yang siapditanam



Meninjau tanaman yang ditanam dipekarangan rumah

sampah organik rumah tangga menjadi pupuk kompos, memberikan penjelasan mengenai upaya-upaya dalam menangani sampah rumah tangga di kawasan DAS Citarum, memfasilitasi dan memberikan bimbingan teknis pengolahan sampah organik rumah tangga menjadi pupuk kompos untuk media tanaman dan sayuran.

Setelah acara sosialisasi dan pelatihan selesai, maka masyarakat warga Desa Pasawahan melakukan praktek pengolahan sampah rumah tangga dengan Teknologi Masaro. Kegiatan ini menghasilkan pupuk dan media tanam organik yang langsung mereka gunakan untuk bercocok tanam di pekarangan rumah melalui konsep "rumah pangan lestari" (RPL) yang dianjurkan oleh Pemerintah.

Pelaksanaan praktek pengolahan sampah dengan teknologi Masaro dan pemanfaatan hasilnya tersebut di atas dilakukan dengan pengawasan dan monitoring dari Tim Masaro, dan Tim PkM PEP Bandung melalui komunikasi via medsos. Setelah beberapa bulan, ternyata kegiatan tersebut sangat bermanfaat. Pupuk hasil pengolahan sampah yang digunakan dapat menyuburkan tanah dan tanaman, baik sayuran maupun tanam buah-buahan. Sebagai contoh, untuk tanaman sayuran diperoleh rata-rata pertumbuhannya sekitar 15-20 cm setiap bulannya.

Dengan hasil ini, maka warga setempat setiap bulannya tidak perlu belanja untuk keperluan sayur mayur, karena mereka dapat memenuhi sendiri keperluan tersebut. Hasil sayuran yang mereka tanam dengan pupuk dari produk pengolahan sampah organik menjadi konsumsi sehari-hari mereka. Dengan cara ini juga mereka telah membantu program pemerintah dalam upaya membersihkan sungai Citarum melalui program "Citarum Harum".

Penutup

Dari pengalaman pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) PEP Bandung Tahun 2020, diperoleh beberapa kesimpulan. Pertama, pemahaman masyarakat tentang pentingnya kebersihan dengan pengolahan sampah dan proses pengolahannya menjadi produk bermanfaat telah meningkat melalui penyuluhan dan pelatihan. Kedua, bahwa melalui praktek pengolahan sampah dengan Teknologi Masaro dihasilkan pupuk organik atau kompos digunakan oleh masyarakat untuk bercocok tanam di pekarangan rumah melalui program RPL (Program Rumah Lestari). Ketiga, pemanfaatan pupuk kompos dari sampah organik rumah tangga untuk media tanaman di Desa Pasawahan ini dapat meningkatkan taraf hidup masyarakat di lokasi kegiatan di kawasan kajian yang diperoleh dari hasil panen sayuran maupun buah-buahan, selain mengurangi tingkat pencemaran Sungai Citarum.

Keempat, melalui program pengolahan sampah yang diolah menjadi pupuk organik oleh masyarakat Desa Pasawahan, maka masyarakat di desa tersebut telah turut berkontribusi pada program Pemerintah "Program Citarum Harum". Kelima, program PkM PEP Tahun 2020 telah mencapai target berupa pengurangan sampah yang dibuang ke Citarum, di Desa Pasawahan Kec. Dayeuhkolot, Kab. Bandung. Bahkan, seluruh sampah organik di Desa Pasawahan kini telah diolah menjadi pupuk organik yang hasilnya digunakan untuk bercocok tanam; dan sampah anorganiknya juga dikelola secara baik. Dengan demikian program PkM PEP Bandung Tahun 2020 tersebut juga telah berkontribusi pada program pemerintah, "Citarum Harum".***

Pencemaran Krom pada Sumber Air di Malili, Sulawesi Selatan dan Perspektif Geomedika

Penulis:

Oman Abdurahman (Dosen PEP Bandung)

“...Erin mulai menggali kasus tersebut dan menemukan bukti bahwa air tanah di Hinkley terkontaminasi kromium heksavalen karsinogenik serius, tetapi PG&E telah memberitahu penduduk Hinkley bahwa mereka menggunakan bentuk kromium yang lebih aman. Setelah beberapa hari jauh dari kantor melakukan penelitian ini, Erin dipecat oleh Edward hingga Edward menyadari bahwa Erin bekerja sepanjang waktu dan melihat apa yang ditemukan Erin...” ([https://id.wikipedia.org/wiki/Erin_Brockovich_\(film\)](https://id.wikipedia.org/wiki/Erin_Brockovich_(film))).

Kutipan dari Wikipedia tentang film “Erin Brockovich” yang terkenal di 1990-an ini berkisah perihal pencemaran lingkungan oleh logam krom dari pabrik PG&E di Amerika Serikat. Kita tahu, *ending* dari perjuangan Erin, diperankan oleh artis sohor waktu itu, Julia Roberts, adalah PG&E didenda sebesar \$333 juta untuk dibayarkan kepada para korban pencemaran.

Sumber pencemaran krom dalam kisah Erin memang berbeda dengan tulisan ini yang membahas pencemaran oleh krom alami. Namun, bahaya pencemarannya, keduanya sama saja. Potensi perjalanan krom masuk ke tubuh manusia dari kasus Malili, sama dengan yang terjadi dalam film Erin, yakni melalui air yang tercemar krom yang dikonsumsi oleh penduduk. Dengan kata lain, keduanya sama-sama merupakan bagian dari kasus geomedika.

Apakah geomedika itu? Sebelum mengupas pencemaran sumber-sumber air oleh krom alami di Malili, kita akan bersafari secara ringkas ke dunia geomedika, sebuah cabang ilmu geologi yang baru tumbuh, yang mungkin di Indonesia belum banyak dikenal.

Geomedika: Semula Bernama Sangat Panjang

Secara etimologi, geomedika (*medical geology*) berasal dari dua kata, “medical” (Bahasa Latin) “*medēri*”, yang berarti menyembuhkan

(*to heal*), dan “geology” (Bahasa Yunani), studi tentang bumi. Selanjutnya, geomedika didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari hubungan antara faktor geologi dan masalah kesehatan pada manusia, hewan dan tumbuhan (cf. Selinus 2002; Finkelman et al. 2001). Definisi yang senada dari *United States Geological Survey* (USGS) berbunyi: “geologi medika adalah spesialisasi ilmu kebumian yang berurusan dengan bagaimana materi dan proses geologi mempengaruhi kesehatan manusia”.

Geomedika sebenarnya bukan “barang” baru. Ia adalah *re-emerging field*. Pemunculan awalnya dapat dilacak hingga lebih dari 1500 tahun ke belakang, ketika Hipocrates (460-370 BC) dan Aristoteles (384-322 BC) merintisnya. Nama cabang geologi ini di masa itu sangat Panjang: *hydrobiogeochemoepidemiopathoecology*. maknanya, kira-kira: epidemi-patologi lingkungan yang berkaitan dengan (sebab) kimia dan biologi dari air dan bumi. Nama yang panjang ini sejatinya menyiratkan lingkup geomedika yang lintas beberapa disiplin ilmu.

Geomedika adalah bidang yang kompleks. Cabang geologi ini membutuhkan pendekatan multidisiplin dan beragam keahlian mulai dari ahli geologi, ahli geokimia dan dokter medis hingga dokter hewan dan ahli biologi. Namun demikian, materi geologi menjadi fokus utama perhatiannya. Materi geologi meliputi batuan, tanah, debu, dan emisi vulkanik yang dapat mengandung unsur-unsur, mineral, senyawa lain



Gambar lokasi penyelidikan pencemaran air tanah alami, Kompleks Transmigrasi SP-2 Malili, Kab. Luwu, Provinsi Sulawesi Selatan, repro dari foto asli lebih dari 20 tahun yang lalu.

yang meningkat secara alami, atau mikroba yang membahayakan atau bermanfaat bagi kesehatan manusia.; bahan kimia, mineral, atau kontaminan yang berhubungan dengan manusia.

Ahli geologi medis bekerja dengan ilmuwan bumi, biologi, fisik, dan kesehatan untuk membantu meningkatkan kesehatan masyarakat. Ruang lingkup geomedika luas dan menyentuh banyak kepentingan. Ini terlihat dari keterlibatan berbagai disiplin atau bidang dan ahli ilmu pengetahuan, dalam geomedika. Selain tiga besar bidang ilmu, yakni biomedis, geografi, dan geologi; geomedika juga melibatkan keahlian agronomi, kedokteran-hewan (*veterinary*), biologi, rekayasa, dan kedokteran gigi. Melalui geomedika, kita mengenal sejumlah penyakit kronis, seperti: *fluorosis*, *mercury poisoning*, *arsenicosis*, *silicosis*, *Balkan endemic nephropathy*, *black foot disease*, *mselini joint disease*, *Se deficiency*, *black lung*, dan lainnya. Informasi lebih lanjut tentang geomedika dapat diakses di website IMA (International Medical Geology Association) yaitu: <https://medicalgeology.org/>

Pencemaran Sumber Air oleh Krom Alami di Malili

Pada akhir Maret 1999, penulis pun ditugaskan oleh ke Malili, Sulawesi Selatan, untuk menyelidiki dugaan adanya pencemaran pada sumber-sumber air kompleks transmigrasi di daerah Malili tersebut. Pemberi tugas adalah Ir. Deny Juanda Puradimaja pada waktu itu (kini profesor hidrogeologi di ITB). Beliau sendiri mendapat penugasan dari Departemen Transmigrasi untuk membuktikan dugaan adanya pencemaran air oleh krom alami di lokasi penelitian. Laporan penelitiannya bertajuk



Gambar Rancangan survei pengambilan sampel air dan tanah untuk analisis laboratorium, repro dari laporan, lebih dari 20 tahun yang lalu.

“Penelitian Permasalahan Kimia-Fisika Sumber Daya Air di Daerah Transmigrasi, Lokasi Malili, WKP/SKP/SP 1/A/1 dan 2, Kabupaten Luwu, Provinsi Sulawesi Selatan, terbit diserahkan kepada pemberi tugas pada Mei 1999. Tulisan ini tidak akan menyampaikan rincian penelitian tersebut, melainkan lebih ke refleksi atau pembelajaran penelitian itu dengan sudut pandang geomedika

Setelah melakukan identifikasi lokasi, bentang alam, dan geologi serta merancang survei lapangan dan pengambilan sampel yang dilakukan secara desk study di Bandung, setelah tiba di lokasi penulis melakukan pemeriksaan lapangan, pengambilan sampel dan wawancara dengan penduduk setempat. Pemeriksaan lapangan meliputi pengukuran sifat fisik air di lapangan yang meliputi warna, kekeruhan, bau, derajat keasaman (pH), temperatur (T, oC), potensial reduksi (Eh, mv), daya hantar listrik (DHL, mS/cm). Pengambilan sampel total 18 lokasi, yaitu 4 lokasi sumur gali (SG), 4 lokasi mataair (MA), dan 10 lokasi sungai (SN). Adapun pemeriksaan sampel di laboratorium, analisis serta interpretasi dilakukan di Bandung untuk mengetahui kimia air, kehadiran logam berat, dan permasalahan sumber daya air. Kesemua hasil kemudian ditulis dalam dokumen pelaporan.

Untuk menguji stabilitas air yang diperiksa, dibuat pula diagram (*plotting*) Diagram Eh-pH untuk seluruh sampel air daerah penelitian. Hasilnya, air semua sampel berada pada zona stabil yang berarti air (mataair, sumurgali, dan sungai) yang diperiksa di lapangan semuanya dalam keadaan stabil. Hasil analisis laboratorium diringkaskan berikut ini.

Di lokas SP-1, air yang berasal dari tiga sumur gali (SG) tidak menunjukkan kandungan logam berat yang melebihi standar, kecuali SG1 yang mengandung sianida (CN). Total sumur di SP-1 ada 40 buah yang tersebar pada batuan/tanah yang merupakan campuran atau trasisi antara alluvial dengan batuan ultrabasa yang mengandung mineral. Boleh jadi sumur gali yang tidak mengandung logam berat berada pada unit alluvial. Di sumber-sumber air SP-2, terdapat kandungan logam berat Cr, Co, dan Ni melebihi ambang batas. Sebab, air yang berasal dari mata air dan sungai juga telah melalui batuan segar dan tanah pelapukan yang kaya akan logam-logam berat itu, menyebabkan kontaminasi permanen oleh Cr, Co, dan Ni. Untuk itu direkomendasikan agar dibuat peta karakter akifer sebagai dasar untuk menetapkan saran penanganan teknis selanjutnya.

Dari hasil analisis lab. gabungan, SP-1 dan SP-2, diketahui terdapat kandungan logam berat yang melebihi ambang batas, yaitu: kromium (Cr) di seluruh sungai dan mataair; dan kobalt (Co), magnesium (Mg), dan nikel (Ni) di beberapa mataair dan sungai. Disimpulkan bahwa kandungan logam berat dalam sumber air sangat dikontrol oleh komposisi batuan atau tanah. Hal ini didukung oleh tingginya kandungan logam berat tersebut didalam tanah. Lainnya, bahwa kontaminasi sumber air oleh logam berat itu bersifat permanen. Tidak lama setelah laporan penelitian tersebut disampaikan, pihak Departemen Transmigrasi pun mengambil keputusan. Keputusannya adalah merlokasi transmigrasi tersebut direlokasi ke tempat lain yang sumber airnya lebih aman.

Mengal Krom, antara Manfaat dan Ancaman

Bagaimana rupa krom itu sehingga sedikit saja konsentrasinya di dalam air melebihi ambang batas dapat merelokasi satu pemukiman; atau, menyebabkan ganti rugi trilyunan bagi yang terkena dampak? Krom, sebagaimana alam,

berwajah dua: bermanfaat sekaligus berbahaya, bergantung cara kita memperlakukannya. Salah satu bentuk kromium adalah kromium valensi +6 (heksavalen, disingkat: kromium 6) penting untuk diketahui lebih lanjut karena menjadi penyebab pencemaran.

Kromium 6 adalah kromium yang stabil, terlarut dalam air tanah dan dapat bergerak, namun memiliki toksisitas yang tinggi. Kromium 6 dapat menyebabkan berbagai efek kesehatan seperti alergi, ruam kulit, iritasi hidung, dan gangguan pernafasan. Kromium 6 adalah bentuk senyawa dari unsur krom yang biasanya dihasilkan dari proses industri. Paparan kromium 6 dapat terjadi melalui inhalasi, konsumsi, dan kontak kulit. Dalam paparan yang tinggi, kromium 6 bersifat karsinogenik dan menyebabkan kerusakan ginjal. Kromium 6 merupakan zat pencemar bagi kesehatan manusia.

Terlepas dari potensi merusak dari krom, apabila telah berupa kromium 6, logam krom sesungguhnya sangat berguna atau banyak diperlukan oleh manusia. Dua produk utama pengolahan bijih kromit: ferokromium dan logam kromium. Paduan logam mencakup 85% dari total penggunaan kromium. Sisanya digunakan dalam industri bahan kimia, refraktori, dan pabrik peleburan logam. Masih banyak kegunaan lainnya dari krom. Pendek kata krom, banyak menentukan perjalanan sejarah hidup manusia.

Kromit (FeCr_2O_4) adalah satu-satunya mineral bijih sumber logam krom. Dengan demikian, kromit sangatlah penting. Menurut para ahli, terdapat hampir 11 miliar ton kromit di dunia, sehingga energi terbarukan dapat dipertahankan lebih lama. Kromit sering ditemukan pada batuan beku dasar, batuan metamorf dan sedimen yang tersusun dari batuan yang mengandung kromit yang dipengaruhi oleh cuaca.

Identifikasi Bioremediasi Potensial

Mengingat begitu banyak kegunaan krom dalam kehidupan, bagaimana pun manusia tidak bisa lepas dari krom dalam berkegiatan sehari-harinya. Untuk itu, sangatlah penting upaya pencegahan dan pemulihan lingkungan dari pencemaran oleh kromium 6. Maka para ahli dan peneliti pun banyak mengembangkan berbagai metode untuk pemurnian limbah atau lingkungan yang tercemar krom.

Lalu, apa saja cara untuk mengatasi atau memurnikan limbah dari pencemar krom yang berbahaya ini? Ada banyak cara yang telah dilakukan, baik dari yang *high technology* maupun teknologi menengah atau sederhana. Salah satunya adalah aplikasi filter mikro alga. Di dalam hasil penelitian tim dari yang dimuat dalam rubrik "Berita" situs ITB (<https://www.itb.ac.id/berita/>) dibahas pengolahan limbah krom dengan mikroalga. Menurut situs ini, mikroalga banyak dimanfaatkan dalam berbagai bidang, mulai dari perikanan (sebagai makanan larva ikan), industri farmasi (penghasil suplemen bernutrisi tinggi), hingga energi alternatif biodiesel (dengan menghasilkan etanol); dan, dapat juga digunakan untuk bioremediasi. Salah satu penerapan bioremediasi krom menggunakan mikroalga dapat diakses di : <https://jsal.ub.ac.id/index.php/jsal/article/view/289> .

