
ANALYSIS OF THE ERUPTION PROCESS OF MOUNT MERAPI

Inelia Febriska

STKIP AL Maksum Langkat, Stabat, Indonesia

Dzalika HR Diyanti PA

STKIP AL Maksum Langkat, Stabat, Indonesia

Nurul Hasanah

STKIP AL Maksum Langkat, Stabat, Indonesia

ineliafebriskafebriska@gmail.com dzalikahrdiyantipa@gmail.com nh8623032@gmail.com

Abstrak Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis proses dasar terjadinya erupsi Gunung Merapi melalui simulasi sederhana menggunakan bahan yang mudah ditemukan di sekitar, seperti baking soda, cuka, dan sabun cair. Simulasi ini dilakukan dalam bentuk praktikum untuk membantu mahasiswa memahami bagaimana tekanan gas di dalam "perut bumi" dapat menyebabkan letusan gunung api. Dalam eksperimen, reaksi antara baking soda dan cuka menghasilkan gas karbon dioksida yang menciptakan tekanan hingga mendorong campuran cairan keluar menyerupai lava. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa letusan dimulai pada detik ke-2,21 setelah bahan dicampurkan, semburan mencapai tinggi 2,8 meter, dan berlangsung selama sekitar 4 menit. Simulasi ini memberikan gambaran sederhana namun efektif tentang mekanisme erupsi dan dapat menjadi sarana pembelajaran kontekstual yang menyenangkan serta relevan. Melalui kegiatan ini, mahasiswa tidak hanya belajar konsep ilmiah, tetapi juga melatih kemampuan observasi dan berpikir kritis. Praktikum ini juga menumbuhkan kesadaran akan pentingnya kesiapsiagaan terhadap bencana alam. Sederhananya alat dan bahan menjadikan percobaan ini mudah dilakukan di lingkungan belajar manapun. Hasil yang diperoleh pun cukup representatif dalam menggambarkan proses tekanan dan pelepasan gas yang terjadi dalam letusan gunung berapi. Oleh karena itu, kegiatan ini sangat direkomendasikan sebagai media pembelajaran interaktif dalam mata pelajaran IPA.

Kata Kunci: erupsi, simulasi, Gunung Merapi, tekanan gas, praktikum IPA, pembelajaran kontekstual

Abstract This study aims to analyze the basic processes of Mount Merapi's eruption through a simple simulation using readily available materials, such as baking soda, vinegar, and liquid soap. This simulation is conducted in the form of a lab experiment to help students understand how gas pressure in the "earth's bowels" can cause a volcanic eruption. In the experiment, the reaction between baking soda and vinegar produces carbon dioxide gas, which creates pressure that pushes the liquid mixture outward, resembling lava. Observations show that the eruption began 2.21 seconds after the ingredients were mixed, the jet reached a height of 2.8 meters, and lasted for about 4 minutes. This simulation provides a simple yet effective illustration of the eruption mechanism and can be a fun and relevant contextual learning tool. Through this activity, students not only learn scientific concepts but also practice observation and critical thinking skills. This lab also fosters awareness of the importance of disaster preparedness. The simplicity of the tools and materials makes this experiment easy to perform in any learning environment. The results obtained are quite representative in describing the process of pressure and gas release that occurs in volcanic eruptions. Therefore, this activity is highly recommended as an interactive learning medium in science subjects.

Keywords: eruption, simulation, Mount Merapi, gas pressure, science lab, contextual learning

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negeri yang sangat kaya akan keindahan alam, namun juga dikenal sebagai salah satu wilayah paling rawan bencana geologi di dunia. Hal ini disebabkan karena secara geografis, Indonesia berada di kawasan Cincin Api Pasifik atau *Ring of Fire*, yaitu zona pertemuan tiga lempeng tektonik besar dunia. Posisi ini

menjadikan Indonesia memiliki lebih dari 130 gunung api aktif yang tersebar dari Sabang sampai Merauke (Sutopo, 2020). Salah satu gunung api yang paling aktif dan sering menjadi perhatian nasional bahkan internasional adalah Gunung Merapi, yang terletak di perbatasan Provinsi Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta. Gunung ini memiliki pola letusan yang khas dan eksplosif, serta sejarah erupsi yang panjang dan berdampak besar terhadap kehidupan masyarakat di sekitarnya (Samsul et al., 2021).