Pembelajaran Kasus dan Penutup

Dengan mengamati fakta-fakta di sekitar kita, segera dapat diterima bahwa ada dua bidang utama kasus-kasus geomedik. Pertama, kasus geomedik yang menguntungkan (geomedika positif), seperti panas bumi. Kedua, kasus geomedik yang merugikan (geomedika negatif) bagi kesehatan, dll, seperti pencemaran lingkungan oleh krom dan logam berat lainnya. Peran geologi sangat dalam kedua jenis kasus geomedika tersebut, yaitu untuk mengetahui sumber dan proses geologi yang telah terjadi sebagai bahan masukan untuk pemanfaatan untuk kasus geomedika positif atau pun penanganannya untuk kasus geomedika negatif). Geologi menjadi prinsip utama untuk mengetahui jenis material dan proses geologi yang menyebabkan banyak terdapat ketidak-setimbangan unsur atau senyawa kimia yang membahayakan kesehatan manusia, hewan dan lingkungan. Hal itu juga akan menentukan metodologi survei, analisis dan pemanfaatan/penanganannya.

Geomedik positif, selain panas bumi, masih banyak, dan belum banyak dikaji, apalagi dimanfaatkan. Sebagai contoh, uap panas bumi seperti yang terdapat di Kamojang, Kab. Bandung, Jawa Barat; berbagai lingkungan pantai dengan pasirnya, lingkungan perbukitan (kebun teh, dll), lingkungan pegunungan, lingkungan air terjun. Beberapa jenis mineral juga dapat digunakan untuk pengobatan, seperti sulfat, logam mulia, selenium, lumpur, dll.

Sementara itu, geomedika negatif di Indonesia juga tak kalah banyak kasus-kasusnya. Selain pencemaran air dan lingkungan oleh krom (dan juga nikel, kobalt dan sianida) di Malili, juga ada pencemaran alami oleh fluor di DAS Banyuputih yang bersumber dari air asam di Kawah Ijen. Demikian pula, daerah-daerah yang memiliki kandungan mineral logam berat, seperti uranium, timbal, dan lainnya, tentunya patut dicurigai bahwa daerah di sekitarnya mungkin saja sudah mengalami paparan dari logam-logam tersebut. Pencemaran airtanah oleh limbah industri lebih banyak lagi terjadi, sebagaimana banyak diberitakan.

Sebagai penutup, dapat dikemukakan hal-hal yang berikut. *Pertama*, hasil penelitian pada Mei 1999 di Malili menyatakan kembali pentingnya mengetahui kualitas airtanah. *Kedua*, bahwa beberapa mataair, sungai, dan sumurgali, di lokasi pemukiman transmigrasi di Kec. Malili, Kab. Palopo, Sulawesi Selatan, telah tercemar secara alami oleh logam krom dan nikel, serta sedikit kobalt dan sianida. *Ketiga*, terdapat pembelajaran terkait pentingnya pendalaman dan aplikasi pengetahuan kualitas airtanah, mulai dari unsur-unsur yang perlu dianalisis, baku mutu air, penentuan lokasi dan standar *sampling* airtanah; dan logam krom.

Keempat, diperoleh pembelajaran tentang cara mengatasi pencemaran oleh krom, khususnya teknik bioremediasi yang memanfaatkan mikroalga. Sementara itu, perspektif baru diperoleh ketika pencemaran airtanah alami dan juga pencemaran *manmade* dikaitkan dengan geomedika, dimana tampak semakin penting peran geologi dan geohidrologi atau hidrogeologi di dalamnya. Kelima, Indonesia dengan keunikan geologi dan geografi di wilayah tropis terluas di dunia, memiliki banyak kasus-kasus geomedika yang menuntut peran penting para ahli terkait dalam sebuah kerjasama seperti melalui subdisiplin ilmu geologi geomedika. Hal ini mulai dari panasbumi, pantai, hutan, dan gunung untuk healing; beragam tumbuhan yang memiliki karakter khas karena pengaruh batuan tempat tumbuhnya; juga berbagai potensi logam berat yang dapat mencemari perairan secara alami, sebagaimana juga pencemaran yang dipicu oleh kegiatan manusia.***



DIENG

ANTARA PESONA DAN BENCANA

Oleh:

Priatna (Dosen PEP Bandung)

NEGERI DI ATAS AWAN, itulah sebutan yang melekat untuk Dieng, kompleks gunung api di Jawa Tengah yang wilayahnya masuk Kabupaten Banjarnegara, Wonosobo, dan Batang. Dieng yang menyajikan ragam pesona keindahan tinggi rata-rata 2200 mdpl dengan puncak tertinggi Gunung Prau 2565 mdpl. Sisa aktivitas vulkanik berupa Gunung, bukit, kawah, dan lapangan panas bumi serta arakan awan menjadi penanda pesona Dieng. Namun dibalik semua pesona itu, bencana setiap saat mengintai. Gas beracun yang keluar melalui kawah, lubang fumarol, dan rekahan serta letusan freatik dan hidrotermal menjadi bahaya utama di Dataran Tinggi Dieng. Berdasarkan sejarah aktivitas Dieng hingga tahun 2019 tercatat sebanyak 468 korban jiwa dan 50 terluka menjadi bukti bahwa Dieng merupakan satu dari 127 gunung api di Indonesia yang perlu mendapat perhatian.

POTENSI WISATA DIENG

Kawah Sikidang yang mempunyai hamparan lapangan fumarol terluas menjadi tempat favorit untuk merasakan sensasi aktivitas vulkanik dari kawah utama Sikidang. Memiliki titik lubang fumarol yang banyak dan ciri khasnya adalah aktivitas kawah utama sering berpindah-pindah sesuai namanya.



Kawah Sikidang



Batu Pandang

Batu Pandang, Ratapan Angin masuk ke dalam Kabupaten Wonosobo. Perjalanan dari area parkir dapat ditempuh sekitar 10 menit dengan jalan kaki. Dari Batu Pandang dapat menikmati keindahan Telaga Warna dan Telaga Pengilon.



Telaga Warna dan Pengilon, Kelimutunya Pulau Jawa

Gunung Prau merupakan hamparan sabana terluas pada sebuah dataran tinggi. Para pemburu matahari dapat merasakan indahnya kemilau mentari dan arakan awan yang terkadang membalut Sundoro dan Sumbing. Bila cuaca cerah di kejauhan, Merapi dan Merbabu ikut hadir menghangatkan pagi.



Gunung Prau

SEJARAH AKTIVITAS DIENG

Gunung Pakuwaja

Aktivitas Dieng mulai tercatat tahun 1375 ketika Gunung Pakuwaja meletus eksplosif. Letusan berikutnya terjadi tahun 1450 berupa letusan freatik, dan tahun 1825 kembali meletus freatik. Letusan eksplosif juga terjadi tahun 1786 di Butak Ptarangan menelan 38 korban jiwa.



Kawah Sileri

Setelah letusan eksplosif yang terjadi di Pakuwaja dan Butak Ptarangan, aktivitas Dieng didominasi oleh letusan freatik dan hidotermal seperti yang terjadi di Kawah Sileri tahun 1944 dan 1964. Dari dua peristiwa tersebut tercatat 231 korban jiwa dan 38 terluka.



Juli 2017 erupsi freatik terjadi di Kawah Sileri dan memuntahkan lumpur dan batuan mencapai ketinggian sekitar 150 meter menyebar dalam radius 50 meter dari bibir kawah. Saat itu 12 warga yang sedang liburan di bibir kawah terluka terkena semburan lumpur yang panas.

Kawah Timbang

Tahun 1979 Erupsi freatik terjadi di Kawah Sinila memicu keluarnya gas di Kawah Timbang dan mengakibatkan 149 meninggal seketika karena menghirup gas beracun. Masih di Kawah Timbang 40 korban jiwa terjadi pada tahun 1928 dan 10 korban jiwa dan tahun 1939.

April 2013 Kawah Timbang dinyatakan siaga karena mengeluarkan gas mengalir pada ketinggian di bawah 1 meter dengan jarak tempuh mencapai 3 km dari sumber keluarnya gas di Kawah Timbang.



Ketiga peristiwa besar di Kawah Sileri dan Kawah Timbang serta kejadian lainnya hingga tahun 2019 telah menelan 468 korban jiwa dan 50 terluka.

MITIGASI BENCANA GUNUNG DIENG

Pemantauan Gunung Api Dieng dilakukan dari POS PGA Dieng di Desa Karang Tengah, Kecamatan Batur, Kabupaten Banjarnegara. Di lapangan telah dipasang peralatan seismik, sensor gas, sensor suhu, dan visual melalui CCTV di Kawah Timbang dan Sileri. Berdasarkan hasil kajian tahun 2019 potensi bencana Gunung Dieng diklasifikasikan menurut tingkat magmatisme melalui pendekatan gas karbon dioksida dan suhu di bawah permukaan, serta nilai fraksi isotop oksigen-18. Berdasarkan kajian dan pengalaman di lapangan berikut ini prakiraan kejadian korban di kawah yang menjadi prioritas yakni: Kawah Timbang, Kawah Sileri, Kawah Candradimuka, dan Kawah Sikendang.

KAWAH TIMBANG

Sekitar 30 orang pejalan kaki dan para petani setempat dapat terkena aliran gas beracun terutama gas karbon dioksida.

KAWAH SILERI

Para petani dan pengunjung wisata air panas *waterpark* sekitar 20 orang bisa terkena lumpur dan batuan erupsi freatik.



Peta Kawasan Rawan Bencana Gunung Api Dieng

KAWAH CANDRADIMUKA

Pejalan kaki dan pengunjung sekitar 10 orang bisa terkena semburan lumpur dan aliran gas beracun.

KAWAH SIKENDANG

Pengunjung Telaga Warga yang sering berfoto di lokasi Kawah Sikendang sekitar 10 orang bisa terkena gas beracun.



Babak Baru Industri Mineral: Semakin Akrab dengan Lingkungan?

Sektor mineral di Indonesia merupakan salah satu sumber daya yang diharapkan dapat memberikan kontribusi besar terhadap kesejahteraan masyarakat melalui pendapatan negara.

Oleh: **Nandi Sundandar, Dikri F. Ramadhan, Zikri A. Susilo, dan Ramses E. Sinuraya**
Mahasiswa Teknologi Mineral 2020

Sebagai negara yang kaya akan sumber daya mineral seperti nikel, emas, perak, dan timah, Indonesia dituntut terus meningkatkan hasil yang diperoleh dari pengelolaan sumberdaya tersebut. Perkembangan teknologi menjadi sebuah jawaban untuk dapat menyelesaikan persoalan-persoalan yang muncul dari pengelolaan sumber daya mineral yang, singkatnya, bertujuan untuk

meningkatkan hasil yang belum maksimal dan mengeliminasi dampak negatif terhadap lingkungan. Ini salah satu hasil penting dari kunjungan kami, para mahasiswa Program Studi (Prodi) Teknologi Mineral PEP Bandung angkatan 2020 ke pabrik pengolahan batu gamping PT. Java Indah dan pabrik pengolahan timah murni PT. IMLI.

Perkembangan teknologi pada Industri Mineral di Indonesia berlangsung secara kontinyu dari tahun ke tahun. Fenomena ini dapat disaksikan dari praktek yang dilakukan perusahaan penggiat industri mineral, sebagai contoh yakni PT. Indra Eramulti Logam (PT. IMLI). Dari 1988 hingga 2010, setidaknya PT. IMLI telah melakukan empat kali pengembangan teknologi untuk menghasilkan *pure lead* (timah murni) dengan tingkat kemurnian yang tinggi. Teknologi pembakaran (*rotary furnace*) PT. IMLI dapat menghasilkan *pure lead* hingga 99,97%.

Kasus lain dapat dipelajari dari PT. Java Indah, yang menghasilkan pupuk organik sebagai produk sampingan dari industri batu kapur (batu gamping) yang mereka garap. Perusahaan yang bergerak dalam pengolahan kapur, fosfor, dan zeolit ini mampu memberikan dampak positif secara langsung terhadap lingkungan hidup. Inovasi Zeo SUPERMIX yang mengkombinasikan zeolit yang diperkaya dengan fosfor, kalsium, magnesium, dan mineral lainnya, mampu memperbaiki kesuburan tanah.

Industri yang berkembang senantiasa akan mendiversifikasi produk yang dihasilkannya. Langkah strategis ini dilakukan dengan tetap berkomitmen untuk terus mengimplementasikan teknologi terbaru yang peduli akan kesehatan lingkungan hidup guna tercapai kemajuan yang berkesinambungan.

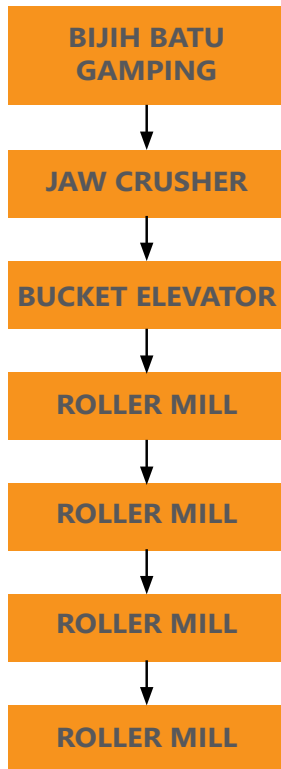
Kunjungan ke Pabrik Batu gamping PT. Java Indah

Batu gamping merupakan bahan galian industri yang tersedia cukup banyak dengan cadangan diperkirakan lebih dari 28 milyar ton, tersebar hampir merata di seluruh kepulauan Indonesia. Batu gamping atau di kalangan umum biasa disebut sebagai "batu kapur" juga merupakan mineral non logam dan bahan baku utama untuk berbagai keperluan industri, antara lain semen, pupuk, cat, bahan keramik, pembakaran pembangkit listrik tenaga uap, dan lainnya. Hasil pengolahan batu gamping sangat penting untuk keberlanjutan proses industri.

Salah satu perusahaan yang bergerak di bidang penambangan bahan galian batu gamping adalah PT. Java Indah terletak di Karang Mulya, Gunungmasigit, Kecamatan Cipatat, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat, Indonesia. PT. Java Indah didirikan di Padalarang, Indonesia pada 1990. Pada waktu itu, untuk pertama kalinya perusahaan memproduksi dan memasarkan kalsium karbonat untuk pasar lokal. Sejak saat itu, perusahaan telah berkembang dan memproduksi berbagai jenis mineral seperti: fosfat guano, zeolit, dan mineral lainnya. Selama beberapa tahun terakhir, perusahaan ini menambah jenis produknya yakni pupuk organik dan kalium organik (kalium). Untuk produk-produk utamanya berupa kapur olahan, fosfor, dan zeolit, perusahaan ini menyalurkan ketiganya ke industri manufaktur yang membutuhkan di sekitarnya, bahkan hingga ke luar Jawa Barat.

PT. Java Indah juga memproduksi pupuk organik yang bernama "Zeo SUPERMIX" dan "NPK SUKO IJO". Zeo SUPERMIX adalah inovasi yang dikembangkan di sektor pertanian dengan cara mengkombinasikan zeolit yang diperkaya dengan fosfor (sebesar 18-20%), kalsium, magnesium, sulfur, zync, tembaga, dan boron yang berguna untuk menambah zat hara bagi tanaman. Dengan bantuan Zeo SUPERMIX ini diharapkan lahan-lahan yang sebelumnya menggunakan pupuk anorganik seperti urea dapat subur kembali.

Pupuk organik lainnya. NPK SUKO IJO, berguna untuk memenuhi kesuburan tanah dan produktivitas tanaman. Selain penggunaan batu gamping di PT. Java Indah tersebut, batu gamping dapat digunakan untuk berbagai keperluan, bila kandungan mineral dan kadar unsur logam penyusunnya diketahui. Kalsium karbonat (CaCO_3) yang berfasa kalsit, merupakan mineral utama penyusun batu gamping. CaCO_3 dapat digunakan sebagai bahan aditif dalam lem, plastik, karet, tinta (Apriliani NF dkk, 2012:31), bahan urugan, bahan campuran dalam pembuatan semen Portland (Salain dkk, 2009:109). Unsur kalsium (Ca) dapat digunakan sebagai bahan untuk pasta gigi, obat-obatan, suplemen gizi, nutrisi tanaman.



Kami melakukan observasi atau kunjungan industri ke PT. Java Indah. Kunjungan kami fokuskan pada pengamatan proses produksi dan pengolahan batu gamping dari mulai bahan baku sampai bahan jadi yang siap dijual ke konsumen. Selain itu, dari hasil kunjungan ini, seluruh mahasiswa Prodi Teknologi Metalurgi angkatan 2020, mendapatkan pengetahuan lebih dan wawasan serta persiapan mental dalam dunia kerja.

Kami merasakan bahwa dengan kunjungan ke pabrik batu gamping ini benar-benar pengalaman kami tentang dunia kerja bertambah. Dengan bimbingan para dosen, kami aktif menggali informasi tentang industri yang kami kunjungi. Salah satu pembelajaran yang kami peroleh dari kunjungan ke pabrik pengolahan batupapur PT. Java Indah adalah proses utama di pabrik itu sendiri.

Proses dimulai dari *Jaw Crusher*, kemudian hasil keluarannya diangkut oleh *Bucket Elevator* yang akan ditampung dengan kapasitas 3-4 kubik. Hasil tampungan tersebut akan masuk ke *Roller Mill* sejumlah total 4 buah. Material yang sudah dihaluskan dari *Roller Mill* dengan hasil 1-3 cm. Di sini pergantian oli dilakukan secara rutin setiap hari.

Sementara itu, *Cyclone* disini digunakan sebagai penampung hasil dari *Roller Mill*. Karena material yang keluar dari *Roller Mill* berupa partikel-partikel halus, maka dibutuhkan *Dust Collector* untuk menangkap partikel halus yang berterbangan di ruangan agar tidak terbuang dengan percuma. Pada prakteknya, sering juga terjadi kendala pada *Dust Collector* karena adanya gesekan dari bahan baku sehingga bisa mengakibatkan kain sobek. Setelah itu hasil akan dibungkus sekitar 50kg tiap karungnya.

Bagan alur proses kerja di pabrik pengolahan batu gamping PT. Java Indah

Hasil Kunjungan dan Pembelajaran

Untuk mengenalkan dunia kerja kepada para mahasiswa, salah satunya ditempuh melalui kunjungan industri ini. Kunjungan industri ini yaitu suatu kegiatan yang dilakukan untuk mengunjungi sebuah perusahaan yang memberi gambaran pekerjaan yang akan dihadapi oleh mahasiswa atau peserta didik nantinya. Dalam kunjungan industri, siswa diajak untuk melihat bagaimana sebuah perusahaan beroperasi dan bekerja. Mereka diberikan gambaran tentang suatu pekerjaan di bidang keahlian mereka dan tentang apa yang harus dilakukan dalam dunia kerja nantinya.

Kesimpulan

PT. Java Indah bergerak dalam pengolahan bahan yang menghasilkan kapur, fosfor, dan zeolit. Ketiga produk ini didistribusikan ke industri manufaktur yang membutuhkan. PT. Java Indah juga memproduksi pupuk organik

yang bernama "Zeo SUPERMIX" dan "NPK SUKO IJO". Pupuk organik ini adalah inovasi yang dikembangkan di sektor pertanian dengan cara mengkombinasikan zeolit yang diperkaya dengan fosfor (sebesar 18-20%), kalsium, magnesium, sulfur, zync, tembaga, dan boron yang berguna untuk menambah zat hara bagi tanaman. Dengan bantuan Zeo SUPERMIX ini diharapkan lahan-lahan yang sebelumnya menggunakan pupuk anorganik seperti urea dapat subur kembali.

Produksi lainnya dari PT. Java Indah adalah pupuk organik NPK SUKO IJO. Pupuk ini berguna untuk memenuhi kesuburan tanah dan peningkatan produktivitas tanaman. Di tangan PT. Java Indah, batu gamping dapat digunakan untuk berbagai keperluan yang banyak diperlukan oleh banyak industry mitra PT. Java Indah.

Kunjungan ke Pabrik Timbal PT. IMLI

Pada bulan Januari 1988 PT Indra Eramulti Logam Industri (PT. IMLI) didirikan dengan awal mula memproduksi *Soft Lead* dan *Antimonial Lead Alloy* menggunakan teknologi dari Taiwan. Kemudian pada bulan Mei 1995 PT IMLI Mulai memproduksi Timah *Calcium* menggunakan teknologi dari Amerika dan pada bulan Maret 1998 PT IMLI Mulai memproduksi Timah Merah menggunakan teknologi dari Jepang. Pada akhirnya pada bulan Juni 2002 Membangun *Electro Refining* untuk memproduksi *Pure Lead Ingot* dengan minimal Pb 99.99% menggunakan teknologi dari Cina. Pada tahun 2010 IMLI mulai membangun bisnis pertambangan *Ferro Silicon* dan *Electrolytic Manganese Metals*. Kemudian juga bisnis pertambangan Bijih Nikel, Bijih Besi dan Batubara.

PT. IMLI telah mengembangkan bisnisnya dengan kombinasi dari perdagangan dan industri, berfokus sebagai manufaktur Timah hitam dan memperluas jangkauan bisnis pada perdagangan Skrap Tembaga, *Ferro Silicon*, *Electrolytic Manganese Metal*, dan hasil tambang seperti Bijih Nikel, Batu Bara, dan Bijih Besi. Sebagai perusahaan yang bersertifikasi ISO, konsistensi dalam kualitas produk dan kepuasan pelanggan telah menjadi tujuan utama. Perusahaan berkomitmen untuk mengimplementasikan teknologi terbaru, memelihara kesehatan lingkungan hidup dan secara terus menerus mencapai kemajuan yang berkesinambungan

PT. IMLI merupakan perusahaan manufaktur timah hitam yang berlokasi di Desa Gunung Gangsir, Kec. Beji, Kab. Pasuruan, Jawa Timur. PT IMLI bergerak dibidang non ferrous dengan produk yang dijual adalah timah hitam murni, timah hitam alloy, tembaga skrap, bijih nikel, bijih besi, batu bara, *ferro silicon*, dan *electrolytic manganese metal*. Perusahaan ini didirikan pada Januari 1988 dengan produksi awalnya berupa *soft lead* dan *antimonial lead alloy*, kini PT. IMLI terus berkembang peningkatan teknologi produksinya sehingga memiliki jangkauan bisnis yang luas.

Bullion timah dan *skrap baterai (accu)*

merupakan material utama produk dari PT. IMLI dalam proses produksi timah hitam. Kapasitas produksi timah hitam IMLI lebih dari 5.000 MT per bulan. Seluruh proses produksinya didukung oleh teknologi dari Amerika Serikat, Taiwan dan Cina dengan laboratorium yang dilengkapi dengan sistem komputerisasi *spectrolab* dari Jerman. Timah hitam produksi PT. IMLI telah diekspor ke produsen baterai (accu) milik perusahaan Jepang yang berlokasi di Indonesia, Malaysia, Thailand, Taiwan, dan Vietnam.

Hasil Kunjungan dan Pembelajaran

Observasi dalam kunjungan ke PT. IMLI dilakukan dengan mengamati beberapa komponen dan proses, seperti *oxy fuel*, *air burner*, *rotary furnace*, bata tahan api; proses *taping* timah hitam dan proses produksi secara umum yang ada di pabrik milik PT. IMLI. Menjadi pertanyaan kami, bagaimana cara penggunaan *oxy fuel burner*, seperti apa proses *taping* logam timah hitam dan bagaimana produksi logam timah hitam di PT IMLI. Sebelum melakukan peninjauan ke lapangan hal yang pertama dilakukan yaitu *safety induction* dari PT IMLI.

Komponen aki bekas di PT IMLI akan dipisahkan dengan cara dimasukkan ke dalam *battery breaker*. Di dalam alat ini, aki bekas untuk dihancurkan dan dilakukan pemisahan antara material *cell* (Pb, PbO₂ dan PbSO₂), material *separator* (Selain Pb), material *composite* (Pb) dan material pasta (PbS₂ dan PbSO₄). Semua material hasil pemisahan dari *battery breaker* ini kemudian dimasukkan ke dalam *furnace* seperti untuk dilebur hingga menjadi *lead crude bullion*. Setelah itu, hasilnya dilanjutkan ke proses *refining* untuk menjadi *pure lead* 99,97% yang menjadi *finishing* material di PT IMLI.

Furnace yang digunakan di PT IMLI adalah *rotary furnace* dengan *burner oxy fuel*, dimana sebelumnya PT IMLI menggunakan *burner tipe air burner*. Setelah pemakaian *oxy fuel burner*, PT IMLI mengalami kenaikan produksi sebesar 4% dibanding produksi sebelumnya yang menggunakan *air burner*. Pada setiap *furnace* dari *rotary furnace* tersebut terdapat komponen-komponen *refractory* atau bata tahan api (BTA), *taping hole* dan *shell*. *Refractory furnace*-nya



Safety induction dari PT. IMLI yang wajib dilakukan sebelum ke lapangan

disusun dengan menggunakan *brick magnesia* (MgO) yang bersifat basa.

Perbedaan *air burner* dan *oxy fuel burner* terdapat pada komposisi yang digunakan seperti pada tabel. Sistem *air burner* menggunakan udara yang hanya mengandung oksigen dengan kemurnian hanya 21%, sedangkan *oxy fuel burner* mengandung oksigen dengan kemurnian hingga 99%. Perbedaan kemurnian oksigen ini dapat mempengaruhi *life time* alat peleburan dan meningkatkan produksi.

Dalam pengolahan oksigennya PT. IMLI mengimpor oksigen cair yang akan dimasukkan ke dalam *evaporator* untuk diubah menjadi gas. Perbandingan yang didapatkan 1 liter oksigen cair sama dengan 0,89 gas oksigen. Pada proses distribusi oksigen untuk penyalan burner tekanan yang diberikan untuk oksigen adalah 1-2 bar sedangkan untuk gas 0,84 bar.

Faktor	Rotary Furnace (Air Burner)	Rotary Furnace (Oxy Fuel Burner)
Safety	OK	OK
Environment	OK	OK
Productivity	OK	OK
Yield	Naik 13%	Naik 4%
Sistem Pembakaran	Natural Gas + Air	Natural Gas + Oxygen
Sistem Proses	Otomatis Mixing	Otomatis Mixing

Hasil dari *rotary furnace* di pabrik PT. IMLI dalam proses peleburan timah hitam (Pb) adalah *crude let* atau yang biasa disebut dengan *bullion* dengan kemurnian 95% – 97% Pb. Keluaran dari *rotary furnace* ini kemudian akan diumpangkan ke unit proses *refining* sehingga didapatkan produk akhir yaitu timbal dengan kemurnian mencapai 99,97% (*pure lead*). Dari semua proses tersebut, diperoleh faktor yang mempengaruhi proses pada peleburan timah hitam adalah: temperatur, *holding time*, dan kualitas bahan baku dan bahan tambahan.



Proses *taping* logam Pb (atas); Fuel Burner & Oxy Fuel Burner (bawah)

Kesimpulan

PT Indra Eramulti Logam Industri (IMLI) menghasilkan produk utama berupa *pure lead* yang memiliki kemurnian hingga 99,97% dan 99,99% yang sudah terdaftar di LME. Dalam peleburan di *rotary furnace* PT IMLI menggunakan *oxy fuel burner* karena dapat meningkatkan produksi sekitar 4% dibanding penggunaan *air burner* sebelumnya. Hal itu disebabkan *air burner* menggunakan udara dengan tingkat kemurnian oksigen hanya 21%, sedangkan *oxy fuel burner* mengandung oksigen dengan kemurnian 99%. Perbedaan kemurnian oksigen ini dapat mempengaruhi *life time* alat peleburan dan meningkatkan produksi.***

AIR SEBAGAI SUMBER KEHIDUPAN

Oleh:

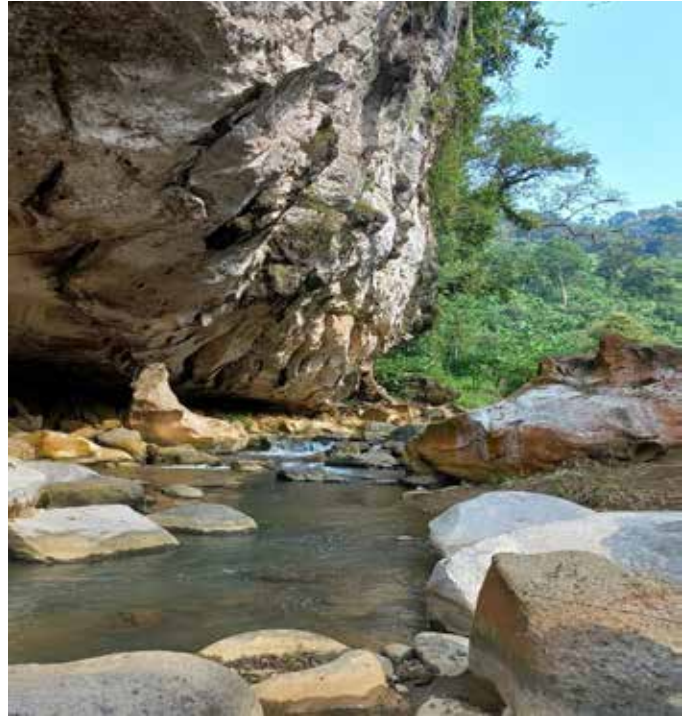
Yulika Davlinda *Mahasiswa Geologi 2021*

M. Abil Wiranto *Mahasiswa Geologi 2021*

Kehidupan manusia tidak lepas dari tanah, air dan udara. Tanah merupakan tempat berpijak dan sumber dari segala bahan makanan yang ditanam. Udara (oksigen) digunakan untuk bernafas dan bersama-sama darah mengalir dengan dipompa jantung menuju paru-paru dan seluruh tubuh untuk mensuplay zat-zat yang dibutuhkan oleh manusia.

Menjadi bagian dari kehidupan serta selalu terus mengiringi hingga tumbuh dan berkembang, ya itulah air. Air berperan penting dalam menentukan kehidupan kita saat ini maupun untuk kedepannya. Sebagai makhluk hidup yang tentu juga sebagai pengonsumsi kita perlu melestarikan dan menjaga air agar tidak terjadi adanya pencemaran maupun pengurangan air secara drastis. Air sendiri merupakan salah satu sumber daya yang sangat penting untuk kelangsungan setiap makhluk hidup baik itu manusia, hewan, bahkan tumbuhan pun membutuhkan air untuk menjaga kelangsungan hidupnya.

Air adalah zat atau materi atau unsur yang penting bagi semua bentuk kehidupan yang diketahui sampai saat ini di bumi, tetapi tidak di planet lain. Beberapa hari yang lalu tepatnya tanggal 22 Maret dunia memperingati hari Air



Sedunia. Momen tersebut hendaknya dijadikan sebagai ajang koreksi diri sudah sejauh mana kita bijak mempergunakan air dalam memenuhi kebutuhan kita sehari-hari.

Air yang diberikan kepada kita sangatlah banyak jenisnya, namun hanya sedikit sekali air yang dapat dikonsumsi oleh manusia. Persoalan air ini sangatlah penting, mungkin kita sebagai pengguna tidak akan menyadari bahwa air di bumi yang sering kita konsumsi lambat laun akan habis.

Tidak semua orang menyadari hal itu dan dengan diadakannya hari air sedunia menambah rasa kepedulian kita terhadap air, dimana air ini merupakan objek yang sangat vital. Bahkan hampir tidak ada aktivitas manusia yang lepas dari fungsi air untuk minum, mencuci, mandi, berwudhu dan lain-lain. Di samping itu, kegunaan air dalam kehidupan meliputi

penggunaan di bidang pertanian, industri, rekreasi dan aktivitas lingkungan. Berdasarkan paparan tersebut, dapat kita simpulkan bahwa eksistensi air sangat vital bagi kehidupan.

Jumlah air yang terdapat di muka bumi ini relatif konstan, meskipun air mengalami pergerakan arus, tersirkulasi karena pengaruh cuaca dan juga mengalami perubahan bentuk. Sirkulasi dan perubahan bentuk tersebut antara lain melalui air permukaan yang berubah menjadi uap (evaporasi), air yang mengikuti sirkulasi dalam tubuh tanaman (transpirasi) dan air yang mengikuti sirkulasi dalam tubuh manusia dan hewan (respirasi).

Air yang menguap akan terkumpul menjadi awan kemudian jatuh sebagai air hujan. Air hujan ada yang langsung bergabung di permukaan, ada pula yang meresap masuk ke dalam celah batuan dalam tanah, sehingga menjadi air tanah. Air tanah dangkal akan diambil oleh tanaman, sedangkan air tanah dalam akan keluar sebagai mata air. Sirkulasi dan perubahan fisis akan berlangsung terus sampai akhir zaman (ROSS, 1970).

Ditengah pesatnya angka pertumbuhan penduduk dunia ini kebutuhan akan air bersih semakin meningkat, namun jumlah persediaan air bersih tidaklah sebanding dengan tingginya kebutuhan penduduk, persoalan air bersih masih menjadi problema yang di hadapi oleh sebagian besar penduduk dunia termasuk

negara kita. Studi-studi yang dilakukan oleh badan internasional seperti UNICEF melaporkan bahwa kualitas air minum yang rendah dapat menjadi sumber berkembangnya beragam penyakit.

Virus yang berkembang dalam air minum yang tidak sehat dilaporkan berkaitan dengan berbagai macam penyakit seperti diare, kolera dan gangguan pencernaan lainnya. Menurut penelitian WHO penyakit yang timbul akibat krisis air antara lain kolera, hepatitis, polymeiaritis, typhoid, disentrin trachoma, scabies, malaria, dan cacingan.

Maka untuk itulah kita perlu sadar dan bijak mempergunakan air bersih mulai saat ini, karena air sangat berfungsi dan berperan bagi kehidupan makhluk hidup di bumi ini. Dan masih banyak di luar sana saudara-saudara kita yang kekurangan air bersih bahkan terpaksa mengkonsumsi air yang sebenarnya tak layak dikonsumsi. Bagi mereka yang hidupnya berkecukupan bisa mendapatkan air seberapa pun hendaknya juga tidak boros dalam memakai air.

Penting bagi kita untuk tetap selalu memperhatikan agar air yang kita gunakan tetap terjaga kelestariannya. Menjadi tugas masyarakat bersama melakukan pengelolaan air yang baik seperti penghematan, tidak membuang sampah dan limbah yang dapat membuat pencemaran air sehingga dapat mengganggu ekosistem yang ada.





Belajar dari Gunung Kelud

Oleh:

Yulika Davlinda *Mahasiswa Geologi 21 PEPB*

Indonesia kaya akan keindahan alam dan budaya, salah satunya banyak sekali gunung api. Dari 127 gunung api yang tersebar di Indonesia, Gunung Kelud merupakan salah satu gunung api yang menjadi pusat perhatian masyarakat terutama pihak yang berwenang menangani gunung api dan para pecinta alam.

Bahkan Gunung Kelud menjadi tonggak sejarah berdirinya jawatan yang menangani gunung api akibat letusan Kelud tahun 1920. Keindahan kawahnya menjadi warisan geologi yang bernilai. Hal ini terbukti ketika Pemerintah Daerah Jawa Timur melalui Disbudpar Kabupaten Kediri beberapa tahun lalu menjadikan Gunung Kelud sebagai destinasi wisata unggulan Jawa Timur. Namun Gunung Kelud termasuk gunung api kelompok kelas A yakni aktivitas utama di antara 127 gunung api yang ada di Indonesia. Setiap saat aktivitasnya bisa mengancam kehidupan.

Kelud atau Kelut dalam bahasa Jawa memiliki arti yaitu "sapu" bukan hanya itu saja Gunung Kelud memiliki arti yang cukup membuat yang mendengarnya akan merinding yaitu 'Jarwodhosok' yaitu dari kata 'ke' (kebak)

dan 'lud' (ludira) yang artinya "dapat merenggut banyak korban tidak berdosa". Gunung Kelud merupakan gunung berapi yang berada di Jawa Timur, Indonesia yang letaknya tergolong strategis mengapa demikian? Itu karena Gunung Kelud berada di perbatasan antara Kabupaten Kediri, Kabupaten Blitar dan Kabupaten Malang.

Gunung yang masih tergolong salah satu paling aktif bahkan sampai saat ini dikarenakan sifatnya yang eksplosif. Gunung Kelud juga memiliki ciri khas yaitu keberadaan terowongan yang dibuat oleh masyarakat dengan tujuan upaya untuk mengurangi bencana.

Untuk mencapai titik puncak Gunung Kelud melalui dua rute yaitu khusus para pendaki melalui jalur pendakian via Desa Tulungejo Kecamatan Gandusari Kabupaten Blitar.

Sementara jalur yang lebih santai bisa melalui Desa Wates Kecamatan Wates Kabupaten Kediri, di mana jalur ini bisa diakses menggunakan kendaraan.

Gunung yang memiliki ketinggian 1.731 mdpl ini memiliki sejarah letusan yang cukup menggemparkan masyarakat lokal hingga mancanegara. Sejak tahun 1000 Gunung Kelud ini sudah mulai meletus dan pada tahun 2014 adalah letusan Gunung Kelud terakhir dan terbesar daripada letusan tahun sebelumnya, Ketika itu Gunung Kelud meletus dengan gumpalan asap, abu dan bahkan material abu vulkanik hingga ketinggian belasan kilometer dan juga dengan suara letusan hingga beberapa puluh kilometer.

Masyarakat setempat percaya bahwa Gunung Kelud bukan terbentuk dari kumpulan tanah. Mereka mempercayai bahwa Gunung Kelud merupakan sebuah legenda rakyat tentang pengkhianatan seorang putri Kemaba Lembu Suro. Putri tersebut adalah putri Jenggolo yang dikenal karena kecantikannya yang sangat elok.

Letusan Gunung Kelud membuat tempat wisata yang begitu indah dari suguhan pemandangan alamnya, gedung teater, museum dan sebagainya menjadi sirna hanya tumpukan abu pasir yang tertinggal. Namun dalam ilmu geologi, Gunung Kelud ini terbentuk karena



Gunung Kelud Pasca letusan 1920

adanya proses tektonik dimana bertemunya dua lempeng antar lempeng benua dengan lempeng samudra sehingga terciptanya gunung tersebut.

Salah satu sumber penerimaan terbesar dalam suatu daerah yakni dari sektor pariwisata, begitu pula dengan gunung ini. Gunung Kelud memiliki pesona yang tak sedikit menyedot perhatian masyarakat, bukan hanya wisatawan domestik melainkan wisata mancanegara pun tertarik akan keindahan Gunung Kelud. Keindahan panorama pegunungan yang indah menjadi daya tarik untuk berkunjung ke gunung satu ini. Walaupun gunung ini telah mengeluarkan isi di dalamnya dan menghancurkan yang ada di sekitarnya akan tetapi tidak membuat masyarakat setempat menjadi putus asa dalam membangun kembali apa yang telah mereka bangun sebelumnya, sehingga kita dapat merasakan kembali keindahan Gunung Kelud. Hingga kini Gunung Kelud memiliki beberapa destinasi wisata antara lain mendaki ke puncak gunung, agrowisata dan lain sebagainya.

Abu vulkanik adalah abu yang berasal dari letusan gunung vulkanik (berapi) yang kemudian terbang ke segala arah sesuai dengan hembusan angin. Abu vulkanik sering dianggap



Disbudpar Kabupaten Kediri mengelola Kawasan wisata Gunung Kelud.



Kelud pasca letusan 2013, tumbuhan dan pohon yang hijau jadi kering kerontang

sebagai limbah yang mengganggu masyarakat dan dapat mencemari lingkungan meskipun sebenarnya abu vulkanik mengandung material yang bermanfaat bagi masyarakat.

Letusan Gunung Kelud memiliki dampak baik maupun buruk bagi masyarakat. Dampak baik antara lain yaitu karena letusan gunung tersebut membuat masyarakat untung di kalangan mata pencaharian masyarakat karena membawa banyak pasir, serta tanah yang dilalui abu vulkanik menjadi subur untuk dipergunakan dalam bercocok tanam.

Dan tidak menutup kemungkinan dampak buruk dari letusan gunung tersebut membuat banyak sekali kerusakan. Misalnya rumah masyarakat sekitar menjadi rusak, binatang mati, abu vulkanik menutupi jalan, dan dikarenakan abu vulkanik menutupi lahan pertanian membuat infrastrukturnya menjadi rusak, merubah struktur bahkan lapisan pertanian, dan lain sebagainya.

Letusan dan lahar menghasilkan material pasir dan batu yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar sebagai bahan galian untuk bahan bangunan. Dampak letusan gunung dapat juga mengganggu kesehatan bisa berupa gangguan pernapasan akibat gas beracun dan abu vulkanik, iritasi mata karena hujan asam, dan lain sebagainya.

Gunung api mempunyai dua sisi kehidupan, tatkala tenang dan terlelap tidur memberikan keberkahan berupa bentang alam yang indah dan material sisa aktivitasnya dapat dimanfaatkan. Namun, tatkala gunung api amarah memuntahkan semua isinya bisa menghancurkan kehidupan, kerugian harta benda hingga mengancam korban jiwa. Untuk itu arif dan bijaksanalah hidup harmonis dengan gunung api.

Tambora dan Letusannya yang Maha Dahsyat



Oleh: **Mutiya J. Ibrahim**
Mahasiswi Teknologi Geologi, 2021

Gunung Tambora (atau Tomboro) adalah sebuah gunung berapi kerucut aktif yang terletak di Pulau Sumbawa, Nusa Tenggara Barat, Indonesia. Gunung ini terletak di dua kabupaten yaitu Kabupaten Dompu yang mencakup lereng bagian barat - selatan dan Kabupaten Bima yang mencakup lereng bagian timur-utara. Tambora terbentuk akibat zona subduksi aktif di bawahnya. Pada masa lampau, ketinggian Gunung Tambora mencapai sekitar 4.300 m yang membuat gunung ini menjadi salah satu puncak tertinggi di Indonesia di masa lalu.

Sejarah Letusan Gunung Tambora 1815

Gunung Tambora telah meletus tiga kali sebelum letusan tahun 1815, tetapi besarnya letusan tidak diketahui. Perkiraan tarikh letusannya ialah tahun 3910 SM \pm 200 tahun, 3050 SM dan 740 \pm 150 tahun. Ketiga letusan tersebut memiliki ciri letusan yang sama. Masing-masing memiliki letusan di lubang utama, tetapi terdapat pengecualian untuk letusan ketiga. Pada letusan ketiga, tidak terdapat aliran piroklastik.

Pada tahun 1812, Tambora menjadi lebih aktif, dengan puncak letusannya terjadi pada April 1815. Besar letusan ini masuk ke dalam skala tujuh Indeks Letupan Gunung Berapi (VEI),

Ciri letusannya termasuk letusan di lubang utama, aliran piroklastik, korban jiwa, kerusakan tanah dan lahan, tsunami dan runtuhnya kaldera. Letusan ketiga ini mempengaruhi iklim global dalam waktu yang lama. Aktivitas Tambora setelah letusan tersebut baru berhenti pada tanggal 15 Juli 1815. Aktivitas selanjutnya kemudian terjadi pada Agustus 1819 dengan adanya letusan-letusan kecil dengan api dan bunyi gemuruh disertai gempa.

Sekitar tahun 1880 \pm 30 tahun, Tambora kembali meletus, tetapi hanya di dalam kaldera. Letusan ini membuat aliran lava kecil dan penyempitan kubah lava, yang kemudian membentuk kawah baru bernama Doro Api Toi di dalam kaldera. Gunung Tambora masih berstatus aktif. Kubah lava kecil dan aliran lava masih terjadi pada lantai kaldera pada abad ke-19 dan abad ke-20. Letusan terakhir terjadi pada tahun 1967, yang disertai dengan gempa dan terukur pada skala 0 VEI, yang berarti letusan terjadi tanpa disertai dengan ledakan.

Naskah kuno Kerajaan Bima, Bo Sangaji Kai mengisahkan, *"Maka gelap berbalik lagi lebih dari pada malam itu, maka berbunyi seperti bunyi meriam orang perang, kemudian maka turunlah krisik batu dan habu seperti dituang lamanya tiga hari dua malam."*



Menurut Phillip, "Bencana terbesar yang dialami penduduk sangat mengerikan untuk dikisahkan. Mayat-mayat masih bergelimpangan di tepi jalan dan di beberapa perkampungan tersapu bersih, rumah rumah hancur, penduduk yang masih hidup menderita kelaparan."

Raja Sanggar menceritakan, "Sekitar pukul 7 malam tanggal 10 April terlihat tiga bola api besar keluar dari Gunung Tambora. Kemudian tiga bola api itu bergabung di udara dalam satu ledakan dahsyat."

Perkiraan Letusan Gunung Tambora:

- Letusan pertama: 39.910 sebelum masehi \pm 200 tahun
- Letusan kedua: 3.050 sebelum masehi
- Letusan ketiga: 740 \pm 150 tahun.

Dampak Letusan Gunung Tambora

Aktivitas Tambora setelah letusan tersebut baru berhenti pada tanggal 15 Juli 1815 Pada saat gunung Tambora meletus, daerah radius kurang lebih 600 km dari Gunung Tambora gelap gulita sepanjang hari hampir seminggu lamanya, letusan yang terdengar sampai jarak 2000 km dan suhu Bumi menurun hingga beberapa derajat menjadi dingin akibat sinar matahari terhalang debu vulkanis selama beberapa bulan. Sehingga berdampak juga ke daerah Eropa dan Amerika Utara mengalami musim dingin yang panjang. Sedangkan

Australia dan daerah Afrika Selatan turun salju di saat musim panas. Peristiwa ini dikenal dengan "The year without summer" atau tahun tanpa musim panas. Aktivitas selanjutnya kemudian terjadi pada bulan Agustus tahun 1819 dengan adanya letusan-letusan kecil dengan api dan bunyi gemuruh disertai gempa susulan yang dianggap sebagai bagian dari letusan tahun 1815. Letusan ini masuk dalam skala kedua pada skala VEI.



Tulang penduduk kerajaan Tambora yang terkubur oleh endapan piroklastik setebal 2-3 meter.

Penemuan Sejarah Yang Ditemukan

Pasca penggalian situs Tambora, tak banyak yang ditindaklanjuti, padahal banyak saksi sejarah di situs tersebut yang layak dipublikasi ke masyarakat. Penemuan situs daerah-daerah terpendam, yang diduga merupakan tiga kerajaan korban awan panas ledakan gunung Tambora tahun 1815 silam, kini dalam kondisi yang mengenaskan karena tererosi hujan dan panas tanpa perlindungan secukupnya.

Berdasarkan artefak yang ditemukan, yang mayoritas benda perunggu, tim menyatakan bahwa orang-orang tersebut tidak miskin. Bukti sejarah menunjukkan bahwa orang di pulau Sumbawa terkenal di Hindia Timur untuk madu, kuda, kayu sepang (*caesalpinia sappan*), memproduksi dye merah, dan cendana yang digunakan untuk dupa dan pengobatan. Daerah ini diketahui produktif dalam bidang pertanian.



Sejarah Gunung Merapi Bukan Sekadar Legenda dan Mitologi

OLEH: FADHEL HAFIZD JORDAN

Menurut Wikipedia, Gunung Merapi (untuk selanjutnya disebut Merapi) merupakan salah satu dari 127 gunung api paling aktif di Indonesia yang sering meletus. Letak Gunung Merapi berada dalam wilayah Provinsi Jawa Tengah, yakni Kabupaten Klaten di sisi tenggara, Kabupaten Magelang di sisi barat serta Kabupaten Boyolali di sisi utara dan timur. Letak Geografis Merapi berada pada koordinat $7^{\circ}32'5''$ LS dan $110^{\circ}26'5''$ BT dengan ketinggian 2986 mdpl. Letusan terakhir Merapi terjadi pada tahun 2010. Berdasarkan catatan sejarah, letusan Merapi pada 1872 tercatat terjadi selama 5 hari, sedangkan letusan 2010 ini mencapai 14 hari terhitung sejak tanggal 26 Oktober 2010 (BNPB, 2010).

Menurut Balai Penyelidikan dan Pengembangan Teknologi Kegunungapian (BPPTK) Yogyakarta, luncuran awan panas pada letusan 138 tahun silam itu maksimal hanya 11-12 km, sedangkan letusan Tahun 2010 mencapai 14,5 km.

Gunung Merapi di bagian puncak tidak pernah ditumbuhi vegetasi karena aktivitas yang tinggi. Jenis tumbuhan di bagian teratas bertipe alpina khas pegunungan Jawa, seperti Rhododendron dan edelweis jawa.

Merapi berdasarkan bentuknya memiliki tipe strato-volcano yaitu gunung berapi komposit, yang tinggi dan mengerucut terdiri atas lava atau abu vulkanik yang mengeras. Secara petrologi magma Merapi bersifat andesit-basaltik. Merapi terbentuk secara geodinamik pada busur kepulauan akibat subduksi pertemuan lempeng Indo-Australia dengan lempeng Asia.

Merapi memiliki aspek sosial dan ekonomis yang tinggi bagi kemajuan masyarakat sekitarnya. Aspek sosial yang terkait dengan keberadaan Merapi antara lain : menjadi wahana pelestarian tradisi atau budaya Jawa, menjadi perekat persatuan dan kesatuan masyarakat Jawa.

Apabila Merapi meletus, bahaya utama yang mengancam adalah pyroclastic flow atau aliran awan panas. Aliran awan panas yang oleh masyarakat sekitar Merapi disebut "wedhus gembel".

Wikipedia adalah proyek ensiklopedia konten multibahasa gratis berbasis web | wikipedia.co.id

Bagi orang Indonesia, khususnya Jawa, gunung tidak sekadar bagian dari sistem geografi alam. Gunung akan sangat terkait dengan sistem budaya, bahkan kepercayaan masyarakat. Kerap gunung dikaitkan dengan berbagai kisah dan mitos. Yang namanya mitos, jangan tanya soal buktinya. Demikian juga dengan Merapi, gunung di perbatasan Jawa Tengah-DIY yang pada 5 November 2020 secara resmi statusnya dinaikkan ke Slaga (Level III). Ini bisa diblanc sebagai aktivitas paling serius dari Merapi setelah letusan besar pada 2010 lalu yang menewaskan setidaknya 350 orang.

Merapi juga sangat kuat membangun sistem budaya masyarakat. Gunung ini menjadi ujung dari garis imajiner yang menghubungkan Pantai Parangkusuma di Bantul, Kraton Ngayogyakarta Hadiningrat, Tugu dan Merapi. Sebenarnya ini adalah garif filosofi perjalanan hidup manusia dari awal hingga akhir.

Nama Asli

Mengutip Serat Pustaka Raja Purwa karya R. Ng. Ranggawarsita disebutkan nama asli Merapi adalah Candrageni. Bukan hanya Candrageni yang diubah namanya menjadi Gunung Merapi. Banyak yang lain. Gunung Kanda diganti nama Gunung Kendeng, Mahera diganti nama Gunung Anyar, Jamba diganti nama Gunung Bancak, dan Nilandusa menjadi Gunung Willis.

Tahun Letusan

Riwayat Letusan Merapi sejak tahun 1990an, dimulai pada tahun 2 Februari 1992, 22 November 1994, 17 Agustus 1997, 10 Februari 2001, Mei 2006, Oktober November 2010, dan yang terakhir pada 11 Mei 2018

Tempat Paling Tinggi



Salah satu tempat favorit bila para pendaki berhasil mencapai puncak adalah bisa berada di puncak Garuda. Puncak Garuda adalah batu besar yang ada di puncak. Batu tersebut merupakan tempat paling tinggi di Merapi. Dulu sebelum erupsi 2010, puncak Garuda bentuknya mirip dengan seekor burung garuda dengan bentuk kepala, badan dan kedua sayapnya. Namun setelah erupsi 4 November 2010, puncak Garuda hancur dan hanya tersisa sebagian saja. Batu besar tersebut tetap menjadi tempat favorit para pendaki untuk berfoto atau mengabadikan peristiwa di tempat itu.

Potesi Sumber Daya Alam



Potensi sumberdaya alam di wilayah Gunung Merapi dinilai berdasarkan pada bentuklahan, batuan, tanah, air, dan penggunaan lahan. Potensi pertanian meliputi: padi sawah, padi ladang, dan komoditas lainnya seperti: jagung, ubi jalar, kacang, kedelai, dan kacang hijau mempunyai produktivitas cukup tinggi, karena didukung oleh kondisi lingkungan fisiknya. Ketersediaan sumberdaya air yang melimpah di wilayah Gunung Merapi menjadikan usaha perikanan berkembang pesat. Gunung Merapi mempunyai sumberdaya alam yang lebih tinggi potensinya, sedangkan yang relatif paling rendah potensinya terdapat pada lereng tengah dan lereng atas Gunung Merapi.

Wedhus Gembel

Wedhus gembel alias domba sebenarnya bukanlah hewan yang banyak dipelihara di sekitar Yogyakarta dan Jawa Tengah. Namun, nama wedhus gembel akrab terdengar bagi warga di sekitar Gunung Merapi. Wedhus gembel yang dimaksud ini bukanlah kambing berbulu lebat, melainkan julukan untuk awan panas bergulung-gulung yang acap menyertai letusan Merapi.



TILIK MANIS PAHIT SEMERU

Semeru, obsesi para pendaki yang keberadaannya menjadi penghias Kabupaten Malang dan Lumajang, Jawa Timur. Berjejeran dengan Gunung Bromo, Batok, dan Kaldera Tengger menjadikan kemegahan Semeru semakin dikejar banyak penikmat alam.

Selain hembusan asap yang menggumpal di puncak, gunung ini ternyata memiliki catatan sejarah erupsi yang panjang. Gunung Semeru yang merupakan salah satu gunung teraktif, kembali menunjukkan aktivitas dengan meluncurkan awan panasnya.

**Dipandang cantik,
ditelusur
mengerikan.**

OLEH WESTIA ALIFAH SURYA PRATIWI
Mahasiswi Teknologi Geologi, 2021

Kemegahan Semeru dengan segala
kegemparannya

Teknologi Geologi 21

**Politeknik Energi dan
Pertambangan
Bandung**

Bulan pun menjadi saksi bisu pesona Semeru



Pulau Jawa terkenal dengan banyaknya gunung yang menghiasi daratan. Hal ini merupakan anugerah yang menawarkan pesona yang indah dan memanjakan mata bagi semua orang apalagi bagi pecinta alam.

Gunung Semeru terletak diantara Kabupaten Malang dan Lumajang yang berdiri tegak dengan ketinggian puncak yaitu 3.676 mdpl. Pada puncak Mahameru ini, terdapat tipe strato dengan kubah lava atau biasa disebut stratovolcano. Gunung Semeru ialah gunung tertinggi di pulau Jawa.

Berdiri gagah dengan keindahan yang patut disyukuri namun berstatus waspada, itulah Semeru.

Siapa sangka jika Semeru layaknya uang koin?

Istilah ini menggambarkan Gunung Semeru yang memiliki dua sisi. Sisi yang satu mempesona dan idaman para pencinta alam. Namun di sisi lain, memiliki sejarah kelam.

Menurut PVMBG pada tahun 2014 bahwa Gunung Semeru pertama kali meletus pada tanggal 8 November 1818. Kemudian gunung ini kembali beraktivitas menyemburkan lahar panas semenjak 1967 dan tidak berhenti sampai saat ini. Tercatat lebih dari 70 kali gunung ini meletus sejak awal abad ke-19.

Letusan yang paling memakan korban jiwa itu tercatat hingga 208 orang tewas, terjadi pada 29 Agustus 1909, aliran piroklastik dan lavanya pun menghancurkan 38 pemukiman dan 600-800 ha lahan pertanian. Mirip dengan sejarah kelamnya, pada tanggal 4 Desember 2021 gunung ini meletus kembali.





KEMILAU ATAP SUMATRA

Oleh : **Muhammad Rahman**

Mahasiswa Teknologi Geologi, 2021

Sebagaimana layaknya sebuah gunungapi, dapat dijadikan objek tujuan wisata, di sekitar G. Kerinci terdapat perkebunan teh, mata air panas (di desa Semurup, Sungaipenuh), air terjun serta kawasan hutan lindung dan banyak tempat lainnya, untuk tujuan wisata.

Terdapat banyak Keindahan bumi alam kerinci yang menarik banyak para wisatawan domestik maupun mancanegara. Daerah yang berjarak 418 km dari kota Jambi ini, memiliki julukan 'sekepal tanah dari surga'. Rasanya pantas kata itu disematkan kepada Kerinci karena keindahan alamnya. Tak heran, Kerinci kerap dijadikan tempat syuting program wisata di Televisi dan menjadi lokasi syuting film.

Kerinci merupakan salah satu gunungapi aktif di Sumatera, yang secara administrasi termasuk wilayah Kabupaten Kerinci, Provinsi Jambi, dan Kabupaten Solok, Provinsi Sumatera Barat. Dengan elevasi puncak 3840 m di atas permukaan laut dan lebar bentangan tubuhnya yang mencapai 18 km, Kerinci merupakan gunungapi tertinggi dan terbesar di Indonesia. Dalam konteks geologi, gunungapi dengan dimensi tubuhnya yang besar dapat merepresentasikan kompleksitas sejarah dan dinamika vulkanismenya.

Informasi Umum Catatan sejarah geologi yang tergambarkan dalam peta Geologi Gunungapi Kerinci memperlihatkan Gunungapi Kerinci sebagai gunungapi strato yang tersusun atas perselingan endapan piroklastika dan lava. Endapan aliran piroklastik mengandung batuapung dengan volume dan pelamparan yang luas menunjukkan bahwa Gunungapi Kerinci pada masa lampau pernah mengalami letusan berskala besar.



Dalam catatan sejarah kehidupan manusia, Kerinci tercatat pernah meletus sedikitnya 22 kali sejak tahun 1838 hingga 2019. Gunungapi Kerinci cenderung selalu memperlihatkan karakteristik letusannya berskala kecil dan tidak menerus dengan frekuensi relatif sering

Kawasan Rawan Bencana yang menjadi ancaman jiwa

Kawasan Rawan Bencana III merupakan kawasan yang selalu terancam aliran awan panas, lava, gas racun, dan hujan abu lebat yang disertai lontaran batu pijar dengan diameter 64 mm dalam radius 3 km dari pusat letusan jika terjadi letusan. KRB III Kerinci terkonsentrasi di kawasan puncak yang tidak memiliki pemukiman dan aktivitas manusia secara permanen

Kawasan Rawan Bencana II merupakan kawasan yang berpotensi terlanda aliran awan panas, lava, lahar hujan, dan hujan abu lebat yang disertai lontaran batu dengan diameter 20 mm dalam radius 6 km dari pusat letusan. Tidak ada pemukiman dan aktivitas manusia secara permanen di dalam KRB II Kerinci.

Kawasan Rawan Bencana I merupakan kawasan yang berpotensi terlanda lahar, dan hujan abu lebat serta lontaran batu dengan diameter 10 mm dalam radius 8 km dari pusat letusan.

KRB I yang berasal dari potensi ancaman lahar berada di sepanjang alur sungai yang berhulu di kawasan puncak dan mengalir ke lereng bawah bagian barat laut, utara, timur, tenggara, dan selatan. Zona potensi ancaman lahar terhadap populasi manusia berada di lereng bagian selatan - tenggara dalam wilayah administrasi Kecamatan Kayu Aro, Kabupaten Kerinci.

Terdapat enam desa yang diperkirakan terancam bahaya aliran lahar, yaitu Desa Batang Sangir, Kersik Tuo, Sungai Sampun, Batuhampar, Bedeng Delapan, dan Sungai Kering.



SEJUTA RAHASIA GUNUNG DEMPO

Oleh: *Fachra Iswarini*

Mahasiswi Teknologi Geologi, 2021

Puncak Gunung Dempo di Sumatera Selatan memang menjadi incaran para pendaki. Gunung dengan ketinggian 3.159 meter di atas permukaan laut ini menyuguhkan pesona keindahan yang luar biasa. Gunung Dempo tak hanya menyuguhkan pemandangan indah, namun juga menyimpan misteri penunggu puncak gunung yang kerap turun saat pagi dan senja menjelang petang.

Sejarah Letusan



Gunung Dempo tercatat sudah meletus 22 kali sejak 1818. Tidak ada catatan riwayat korban jiwa dalam sejarah letusan gunung tersebut. Tipikal letusannya pun mirip.

Tipe letusannya freatik, menghasilkan kepulan gas vulkanis dengan bau belerang kuning kemerahan. Abunya jatuh di sekitar kebun teh dan membuat daun teh layu.

Pesona Kawah



Gunung berapi ini tergolong aktif dan memiliki dua puncak. Terdapat sebuah kawah di salah satunya. Kawah ini menjadi daya tarik tersendiri bagi para pendaki. Peralannya permukaan kawah mampu menghasilkan beragam corak, mulai dari hijau, biru muda, hingga abu-abu.

**Menurut cerita
warga setempat, warna
kawah menyesuaikan
suasana hati pendaki.
Semakin baik suasana hati
sang pendaki,
semakin bagus
dan langka pula warna
yang tersaji
di kawah.**

Misteri Penunggu

Puncak Gunung Dempo setinggi 3.142 Mdpl ini terdapat misteri sosok makhluk halus yang disebut penunggu gunung berapi itu.

Konon makhluk halus itu menguasai wilayah puncak dan kaki Gunung Dempo. Makhluk astral itu dikenal dengan sebutan masumai.

Masumai dikisahkan bergerak cepat dan melayang-layang sambil mengibarkan jubah hitamnya. Jin ini dapat mengelabui manusia dengan berubah wujud menjadi manusia.

PEMBENTUKAN EMAS

Politeknik Energi dan Pertambangan Bandung melalui Himpunan Mahasiswa Teknologi Geologi (HMTG) kembali menggelar webinar, Senin 25 April 2022. Webinar yang menghadirkan dua dosen Program Studi Teknologi Geologi ini mendapat sambutan meriah dengan jumlah peserta mencapai 221 orang.

Meski acara digelar di penghujung Ramadhan semangat peserta tetap tinggi terlihat dari antusias dan banyaknya pertanyaan. Kedua pembicara pengampu mata kuliah geologi bijih primer ini, memilih topik Pembentukan Emas. Benny Bensaman mengangkat topik Skarn Emas dan Tembaga di Erstberg, Papua, sedangkan Sabtanto Joko Suprpto membawakan materi Pembentukan Emas di Kawah Ciwidey.

Direktur PEP Bandung, Asep Rohman memberikan apresiasi kepada kedua narasumber yang telah memiliki pengalaman lama berkecimpung dengan eksplorasi emas. Disampaikan juga karena emas merupakan komoditi yang mahal, memahami emas juga menjadi bagian yang penting.

Sebagai penyaji pertama Benny Bensaman menceritakan pengalamannya selama bekerja di PT. Freeport Indonesia sampai masa pensiun dan bergabung menjadi dosen PEP Bandung. Selanjutnya membahas tentang sejarah penemuan deposit Gunung Bijih atau lebih dikenal dengan Ertsberg. Tataan geologi, genesa, serta mineralogi bijih tipe skarn menjadi pembahasan utama.

Pembahasan tentang tataan geologi mulai dari struktur geologi berupa *pull apart*, litologi berupa batuan karbonat yang diterobos batuan beku, sehingga menghasilkan deposit bijih tipe skarn. Keberadaan bijih skarn emas dan tembaga pada tepian tubuh intrusi dikenal dengan indoskarn, dan skarn emas dan tembaga yang berada di tubuh batuan karbonat yang diterobos dikenal dengan eksoskarn.

Dalam paparannya penyaji kedua Sabtanto Joko Suprpto menyampaikan hasil penelitiannya, tentang emas di Kawah Ciwidey. Topik tentang Pembentukan Emas yang disampaikan lebih menekankan tentang fenomena pembentukan emas yang prosesnya masih berlangsung, sehingga menjadi media pembelajaran yang menarik dan bisa disaksikan prosesnya. Untuk lebih memperjelas mekanisme pembentukan deposit emas, data hasil penelitiannya di PLTP Dieng menjadi data tambahan, data tersebut lebih memperjelas bagaimana proses pembentukan emas.

Mengingat fenomena Emas di Kawah Ciwidey mempunyai sebaran yang terbatas, maka narasumber mengusulkan agar dapat ditetapkan menjadi situs *geoheritage*, agar terlindungi dan dilestarikan.

Sebagai tindak lanjut dari usulan tersebut, pada tahun 2022 PEP Bandung akan mengadakan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) di Kawah Ciwidey.

Tujuan kegiatan PKM ini adalah untuk menata kawasan Kawah Ciwidey menjadi tempat kuliah kebumian bagi para mahasiswa dan salah satu rencananya adalah akan memasang papan informasi dan rambu-rambu bagi pengunjung.

Penulis:

Fasya Zahra Fauziyyah Ramdani
Mahasiswi Teknologi Geologi, 2020

Mutiya Jaya Ibrahim
Mahasiswi Teknologi Geologi, 2021

WEBINAR PEP BANDUNG

Menelaah Masalah Pencemaran Air Tanah

Politeknik Energi dan Pertambangan Bandung (PEPB) melalui Himpunan Mahasiswa Teknologi Geologi (HMTG) menyelenggarakan webinar “INSIGHT” mengusung tema Menelaah Masalah Pencemaran Air Tanah. Asep Rohman dalam sambutannya selaku Direktur PEP Bandung, menyampaikan pentingnya sumber daya air bagi kehidupan, sehingga perlu meningkatkan kesadaran dalam diri kita.

Oleh karena itu perlu bijak dalam pemanfaatan air dalam memenuhi kebutuhan manusia. Webinar ini dilakukan untuk menelaah bersama mengenai permasalahan pencemaran air tanah khususnya di wilayah Kawah Ijen dan Daerah Transmigrasi Malili. Narasumber pada webinar ini adalah Dosen Program Studi Teknologi Geologi PEP Bandung Achmad Djumarma membawakan topik “Pencemaran Air Tanah oleh Fluorida di Kawah Ijen” dan Oman Abdurahman dengan topik “Pencemaran Krom pada Sumber Air Tanah Malili, Sulawesi Selatan.

PENCEMARAN FLUOR TERHADAP AIR TANAH DI KOMPLEKS G. IJEN, JAWA TIMUR

Materi yang dipaparkan mencakup latar belakang, metode, dan hasil penelitian. Gunung Ijen adalah gunung api aktif yang terletak pada jejak kaldera Ijen tua dengan dimensi 14 x 16 km. Permasalahan yang dihadapi yaitu mengapa kawah pH air di kawah Ijen sangat asam?

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

1. Penelitian geologi di sekitar DAS Bayuapit
2. Penelitian hubungan antara gunung Ijen dan air asam
3. Penelitian hubungan antara air sungai Banyupait dan pencemaran air permukaan dan air tanah di Asembagus.
4. Mengusulkan adanya pemisahan air asam dengan air normal di hulu.
5. Merencanakan/ mengusulkan teknik pencampuran batu gamping secara skala lapangan untuk dilaksanakan pada penelitian selanjutnya.
6. Mengusulkan pemanfaatan air normal di sepanjang DAS Banyupait untuk meningkatkan kesejahteraan rakyat setempat.

Air asam pada Banyupait berasal dari kegiatan aktivitas Gunung Ijen, kegiatan vulkanik gunung Ijen ini yang cukup sehingga terjadi arus konveksi yang menyebabkan penyebaran gas, suhu, relatif merata dan air menjadi asam. Air kawah ijen mengandung SO_4 dan H^+ yang tinggi menyebabkan air pada kawah ijen sangat asam. Korelasi kandungan unsur-unsur vulkanik (sulfat, khlorida, dan fluorida) dalam air rembesan Danau Kawah Ijen yang mengalir ke sungai. Banyuputih, cenderung serupa dengan air sumur di Kecamatan Asembagus, sehingga air yang mencemari sumur-sumur di Asembagus diduga keras berasal dari sungai Banyuputih.

Kebocoran akibat sesar yang ada di dekat kawah mengakibatkan masuknya air kawah yang asam, merembes ke dalam sungai Banyupait, kemudian sungai Banyupait menembus dinding utara di Blawan melalui celah akibat sesar blawan berarah utara-selatan. Akibatnya, air di sepanjang DAS Banyupait menjadi sangat asam sampai ke pantai utara Jawa, Asembagus.

Meskipun air asam di dalam sungai Banyupait terencerkan oleh air segar yang berasal dari sumber mata air di sepanjang DAS, kandungan air di Banyupait masih memperlihatkan pH = 3-4 di Asembagus. Kualitas air di DAS Banyupait

dangat buruk, oleh karena itu sangat perlu diperbaiki dengan cara Air asam yang berasal dari Danau Kawah Ijen harus dipisahkan dari air segar yang berasal dari sumber mata air. Air asam dapat dialirkan melalui kanal baru secara terbuka atau pipa plastik, sedangkan air segar dapat dialirkan melalui saluran seperti sungai.

Adapun cara yang bisa digunakan seperti air segar (yang telah dimanfaatkan dalam beberapa pembangunan) dicampurkan lagi dengan air asam di daerah hilir antara Asembagus dan muara Sungai Banyuputih, baru kedua jenis air tersebut dialirkan ke laut. Proses pengenceran di pantai akan melibatkan daerah beradius 100 m dengan titik muara sebagai pusat radius.

PENCEMARAN KROM PADA SUMBER AIR DI DAERAH MALILI, SULAWESI SELATAN DAN PERSPEKTIF GEOMEDIKA

Materi yang dipaparkan mencakup tentang pencemaran air tanah alami hasil penyelidikan parameter di daerah Malili, Sulawesi Selatan. Selanjutnya, topik tersebut diperluas ke bahasan pencemaran air tanah dan lingkungan perspektif geomedika.

Dalam presentasi tersebut disampaikan bahwa kualitas air tanah terdiri atas 3 komponen yaitu: material, pengaliran air tanah, dan proses perubahannya. Kualitas air tanah juga bisa dilihat dari sifat fisik air tanah (warna, bau, rasa, kekeruhan, temperatur) dan sifat kimia air tanah (kesadahan, daya hantar listrik, jumlah zat padat terlarut, derajat keasaman, ion terlarut). Geomedika adalah spesialisasi ilmu kebumih dan berurusan dengan bagaimana materi dan proses geologi memengaruhi kesehatan manusia.

Metodologi yang digunakan dalam pengambilan contoh air tanah di daerah Malili adalah:

1. Melakukan identifikasi lokasi, bentang alam, dan geologi.
2. Merancang survei lapangan dan pengambilan sampel.
3. Melakukan penelitian lapangan, pengukuran sifat fisik air di lapangan, pengambilan sampel, wawancara penduduk.

4. Pemeriksaan sampel di laboratorium dan analisis serta interpretasi hasilnya.
5. Pelaporan.

Hasil dari penyelidikan di daerah Malili, Sulawesi adalah bahwa sumber-sumber air, seperti air dari mata air dan sungai telah melalui batuan segar dan tanah pelapukan yang kaya akan logam-logam berat seperti krom, nikel, bahkan ada yang mengandung sianida (CN). Jika dibuat sumur gali di daerah tersebut, maka air tanah yang diperoleh kemungkinan akan mengandung logam-berat logam berat tersebut.

Faktor geologi dalam geomedika memberitahu kita bahwa ada 2 bidang utama kasus geomedika, yaitu kasus geomedik yang menguntungkan (geomedik positif) dan kasus geomedik yang merugikan (geomedik negatif) seperti kasus minamata, krom, dan nitrat. Geologi menjadi prinsip utama untuk mengetahui jenis material dan proses geologi yang menyebabkan ketidaksetimbangan unsur atau senyawa kimia yang terdapat di dalam air tanah yang bisa membahayakan kesehatan manusia, hewan, dan lingkungan. Dengan demikian, geologi geomedika dapat memberikan saran untuk penanggulangan atau pencegahan aspek geologi yang membahayakan manusia.

Demikian pula, geomedika dapat memberikan masukan tentang apa yang dikandung oleh alam (misal: air panas alami) yang menguntungkan untuk kesehatan manusia. Dengan demikian, fungsi geomedika positif ini dapat lebih terarah dan penggunaannya akan lebih tepat untuk kesehatan manusia.

Perlunya pembelajaran mengenai pendalaman materi terkait kualitas air tanah, kaitan antara geologi dengan kualitas air tanah, unsur-unsur yang perlu dianalisis, baku mutu air, hingga ke lokasi dan standar sampling dalam survei air tanah, juga pengetahuan tentang logam krom. Pendalaman tentang cara mengatasi pencemaran oleh krom menemukan berbagai teknik bioremediasi atau pemulihan air yang tercemar dengan memanfaatkan material dan proses biologi, seperti karbon aktif, ampas tebu, dan, salah satu yang cukup potensial: aplikasi teknologi mikroalga.

Penulis: **Satrya Bhakti Wibawa**
Mahasiswa Geologi 2021

WORKSHOP LITERASI INFORMASI

Masyarakat Indonesia sudah familiar dengan perkembangan teknologi informasi. Media daring (dalam jaringan) sebagai penelusuran informasi acap kali digunakan untuk mendapatkan informasi yang kita butuhkan.

Penelusuran informasi secara daring dapat dikuasai jika kita sudah paham tentang literasi informasi. Salah satu kegiatan yang diselenggarakan secara rutin dua kali setahun (terbagi menjadi 2 sesi) oleh Unit Bahasa dan Perpustakaan PEP Bandung melalui aplikasi Zoom, yakni Workshop Literasi Informasi.

Bagi setiap orang, literasi informasi dapat dijadikan tonggak untuk membangun kreativitas dalam menulis. Oleh karena itu acara ini wajib diikuti oleh sivitas akademika PEP Bandung, dengan harapan baik dosen maupun mahasiswa memiliki kemampuan literasi informasi.

Pada hari Senin, 7 Maret 2022, sesi pertama acara ini diselenggarakan dengan mengundang salah satu narasumber yang kompeten di bidang literasi informasi, yaitu Sony Pawoko, selaku Pustakawan Universitas Indonesia. Tampil sebagai moderator, Infantri Putra (Sekretaris Program Studi Teknologi Metalurgi PEP Bandung) dan Westia Alifah (Mahasiswa Teknologi Geologi angkatan 2021) sebagai MC, Workshop Literasi Informasi sesi 1 berlangsung dari pukul 08.00 hingga 11.45 dan dihadiri oleh 158 peserta.

“Workshop ini akan membantu kita ke depan dalam melakukan berbagai kegiatan yang terkait dengan Tridharma perguruan tinggi. Dari sisi pendidikan juga kita bisa lebih optimal memanfaatkan apa yang narasumber sampaikan mengenai literasi informasi.” Ujar direktur PEP Bandung, Asep Rohman, saat memberikan sambutan. Penyampaian materi Workshop sesi 1 ini terbagi menjadi 2 topik, yaitu Mengidentifikasi Informasi dan Penelusuran Informasi.

Pada topik pertama, narasumber memberi penjelasan tentang literasi informasi.

Literasi informasi yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi informasi, mengetahui kebutuhan informasi, mengakses di mana informasi itu berada, dan mengevaluasi sumber informasi tersebut. Tidak semua literatur yang didapat boleh digunakan untuk tulisan karya ilmiah. Informasi yang digunakan secara efektif, efisien dan beretika juga sangat penting agar sebagai akademisi kita tidak terjebak pada kasus-kasus plagiarisme.

Identifikasi informasi merupakan keterampilan dasar dalam meningkatkan literasi informasi seseorang. Tahapan yang dilalui saat mengidentifikasi informasi yaitu menentukan topik (melalui *brainstorming*, mengamati dan membaca), mengidentifikasi dan mengembangkan kata kunci, mengidentifikasi jenis sumber dimana informasi dapat ditemukan, dan menentukan format yang cocok untuk hasil akhir.

Dalam menentukan topik, kita harus tahu dulu tujuan meneliti. Seperti untuk mengatasi sebuah masalah, dilakukan dengan harapan akan menjawab persoalan. Selanjutnya untuk menentukan rumusan masalah, dimulai dari hasrat keingintahuan. Diteruskan dengan pengumpulan landasan teoritis dan mengelolanya untuk mendapatkan jawaban sementara, menyusun sintesis informasi dan merancang dan mengumpulkan fakta atau data sehingga diperoleh kesimpulan.

Untuk mengidentifikasi dan mengembangkan kata kunci, kita dapat menggunakan Thesaurus. Pada situs web thesaurus yang ditampilkan oleh narasumber seperti <https://visuwords.com> dan <https://www.thesaurus.com>, kita tinggal memasukkan kata kunci di belakang alamat web tersebut. Misalnya



Sony Parwoko, Narasumber

<https://visuwords.com/petroleum>. Akan muncul beberapa kata kunci dalam arti yang lebih luas, arti yang lebih sempit, sinonim dan kata yang berhubungan.

Di sela itu, narasumber juga mengajak peserta webinar untuk mendaftar ke Perpustakaan, agar bisa mengakses situs web <https://e-resources.perpusnas.go.id/>.

Kemudian narasumber menjelaskan strategi penelusuran informasi. Menggunakan teknik seperti *Advance search*, *Domain Site*, *Filetype*, *Phrase "..."* dan *Boolean Logic*, kita dapat mempersempit hasil pencarian mesin telusur dengan menambahkan simbol atau kata tertentu.

Narasumber menampilkan situs web <https://road.issn.org/>. Situs web tersebut dapat membantu kita untuk menemukan penerbit-penerbit jurnal di seluruh dunia. Dapat ditelusuri berdasarkan wilayah atau berdasarkan topiknya

Di topik kedua, narasumber menjelaskan tentang strategi dan akses literatur *e-resources*. Akses literatur terbagi menjadi *Open Access* dan yang dilanggan Perpustakaan.

Open Access meliputi *Repository* dan *Portal Digital Library*. Masing-masing kampus memiliki online database untuk e-book dan e-journal. Contohnya <http://journal.ui.ac.id>. Dalam menelusuri jurnal, jurnal yang terindeks di

Scopus berarti memiliki kualifikasi yang sangat bagus.

Untuk melakukan penelusuran yang lebih luas, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan juga memiliki situs *open access e-resources*, yaitu <https://garuda.kemdikbud.go.id>.

Tak terbatas di dalam negeri, narasumber juga memberikan situs-situs web *open access e-resources* berbahasa asing:

1. <https://doaj.org> ;
2. <https://www.mdpi.com>;
3. <https://springeropen.com>;
4. <https://core.ac.uk>;
5. <https://www.sciencedirect.com>
6. <https://oopen.org>
7. <https://www.doabook.org>
8. <https://books.google.com>
9. <https://jstor.org>
10. <https://manybook.net>
11. <https://www.gutenberg.org/>

Beberapa pertanyaan menarik telah disampaikan oleh peserta *workshop* kali ini. Selama berjalannya *workshop*, para peserta mendapatkan pandangan baru tentang penelusuran informasi, yang awalnya sulit, menjadi sangat mudah.

Sebelum mengakhiri acara,
moderator berpesan
bahwa apabila ingin mendapatkan
penelitian/ilmu yang barokah,
carilah sesuatu di sumber
yang legal.
Salam Literasi!

Penulis:

Tri Handajani

Kepala Unit Bahasa dan Perpustakaan
PEP Bandung.

PEP GELAR WEBINAR BEDAH BUKU

Politeknik Energi dan Pertambangan Bandung (PEPB) melalui Unit Bahasa dan Perpustakaan menggelar webinar Bedah Buku “Memahami Gas Gunung Api” dan “Pesona Bumi Dieng” pada Desember 2021 dan Februari 2022. Buku “Memahami Gas Gunung Api” ditulis oleh Priatna (dosen PEPB) dan Sofyan Primulyana (Penyelidik Bumi Madya PVMBG) tahun 2020. Kemudian buku Pesona Bumi Dieng ditulis oleh Priatna bersama Atep Kurnia dan Ayu Wulandari tahun 2014.

BEDAH BUKU MEMAHAMI GAS GUNUNG API “*Pada hari ini kita akan mendengarkan acara bedah buku yang telah disusun dengan baik oleh kedua penulis dan akan dibahas oleh dua narasumber yang kompeten. Selama ini kita ketahui gunung api kalau sudah terjadi bencana, padahal seharusnya kita lebih mengenal gunung api lebih awal agar bisa memahami gunung api. Melalui buku yang luar biasa ini diharapkan masyarakat dan dunia kampus bisa memahami gunung api melalui pendekatan gas gunung api. Selamat berbagi ilmu kepada dua penulis dan dua narasumber*”. Itulah sambutan yang disampaikan Direktur PEP Bandung, Dr. Asep Rohman, mengawali acara bedah buku.

Gas Gunung Api

Pemaparan Buku Memahami Gas Gunung Api disampaikan Priatna dibuka dengan menceritakan ketertarikannya dengan Kawasan Dieng yang begitu indah, namun di sana bahaya gas beracun setiap saat mengancam. Sebagai penulis pertama Priatna dalam paparannya lebih fokus kepada ide penulisan buku yang diangkat dari studi program doktor di Universitas Padjadjaran Bandung, dengan menampilkan judul pada salah satu bab studi kasus di Dataran Tinggi Dieng.

Sementara itu Sofyan Primulyana memaparkan bagaimana pentingnya gas gunung api dalam pemantauan aktivitas gunung api, sejumlah peralatan modern yang

ditampilkan membuka wawasan peserta webinar menjadi lebih paham bahwa ilmu kimia dan sejumlah penemuan metoda gas gunung api sangat penting.

Selanjutnya guru besar Unpad Prof. Nana Sulaksana mendapat kesempatan untuk membedah buku diawali dengan cerita tahun 1981, Ketika pertama kali mengenal Dieng mendapat tugas melakukan pemetaan geologi di kawasan gunung api.

Selamat kepada kedua penulis

Atas hasil penulisan buku yang sangat luar biasa, dapat menjadi referensi, bahan bacaan untuk mahasiswa praktisi dan umum. Buku seperti ini sangat jarang, selamat kepada Badan Geologi dan Selamat kepada PEP Bandung yang mensosialisasikan buku ini melalui webinar. Demikian Prof. Nana memberikan apresiasi kepada Penulis dan institusi yang telah menginisiasi penerbitan buku ini.

Prof. Nana saat itu sangat tertarik ketika Priatna mengambil studi S2 dan S3 tentang gas gunung api, karena topik penelitian seperti ini masih jarang dilakukan terutama di Universitas Padjadjaran Bandung. Prof. Nana juga memberikan apresiasi terhadap paparan Sofyan tentang mitigasi gunung api melalui pemantauan dan pengukuran gas gunung api.

Pada bagian akhir bahasannya Prof. Nana menyampaikan buku ini ditulis sangat sistematis, berukuran A5 tebal 132 halaman desain



sampulnya sangat bagus, enak dipandang, bahasanya yang mudah dipahami.

“Buku ini sangat menarik terutama bagi kita yang awam tentang gunung api. Saya apresiasi kepada Badan Geologi yang telah menerbitkan buku ini”, demikian Yudi Rahayudin membuka kupasannya.

Apresiasi disampaikan Yudi Rahayudin kepada kedua penulis, yang telah menyuguhkan buku tentang gas buku yang sangat jarang dijumpai.

Buku karya Priatna dan Sofyan Primulyana menurut Yudi telah memberikan khasanah baru di bidang kajian gas gunung api. Di awal buku ini dibuka dengan konsep mitigasi gunung api, bagaimana kompleksitas melakukan pemantauan 127 gunung api di Indonesia. Rumitnya mengelola 5 juta penduduk yang ada di daerah rawan bencana gunung api. Dampak sekunder dari gas gunung api, gagal panen karena gas aerosol sulfat yang masuk ke dalam atmosfer. Bahaya gas yang sering diabaikan, *silent killer* kasus peristiwa Dieng 1979 terjadi korban 149 warga Dieng kehilangan nyawa.

Riset GAS gunung api

Dalam buku ini dibahas hubungan aktivitas gunung api dengan komposisi gas kimia, suhu, secara kimia dan isotop juga, bahaya gas gunung api, seperti CO_2 .

Karakteristik dan sifat bahaya gunung api. Bagaimana preparasi gas di laboratorium Samplinga dan pemantauan Isotop stabil.

Menutup buku ini dengan Studi kasus di Dataran Tinggi Dieng. Melihat isinya buku ini Sebagian besar merupakan hasil penelitian Priatna terutama Ketika menyelesaikan program doktornya di dataran tinggi Dieng.

Ditulis oleh dua ahli gunung api, substansi buku ini sangat mengena dengan para praktisi yang berkecimpung di gunung api. Isinya sangat akademik tapi penjabaran yang sangat simpel disertai ilustrasi yang sangat mudah membawa kita lebih mudah memahami apa yang terjadi dengan gas gunung api.

Kelebihan dari buku ini, teori saintifik dan sangat apik dilengkapi banyak studi kasus yang akan membawa kita ke dunia gunung api yang lebih dalam. Buku ini ke depan akan berperan penting dalam pengembangan keilmuan gunung api, kita akan melihat ilmu kimia dengan ilmu geologi untuk memecahkan masalah-malasan pelik yang terjadi di gunung api seperti proses aktivitas magmatisme gunung api.

Legacy dua ahli dua orang gunung api, Pak Priatna dan Pak Sofyan, buku ini sangat layak dijadikan *preferens* dan mengisi dunia literasi kita semua khususnya di bidang gunung api.

Di akhir bahasan Yudi Rahayudin menyampaikan kata-kata penting: *Buku adalah pertemuan dua kekuatan antara seni dan sains. Keduanya akan dipadukan dalam sebuah buku. Dan kita akan melihat jejaknya dalam buku ini.*

Penulis:

Tri Handajani (KA UBP PEP)

Bastanta Perangin Angin (Tambang 2021)

Alliya Nur Azizah (Tambang 2021)

Rifalah Alifia Rahmat (Metalurgi 2021)

Aisha Permatasari (Geologi 2021)

PESONA BUMI DIENG

“Politeknik Energi dan Pertambangan Bandung sebagai perguruan tinggi baru berkomitmen untuk menggelar acara webinar bedah buku. Kegiatan ini merupakan transfer ilmu pengetahuan dari penulis kepada pembaca yang sangat simpel dan praktis. Semoga melalui kegiatan ini kita semua termotivasi untuk menghasilkan karya serupa sesuai bidang yang kita tekuni”

Demikian Dr. Asep Rohman Direktur PEP Bandung membuka acara Bedah Buku Pesona Bumi Dieng. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembedah buku Prof Adjat dan Prof Nana Sulaksana, dua guru besar ini yang pernah menjadi dosennya, ketika menyelesaikan kuliah S1 dan S2 di Unpad.

Priatna mengawali presentasi dengan latar belakang dan berinisiatif membuat buku tentang Dieng. Bagian dari kecintaan terhadap pekerjaan dan rasa takjub terhadap sang pencipta, dan keinginan berbagi cerita maka lahirlah buku ini.

Selanjutnya, Atep Kurnia, Seorang penggiat literasi yang handal dengan telusurannya menampilkan Dieng dalam sejarah literasi. Peserta dibawa ke masa lalu dengan berbagai bukti bahwa Dieng telah merebut perhatian masyarakat sejak dulu. Bukti-bukti yang ditemukan sejak jaman Belanda Dieng telah diteliti dan terdokumentasi dengan baik.

Sebelum menampilkan kupasan dari dua Guru besar UNPAD berikut ini resensi buku Pesona Bumi Dieng yang ditulis oleh Indra KH. Penggiat kebumian dan pakar literasi.

ANTARA PESONA DAN BAHAYA

Indra KH.

Negeri di atas kabut. Demikian judul foto yang mengawali kisah dari Buku Pesona Dieng. Halimun yang kerap menyelimuti bentang alam di ketinggian 2.093 meter itu menyimpan banyak misteri. Priatna, Atep Kurnia, dan Ayu Wulandari mencoba menembus kabut, menggali cerita dari bumi yang mereka sebut sebagai negeri dimana dingin dengan cepat menyergap permukaan kulit. Tempat dimana butir-butir hangat matahari malah sering terhadang oleh langkah-langkah kabut.

Lewat buku ini, ketiga penulis bersama kontributor lainnya berbagi kisah tentang beragam pesona dan ancaman bahaya dari Bumi Dieng. Melalui pemilihan kata-kata yang menarik penuh makna, bahkan cenderung puitis, para peramu mampu menenggelamkan pembacanya ke dalam ketertarikan untuk membaca lembar demi lembar dan terus dibuat penasaran hingga usai. Apalagi buku ini disertai foto dengan kualitas yang bagus, dan dicetak di atas art paper sehingga membawa pembaca untuk membayangkan sedang berada di sana. Melamunkan ketika sedang mendaki perbukitan, menuruni lembah, melintasi sabana, bahkan bermalam berselimutkan dingin angin ketinggian.

Keindahan bentang Bumi Dieng sudah diketahui banyak orang. Namun di balik pesonanya yang membuat pengunjung enggan beranjak, kompleks yang masuk ke dalam wilayah Kabupaten Banjarnegara dan Wonosobo, Propinsi Jawa Tengah ini juga menyimpan petaka, lewat letusan dan semburan gas beracun.

Buku Pesona Bumi Dieng sebenarnya tidak hanya mengisahkan pesona dan ancaman bahaya. Kisah tentang kerja kemanusiaan para pengamat gunung api, dan ulasan mengenai potensi panas bumi yang merupakan salah satu penyumbang listrik pada jaringan Jawa-Bali menjadi cerita lain yang dikenalkan kepada pembaca.

UNTAIAN KATA, PESONA, BUMI DAN DIENG

Prof. Adjat Sudradjat

Sebuah buku yang indah telah terbit mengenai Pedataran Tinggi Dieng. Disebut indah oleh karena buku ini bertutur puitis mengenai keindahan alam. Dari judulnya orang sudah bisa menebak, Pesona Bumi Dieng. Ditambah dengan ilustrasi jilid yang melukiskan keindahan itu. Begitupun di halaman-halaman di dalamnya yang penuh dengan ilustrasi dan seni fotografi yang memadukan pesona keindahan dan bumi dengan segala isinya. Batu, gas, air, uap dan magma diangkat ke permukaan dan menyatu dalam irama kata dan citra, bahkan di luar buku itu, bersenandung pula untaian kata memuja Sang Pencipta.

Dieng memang sudah dikenal sebagai suatu tempat yang sakral. Kata Dieng tidak jauh dari Hyang. Apa yang tampak di permukaan hanyalah satu lapisan tipis dari kedalaman olah jiwa. Berdirinya candi, yang kata ahlinya merupakan candi terindah di Nusantara, membuktikan kesakralannya.

Oleh karena itu, tak habisnya Dieng menebar pesona. Dan buku Pesona Bumi Dieng berhasil mengungkap itu semua. Bahkan, bahaya dan pesonanya dirangkai dalam satu nafas yang menyebabkan orang tak akan henti membacanya. Muka magma Dieng sangat dekat dengan muka bumi. Tanah panas karenanya bergolak menyemburkan gas, menjemput maut. Dieng merupakan kaldera yang di dalamnya tumbuh gunung gunung baru. Dasar kawah menjadi pedataran. Di situlah candi-candi mengawali peradaban anak bangsa.

MELAYANG MERASAKAN INDAHNYA DIENG

Prof. Nana Sulaksana

Buku Pesona Bumi Dieng, yang dirangkai oleh Priatna dkk dalam kalimat-kalimat terpilih yang diuntai cenderung puitis, sehingga ketika kita membaca Berkah yang mempesona maka seolah pembaca dibawa melayang merasakan indahny Panorama Dieng, dari atas puncak

bukit, menerabas awan diketinggian sampai bisa menikmati indahnya puncak Sumbing Sundoro Merapi Merbabu di kejauhan.

Ketika pembaca menikmati tulisan tentang Pesona Dieng, mata kita disuguhi oleh hasil karya foto panorama yang memanjakan para pecinta keindahan. Apalagi dicetak dalam kertas yang *lux*, menambah perasaan kita berada diudara sejuk dingin embun kemilau pagi dan segarnya udara pegunungan. Beberapa foto yang ditampilkan menurut saya berhasil menyuguhkan tidak hanya keindahan mata tetapi seolah foto itu menghadirkan suasana atmosfera Dieng, kesejukan, keheningan, secercah matahari pagi menerobos embun pagi.

Dieng memang sangat luar biasa bagi para penikmat keindahan alam, sebagaimana pernah saya rasakan beberapa bulan di Komplek Dieng pada tahun 1981/1982, boleh dikatakan surganya Pariwisata gunung api.

Ketika pembaca sampai pada bab aktivitas magmatisme nampak bahwa catatan kegiatan Dieng begitu panjang sejak abad ke 14. Karakter letusan freatik sangat sering terjadi. Dan ancamannya terkadang tidak nampak yaitu berupa gas beracun yang menelan banyak korban.

Karena suguhan foto yang sangat artistik, tata letak yang futuristik, kalimat tersusun dengan puitis dan tidak membosankan, karya cetak yang artistik, pembaca rasanya tidak mau melepas buku ini hingga tamat menyimaknya. Buku ini adalah karya yang sangat luar biasa, patut jadi contoh untuk para mahasiswa.

Demikian yang bisa saya sampaikan sebagai ungkapan rasa bangga saya Kepada Dr. Priatna untuk hasil karya buku PESONA BUMI DIENG yang teramat mempesona.

Penulis:

Tri Handajani (KA UBP PEP)

Bastanta Perangin Angin (Tambang 2021)

Alliya Nur Azizah (Tambang 2021)

Rifalah Alifia Rahmat (Metalurgi 2021)

Aisha Permatasari (Geologi 2021)

MENULIS JADI GAYA HIDUP

Politeknik Energi dan Pertambangan (PEP) Bandung melalui Unit Bahasa dan Perpustakaan (UBP) menggelar webinar pada bulan Ramadhan, Sabtu, 23 April 2022. Webinar sambil ngabuburit ini mengangkat tema penulisan dengan judul “Menulis Jadi Gaya Hidup” dibawakan oleh Priatna Dosen Politeknik Energi dan Pertambangan Bandung.

Dalam sambutannya Tedi Yunanto, Wadir III PEP, menekankan bahwa kemampuan menulis harus dimiliki oleh semua mahasiswa karena banyak tugas termasuk tugas akhir yang juga harus dibuktikan dengan sebuah naskah tugas akhir. Tedi juga menambahkan dengan hadirnya getme di PEP maka mahasiswa punya wadah untuk melatih menulis.

Dalam pemaparannya Priatna mengawali dengan motivasi menulis berupa slogan yang pernah dirilis tahun 2012 “Membacalah untuk bisa menulis dan Menulislah untuk bisa dibaca”. Slogan itu tentu maknanya sangat dalam. Mengajak membaca dari buku dan mencermati alam semesta untuk menambah ilmu pengetahuan dan selanjutnya diwajibkan untuk menulis yang bisa dibaca dalam artian ada manfaatnya bagi para pembaca.

Hal lain yang dapat dipetik dari pemaparan materi yang disampaikan oleh narasumber adalah dalam menulis artikel ilmiah populer, kita dapat memanfaatkan jurnal, tulisan ilmiah, laporan perjalanan lapangan, hingga hasil penelitian sebagai sumber penulisan. Adapun syarat atau tips dalam pembuatan artikel ilmiah populer adalah harus dibuat menarik dan unik, nyaman dibaca, enak dipandang, menggunakan bahasa populer, dan menentukan target pembaca.

Selain tips dalam pembuatan artikel ilmiah populer, narasumber juga memberikan tips dalam pembuatan profil. Dalam pembuatan profil, harus menggunakan data yang tepat

sesuai dengan data dan kehidupan pribadi, mengangkat sisi positif agar dapat memberikan motivasi kepada pembaca, dan mengalir klimak.

Dalam penyusunan tulisan, tentunya dibutuhkan tips dan trik agar proses penulisan dapat menghasilkan tulisan yang baik dan menarik bagi pembaca. Tips dalam penyusunan tulisan adalah carilah tempat yang nyaman suasana yang tenang. Karena, menulis harus fokus dan perlu konsentrasi untuk mendapatkan intuisi mengolah kata menjadi kalimat yang bermakna.

Dari kegiatan webinar ini kita mendapat banyak ilmu tentang menulis, baik dalam menulis *caption*, artikel populer, berita jurnalis, hingga menulis profil. Yang semua itu dikemas secara singkat dan menarik oleh narasumber. Diharapkan kegiatan semacam ini terus berjalan dan berkembang agar mengasah kreativitas dan menambah ilmu pengetahuan.

Sesi pemaparan hingga kesimpulan dari sesi webinar kali ini ditutup oleh moderator dengan mengutip *quote* dari Bambang Trimansyah yang berbunyi: “Penulis Tidak pernah dilahirkan, tetapi dia diciptakan. Bakat menulis tidak selalu dibawa sejak lahir, tetapi tumbuh oleh satu motivasi dan gagasan”

Penulis:

Ilham Nurhakim dan Westia Alifah
Mahasiswa Teknologi Pertambangan 20
Mahasiswi Teknologi Geologi 21

Tiga Program Studi PEPB Terakreditasi Baik

Oleh: **Priatna**
Dosen PEP Bandung

Politeknik Energi dan Pertambangan Bandung (PEP-B) yang berdiri tahun 2019 dengan tiga program studi telah terakreditasi baik pada tahun 2021. Sementara itu akreditasi Perguruan Tinggi sedang dalam tahap persiapan untuk diajukan waktunya diperkirakan berdekatan dengan saat wisuda lulusan pertama yang diagendakan akhir Juli mendatang.

PEP Bandung Siap Cetak Lulusan Pertama

Mungkin belum banyak yang mengetahui kalau saat ini ada satu perguruan tinggi baru di Bandung yang memiliki kekhususan dalam bidang energi dan pertambangan. Ya, Politeknik Energi dan Pertambangan Bandung (PEP-B, dibaca pep-bi). Perguruan tinggi vokasi di bawah Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (KESDM) memasuki tahun ketiganya sejak berdiri dan mulai menerima mahasiswa pertamanya pada Tahun Ajaran 2019 lalu.

Pendirian PEP-B ini sebagai bentuk nyata upaya Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia (BPSDM) Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (KESDM) untuk mendukung program pemerintah dalam peningkatan kompetensi masyarakat khususnya pada sektor ESDM melalui pendidikan vokasi. PEP-B ini melengkapi satuan kerja lain yang ada di bawah BPSDM yang memberikan layanan pendidikan dan pelatihan serta Politeknik Energi dan Mineral (PEM) Akamigas Cepu yang lebih dulu berdiri.

PEP Bandung memiliki tiga program studi, yaitu Program Studi Teknologi Geologi, Teknologi Pertambangan, dan Teknologi Metalurgi. PEP-B mengusung visi menjadi Politeknik terbaik bidang energi dan pertambangan di Indonesia dengan menyelenggarakan pendidikan vokasi secara mandiri dengan penguatan *soft skill*,

mengembangkan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat berorientasi teknologi inovatif, dan aktif merespon isu global dalam upaya peningkatan kapasitas lembaga dan akses layanan dengan memperhatikan kearifan lokal.

Pembentukan PEP Bandung didasari oleh besarnya kebutuhan tenaga teknisi pada industri yang bergerak di subsektor geologi, mineral, dan batubara. Ketiga prodi ini mengambil dasar bahwa kekayaan sumber daya mineral yang dimiliki Indonesia harus sanggup dieksplorasi, ditambang serta diolah dan dimurnikan hingga menjadi logam. Dengan ini diharapkan Indonesia selain sebagai negara dengan sumber daya mineral yang besar, juga mendapatkan nilai tambah dari hasil pertambangan.

PEP Bandung berupaya memberikan kualitas terbaik dengan pembelajaran dan fasilitas yang *up to date* dengan dunia pertambangan. Sistem pendidikan terus ditingkatkan untuk memenuhi standar kualitas pendidikan vokasi yang berbasis 80 praktik dan 20 teori, sehingga diharapkan mahasiswa lebih memahami ruang-lingkup pekerjaan di dunia nyata bidang geologi, pertambangan, dan metalurgi sehingga sesuai dengan yang diharapkan perusahaan.

PEP Bandung mempunyai kelebihan yaitu magang selama satu tahun dan sertifikasi keahlian sesuai program studi.



Saat ini, PEP Bandung didukung oleh dosen tetap program studi (DTPS) yang sangat kompeten di bidang geologi, pertambangan, dan metalurgi. Selain itu, PEP Bandung juga menghadirkan para praktisi dari dalam dan luar negeri untuk berbagi ilmu, pengetahuan dan pengalaman kepada mahasiswa melalui kegiatan perkuliahan maupun seminar.

Hal ini dirasa sangat penting agar mahasiswa mendapatkan teknologi terkini yang digunakan dunia industri. PEP Bandung dipimpin oleh seorang direktur. Direktur saat ini adalah Dr. Asep Rohman, ST., MT. Seorang geologist, anggota IAGI, yang sebelumnya bertugas sebagai Kepala Balai Diklat Tambang Bawah Tanah (BDTBT) KESDM di Sawahlunto, Sumatera Barat.

Sebagai satuan kerja yang berada di bawah KESDM, PEP Bandung juga memiliki dukungan sarana prasarana dari satuan kerja lain di lingkungan KESDM. Dukungan juga diberikan dari badan usaha di sektor ESDM dengan mekanisme Kerjasama yang dibangun dengan BPSDM maupun langsung dengan PEP Bandung.

Pada sisi keuangan, operasional penyelenggaraan tridharma PEP Bandung masih dibiayai oleh Rupiah Murni APBN. Pada tahun 2019-2021, postur anggaran PEP Bandung sangatlah memadai untuk operasional tridharma dan pengadaan belanja modal peralatan laboratorium dan mesin. Uang Kuliah Tunggal

(UKT) yang dibayarkan mahasiswa seluruhnya disetorkan ke negara sebagai Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP).

Pembangunan suasana akademik yang kondusif untuk proses pembelajaran merupakan salah satu aspek dalam upaya mencapai tujuan pendidikan secara maksimal. PEP Bandung juga berupaya untuk memenuhi luaran dan capaian dalam Dharma Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) dari aspek jumlah dan kualitas. PEP Bandung memberikan motivasi agar para dosen dapat meningkatkan kinerjanya dalam penelitian dan PkM.

Secara umum PEP-B, memberikan kesempatan kepada dosen untuk makin aktif berkecimpung dalam aktivitas penelitian dan PkM. PEP Bandung juga membuka peluang kerja sama dengan sejumlah pihak, baik instansi pemerintah, pihak swasta, asosiasi, dan kelompok masyarakat yang berada di dalam maupun di luar negeri. Hal tersebut juga dilakukan dalam rangka memperluas asas pemanfaatan hasil penelitian dan PkM serta peningkatan kualitas dan kuantitas kegiatan penelitian dan PkM.

Sebagai bentuk perwujudan tridharma perguruan tinggi, hasil kegiatan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat diintegrasikan ke dalam proses pembelajaran. Integrasi penelitian dan pengabdian kepada masyarakat dalam proses pembelajaran dapat dijadikan strategi dalam penyampaian pembelajaran karena mahasiswa dituntut untuk menemukan (*inquiry*) terhadap ilmu yang ada, serta belajar dalam memecahkan permasalahan langsung di lapangan (*problem based learning*).

Dalam implementasi Tridharma Perguruan Tinggi PEP Bandung, segenap sivitas akademika sepakat memberikan target semaksimal mungkin dalam mencetak lulusan yang kompeten di bidangnya. Tugas Tridharma Perguruan Tinggi melaksanakan pengajaran, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat memperoleh porsi maksimal guna mewujudkan tugas dan fungsi PEP Bandung sebagai lembaga pendidikan tinggi.

PEP BANDUNG TAMPIL PADA PAMERAN PENDIDIKAN 2022

Untuk mempromosikan kampus baru di Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Politeknik Energi dan Pertambangan (PEP) Bandung tampil pada Pameran Pendidikan yang digelar 3-6 Februari 2022 di Jakarta *Convention Center* (JCC).

Tim Pameran PEP Bandung yang dipimpin oleh Tedi Yunanto selaku Wadir III didukung oleh para dosen juga melibatkan empat mahasiswa yang bertugas menjelaskan informasi PEP Bandung kepada para peserta.

Pada pameran tersebut PEP BANDUNG membagikan brosur kampus serta informasi penerimaan mahasiswa baru tahun 2022. Beberapa suvenir seperti kalender dan T-shirt PEP juga menjadi hadiah yang menarik bagi peserta yang berkunjung ke stand PEP Bandung.

Sebagian besar pengunjung tertarik untuk mencari informasi di stand PEP, alasannya kampus baru masih asing di telinga mereka. Setelah mendapatkan penjelasan program Pendidikan di PEP banyak yang tertarik dengan program magang selama satu tahun di mitra industri.

Selain program magang juga banyak yang tertarik dengan program beasiswa dari industri. Melalui program ini pihak calon siswa bisa mencari calon sponsor beasiswa atau pihak kampus mendapatkan tawaran beasiswa dan pihak kampus mencari calon mahasiswa dengan skala prioritas putra daerah sesuai lokasi perusahaan. Program ini telah berjalan untuk Angkatan 2019 hingga Angkatan 2021, menurut rencana program beasiswa ini terus dilanjutkan.

Mengikuti pameran seperti ini merupakan salah satu upaya PEP Bandung dalam memperkenalkan kampus yang baru berdiri 3 tahun lalu kepada masyarakat luas.



Selain sosialisasi berupa *road show* ke daerah, salah satu agenda promosi PEP lainnya adalah menggelar pertemuan dengan mitra industri untuk mempromosikan program pendidikan dan menawarkan tenaga kerja baru para calon lulusan tahun 2022 sebagai lulusan pertama PEP Bandung.

Perguruan tinggi pada umumnya, pameran tersebut dijadikan sarana untuk promosi sebelum penerimaan mahasiswa baru tahun 2022. Khususnya bagi PEP Bandung mengikuti pameran tersebut sebagai bentuk sosialisasi sehubungan dengan usia kampus yang masih relatif muda.

Penulis:

Nandi Sunandar (*Metalurgi 2020*)

Dikri Fajar (*Metalurgi 2020*)

Ayu Cahya Ningrum (*Geologi 2020*)

Cleryn Yolanda Aome (*Tambang 2021*)



FORMATIF AJAK MAHASISWA JADI KREATIF

Penulis: **Wisnu Khoiril Mahendra**
Mahasiswa Teknologi Geologi 21

Memasuki era globalisasi dimana semua kelompok harus mampu bersaing menggunakan teknologi informasi dan kemasan produk. Pertemuan menjalin bisnis yang dulu dilakukan secara langsung bergeser melalui meeting secara online, berdampak kepada promosi produk harus dikemas dalam desain grafis dan audio visual yang menarik.

Dunia kerja menuntut para pegawainya selain memiliki keahlian pada bidangnya juga harus bisa mengemas berbagai produk secara menarik. Untuk itu Politeknik Energi dan Pertambangan (PEP) Bandung yang merupakan pendidikan vokasi membuka Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) yang bertujuan untuk menambah keahlian pada bidang kreativitas. Formatif (Forum Mahasiswa Kreatif) adalah UKM yang lahir di PEP Bandung mempersiapkan mahasiswa untuk memiliki keahlian selain ilmu yang diajarkan di kelas.

Ada tiga jenis keahlian yang akan dipelajari di UKM Formatif. Semuanya yang belum tentu didapatkan di kelas dalam mata kuliah. Keahlian itu adalah desain, menulis, dan presentasi

Keahlian pertama yang harus dimiliki mahasiswa adalah kemampuan **DESAIN**. Di lingkungan kerja dan di kampus sekarang sering sekali digelar webinar. Dalam persiapannya panitia harus mempersiapkan kelengkapan webinar seperti: flyer, Virtual Background, dan sertifikat. Aplikasi yang bisa digunakan diantaranya corel draw, Adobe Illustrator, photoshop, power point. Selain itu sekarang ada aplikasi canva yang memiliki banyak *template* untuk memudahkan membuat desain berkaitan dengan webinar.

Kemampuan mendesain ini selain penting dalam menunjang tugas-tugas mata kuliah juga bisa menjadi keahlian yang bisa menghasilkan profit. Banyak anak muda dan mahasiswa yang mencari sampingan dengan menjual jasa desain.



Kemampuan yang kedua yang harus dimiliki mahasiswa yaitu **MENULIS**. Dalam perkuliahan seringkali para dosen memberikan tugas kuliah dengan tulisan atau bahkan artikel. Untuk itu kemampuan menulis sangat diperlukan. Selain mengerjakan tugas-tugas mahasiswa juga dituntut harus mampu membuat proposal kegiatan, proposal praktik kerja hingga membuat naskah Tugas Akhir yang menjadi syarat menempuh sidang dan dinyatakan lulus kuliah. Jadi kemampuan menulis menjadi ujung tombak kelancaran menyelesaikan studi.

Yang ketiga adalah **PRESENTASI**. Kemampuan membuat materi presentasi yang menarik diperlukan keahlian khusus. Kemampuan yang paling mendasar adalah mampu mendesain dengan beberapa aplikasi dasar. Tentang desain sudah dibahas sekilas pada bagian pertama dan penerapannya saat harus presentasi. Untuk membuat materi presentasi juga diperlukan kemampuan meringkas materi baik itu dari jurnal ilmiah, tulisan ilmiah populer, atau dari sumber lainnya.

Tulisan yang panjang atau cerita yang masih dalam benak kepala kita dituangkan dalam beberapa slide untuk dipahami oleh peserta seminar. Kemampuan meringkas atau membuat inti sari dari judul presentasi merupakan keahlian yang juga harus dilatih.

Materi presentasi harus terbaca dan jangan terlalu ramai dengan asesoris yang bisa mengganggu tulisan dan gambar yang disajikan. Kemampuan selanjutnya dalam presentasi adalah teknik presentasi. Percaya diri tampil di depan publik memaparkan materi dan diakhir presentasi harus siap dengan diskusi menjawab pertanyaan dari para peserta.

Forum Mahasiswa Kreatif mengajak para mahasiswa jadi kreatif membuat sesuatu lebih dari biasanya. Selain diskusi tiga kegiatan unggulan yakni desain, menulis, dan presentasi di sela-sela kegiatan para mahasiswa hiburan nyanyi bersama untuk rehat sejenak memulihkan penat di kepala setelah diskusi dan membuat karya.

Semoga niat baik kami para mahasiswa dengan dukungan para dosen PEP ini kelak membuahkan hasil karya yang bermanfaat. Sesuai dengan namanya Formatif, Mahasiswa PEP Bandung memiliki wadah tempat berkumpul berdiskusi membuat berbagai kemasan dengan aneka kreasi dan inovasi yang membentuk jadi kreatif.



TUJUH UNIT KEGIATAN MAHASISWA TERBENTUK

Oleh: **Andi Yuliantanto**
ASN PEP Bandung

Politeknik Energi dan Pertambangan Bandung kini telah memiliki tujuh Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM). Lima UKM sudah berdiri beberapa tahun yang lalu, sementara UKM Formatif dan Catur berdiri tahun ini. Unit Kegiatan Mahasiswa ini berada dalam koordinasi Wakil Direktur III tahun ini membuka pendaftaran baru.

Berdasarkan hasil jejak minat yang diedarkan kepada mahasiswa, UKM Badminton paling diminati dengan 55 anggota, disusul Futsal (37 anggota) dan Pecinta Alam (32 anggota). Sementara itu Formatif (Forum Mahasiswa Kreatif) berada di urutan 4 dengan 25 anggota. Berikut ini jumlah anggota tiap UKM:

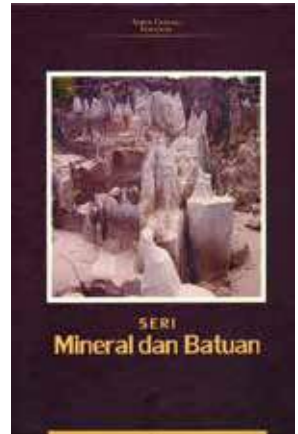
UKM BADMINTON (55 anggota)
UKM FUTSAL (37 anggota)
UKM PECINTA ALAM (32 anggota)
UKM FORMATIF (25 anggota)
UKM FOTOGRAFI (10 anggota)
UKM PADUS (14 anggota)
UKM CATUR (5 anggota)

Melalui WADIR III, PEP Bandung melakukan himbauan kepada seluruh mahasiswa untuk ikut tergabung pada salah satu kegiatan mahasiswa yang ada di kampus PEP Bandung. Selain UKM wajib ada di perguruan tinggi seperti PADUS, keberadaan UKM yang pada umumnya merupakan gagasan dan usulan para mahasiswa yang akan menjadi wadah pengembangan diri para mahasiswa.

Seri Mineral dan Batuan

Oleh: **Atep Kurnia**, *Penggiat literasi*

Sejak tahun 2007, Badan Geologi, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, mulai menerbitkan Album Geologi Indonesia secara berseri. Penerbitan perdananya adalah Seri Gunung Api, sebagai hasil kerja sama antara para ahli dari pusat-pusat di lingkungan Badan Geologi dengan tim editor dari Sekretariat Badan Geologi. Secara umum, isi dari album geologi tersebut menyajikan berbagai foto hasil dokumentasi para pakar disertai dengan penjelasan singkat sesuai dengan bidangnya.



Di bidang sumber daya mineral, pada tahun 2008, Badan Geologi menerbitkan *Album Geologi Indonesia: Seri Mineral dan Batuan*. Seperti pada terbitan sebelumnya, album ini terbit atas kerja sama antara para ahli dari Pusat Sumber Daya Geologi (PSDG, sekarang Pusat Sumber Daya Mineral, Batubara, dan Panas Bumi, PSDMBP) dengan tim editor dari Sekretariat Badan Geologi serta anggota dewan redaksi.

Para penyusunnya adalah Bambang Tjahjono S., Bambang Pardiarto, Nandang Sumarna, Herry Rodiana Eddy, Denni Widhiyatna, dan Rina Wahyuningsih. Penyuntingnya adalah Eddy Mulyadi, Priatna, Joko Parwata, Oman Abdurahman, Prima M. Hilman, Syamsul Rizal Wittiri, dan Bunyamin. Karena disusun dalam dua bahasa, buku ini diterjemahkan ke dalam bahasa Inggris oleh Arief Setiadji.

Adapun isinya terbagi menjadi dua, yakni pemerian mengenai mineral logam dan mineral nonlogam. Mineral logam terdiri atas besi, emas, mangan, nikel, platina, timbal, timah, dan tembaga. Sementara yang termasuk mineral nonlogam yakni andesit, barit, belerang, dolomit, felspar, fosfat, batugamping, gipsum, granit, intan, kalsedon, korundum, kuarsa, lempung, marmer, tras, zeolit, dan zirkon.

Bila menelusuri uraian yang tersaji di dalam buku tersebut, kita jadi bertambah wawasan seputar apa yang dilakukan oleh para ahli geologi ketika berada di lapangan. Termasuk asal-usul mineral dan bebatuan beserta kategorisasinya.

Di dalam buku setebal 130 halaman ini dinyatakan bahwa ketika para ahli geologi yang melakukan penelitian di lapangan mereka mencatat hasil temuan serta menyempatkan diri untuk membuat dokumentasi foto. Dalam praktiknya, seiring perkembangan teknologi saat ini, memotret bukanlah pekerjaan yang sulit. Namun, tidak menjadi gampang ketika harus membuat dokumentasi yang mengharuskan merambah hutan atau naik-turun gunung, seperti yang dilakukan oleh yang melakukan inventarisasi sumber daya geologi, seperti mineral dan batuan. Ihwal mineral tentu saja akan sangat bertautan dengan bebatuan karena batuan terdiri atas berbagai macam mineral. Di dalam ilmu geologi dikenal banyak jenis mineral dari jenis logam maupun nonlogam.

Memang, pada masa-masa awal peradaban umat manusia, hampir semua sisi kehidupan mempergunakan batu. Hidup dalam gua batu, mempertahankan diri dengan batu, bahkan mencari makan mempergunakan batu. Masa itu dikenal dengan "zaman batu". Para leluhur tanpa sengaja meninggalkan bekal bagi generasi yang baru untuk mengenal batu. Batu sendiri diberi definisi sebagai kumpulan jutaan butir-butir berbagai macam mineral yang terangkai menjadi satu yang terpendam di tanah.

Bebatuan berkaitan erat dengan proses kebumihan. Gempa bumi yang merupakan gejala struktur bumi dapat mengubah posisi suatu lapisan yang sebelumnya berada di bawah permukaan bumi sehingga terangkat ke bagian atas. Peristiwa tersebut tanpa disadari

merupakan jalan pintas untuk memunculkan berbagai macam mineral yang sebelumnya terpendam jauh di dalam perut bumi. Bukan tidak mungkin letusan gunung api pun menghasilkan mineral-mineral yang baru. Persentuhan antara magma dengan batugamping, misalnya, akan menyebabkan mineralisasi dan menghasilkan batuan jenis lain. Suatu kolaborasi yang mengubah sifat fisis tanpa menyentuh sifat kimiawinya.

Hubungan manusia dengan mineral seperti emas, intan, perak, tembaga, dan perunggu tidak dapat disangkal lagi. Seorang perempuan Suku Dayak di Kalimantan dengan bangga memamerkan rangkaian manik-manik bebatuan yang memberati telinganya. Tetabuhan yang menciptakan bebunyian semisal gamelan, gong, dan yang lainnya yang melatari berbagai upacara sakral berbagai suku di Indonesia terbuat dari mineral-mineral logam. Candi Borobudur, peninggalan bangsa Indonesia yang pernah dinyatakan sebagai satu dari tujuh keajaiban dunia pun terbuat dari batu. Lebih jauh di dalam buku disebutkan bahwa status sosial seseorang sering dinilai dari keberadaan hartanya, terutama mineral intan dan emas.

Dalam kehidupan modern seperti sekarang ini peran mineral tidak dapat diabaikan. Mulai dari hal sederhana seperti gerabah (peralatan dapur, peralatan makan minum, dan sebagainya) terbuat dari mineral lempung/kaolin. Rumah susun sederhana hingga gedung pencakar langit tidak akan sempurna keberadaannya bila tidak hadir mineral dalam pembuatannya, misalnya semen, keramik, besi, baja, dan kaca. Bahkan senjata nuklir yang merupakan mesin pembunuh paling ditakuti secepat berbulan-bulan baku utama mineral uranium.

Dari sisi endapan mineral logam berada pada busur magmatik pembawa mineralisasi seperti Busur Sunda-Banda, Busur Kalimantan Tengah, Busur Sulawesi Timur-Mindanao, Busur Halmahera, dan Busur Irianjaya Tengah. Secara geologi busur-busur tersebut dibentuk oleh aneka ragam batuan yang terdiri dari umumnya batuan gunung api, terobosan batuan beku, batuan sedimen dan sebagian kecil ofiolit. Bahan galian yang mewakili mineral logam adalah besi,

emas, kromit, mangan, nikel, platina, tembaga, timah, dan timbal.

Dalam perjalanan sejarah bangsa Indonesia, sudah terbukti bahwa pengusahaan bahan tambang mineral di Indonesia sudah berlangsung lama. Sebelum tahun 700 Masehi, emas mulai ditemukan di Jawa dan Sumatra. Khusus di Sumatra sampai dengan tahun 1940 sudah diproduksi sebanyak 2.700 kg. Pada tahun 1700 timah ditemukan di Bangka dan mulai diproduksi pada tahun 1710. Selanjutnya pada tahun 1851 timah diketahui keberadaannya di Belitung, kemudian secara berturut-turut ditemukan juga di Kalimantan Selatan pada 1846 dan di Singkep pada 1887.

Mineral mangan ditemukan pada 1854 di Jawa dan mulai dieksploitasi pada 1932. Sampai dengan tahun 1940 menghasilkan 11.900 ton. Bahan tambang lainnya seperti aspal ditemukan pada 1900 di Buton, nikel di Sulawesi pada 1916 dan bauksit di Bintan pada 1925. Nikel, bauksit dan tembaga, baru mulai diusahakan beberapa puluh tahun kemudian.

Setelah Indonesia memasuki masa kemerdekaan bahkan hingga sekarang, wilayah tanah air yang kita cintai ini masih sangat diminati oleh berbagai kalangan. Untuk menunjang hal tersebut berbagai penyelidikan geologi dan eksplorasi terhadap berbagai jenis mineral terus ditingkatkan. Berbekal Undang-Undang No. 1 Tahun 1967 tentang Ketentuan Pokok Penanaman Modal Asing dan Undang-Undang No. 11 Tahun 1967 tentang Ketentuan Pokok Pertambangan, eksplorasi tembaga, aluminium, timah, dan nikel mulai dilakukan. Selanjutnya eksplorasi secara besar-besaran terhadap mineral tersebut mulai berlangsung antara 1968 -1981.

Hal-hal itulah yang antara lain disajikan dan diurai di dalam buku album geologi ini. Sungguh suatu kesempatan berharga karena kita dapat lebih mengenal mineral-mineral dan batuan-batuan yang menjadi kekayaan tanah air kita. Lebih dari itu, melalui buku ini, kita dapat mengenali bentuk-bentuk mineral-mineral dan batuan-batuan itu secara visual. ***

Getme

Politeknik Energi dan
Pertambangan Bandung
Jl. Jend. Sudirman No. 623
Bandung 40211,
Telp: 0822-1999-5001
Email:
getme.pepbandung@gmail.com
Website:
<https://pepbandung.ac.id>