Erupsi gunung berapi adalah salah satu gejala alam yang sangat kuat dan kompleks. Letusan terjadi akibat akumulasi tekanan gas dan magma di dalam perut bumi yang tidak lagi mampu ditahan oleh batuan penutupnya, sehingga terjadi pelepasan energi secara tiba-tiba dalam bentuk ledakan, lontaran material, awan panas, lava, dan abu vulkanik (Kusumawati, 2022). Fenomena ini tentu saja tidak hanya menyisakan kerusakan fisik, tetapi juga menyisakan trauma sosial dan ancaman terhadap lingkungan hidup, terutama di wilayah-wilayah padat penduduk yang berada dekat dengan kawasan rawan bencana (Nurhasanah & Nugroho, 2023).

Untuk itu, pemahaman tentang proses dasar terjadinya erupsi gunung api perlu dikenalkan sejak dini, tidak hanya dalam bentuk teori, tetapi juga melalui pendekatan praktik langsung yang kontekstual dan menyenangkan. Dalam konteks pendidikan sains di Indonesia, pembelajaran berbasis eksperimen atau praktikum menjadi salah satu pendekatan efektif untuk membangun pemahaman konseptual siswa terhadap fenomena alam secara nyata (Hidayat, 2020). Salah satu bentuk praktikum sederhana yang dapat dilakukan adalah mensimulasikan erupsi gunung api dengan bahan-bahan yang aman dan mudah didapatkan seperti baking soda, cuka, sabun cair, dan pewarna makanan. Simulasi ini menggambarkan reaksi kimia sederhana antara zat asam dan basa yang menghasilkan gas karbon dioksida, menciptakan tekanan hingga akhirnya meletus layaknya erupsi gunung api (Astuti & Ramadhan, 2021).

Menurut Prasetyo (2022), pembelajaran berbasis eksperimen seperti ini dapat meningkatkan daya serap siswa terhadap konsep sains dan menjadikan mereka lebih aktif dalam proses belajar. Selain itu, siswa juga belajar melakukan observasi, mencatat data, menganalisis hasil, serta membuat simpulan secara mandiri. Aktivitas praktikum yang melibatkan simulasi gejala alam juga melatih empati siswa terhadap isu-isu lingkungan dan kebencanaan. Ini sejalan dengan pandangan Arifin & Lestari (2020) yang menegaskan bahwa pendidikan sains modern tidak hanya berorientasi pada penguasaan konsep, tetapi juga membangun kesadaran kritis terhadap lingkungan sosial dan gejala alam sekitar.

Gunung Merapi, yang dikenal sebagai “laboratorium alam” karena seringnya mengalami erupsi, merupakan contoh konkret yang dapat dijadikan bahan ajar dalam konteks pembelajaran sains dan mitigasi bencana. Berdasarkan catatan sejarah, Gunung Merapi mengalami letusan besar pada tahun 2010 yang menewaskan lebih dari 300 orang dan memaksa puluhan ribu warga mengungsi (Widodo et al., 2019). Peristiwa ini menjadi pengingat bahwa meskipun ilmu pengetahuan dan teknologi sudah berkembang, namun kesiapsiagaan masyarakat tetap menjadi kunci utama dalam menghadapi bencana alam.

Dalam kurikulum pendidikan di Indonesia, khususnya pada pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), tema tentang gejala-gejala alam seperti gunung meletus sudah masuk dalam standar isi dan kompetensi dasar. Namun, pendekatan pembelajaran yang digunakan seringkali masih bersifat teoritis dan kurang menggugah rasa ingin tahu siswa. Oleh karena itu, perlu ada inovasi dalam strategi pembelajaran, salah satunya melalui praktikum sederhana seperti simulasi erupsi (Yuliana & Sari, 2023). Kegiatan ini tidak hanya memberikan visualisasi terhadap proses erupsi, tetapi juga membangun

kemampuan berpikir ilmiah siswa secara aktif dan mandiri.

Bahkan dalam lingkup pendidikan tinggi, mahasiswa calon guru perlu dibekali dengan metode pembelajaran yang inovatif dan aplikatif. Simulasi sederhana seperti ini dapat menjadi sarana pelatihan yang efektif bagi mahasiswa dalam menyampaikan materi IPA secara kreatif dan menyenangkan kepada siswa- siswanya kelak (Fauziah & Taufiq, 2021). Selain itu, pendekatan ini juga mendorong penerapan nilai-nilai pendidikan karakter seperti kerja sama, tanggung jawab, dan kesadaran terhadap pentingnya ilmu pengetahuan dalam kehidupan nyata.

Simulasi erupsi juga sangat relevan untuk mendekatkan siswa pada konsep mitigasi bencana. Dengan memahami bagaimana letusan gunung bisa terjadi, siswa akan lebih siap secara emosional dan pengetahuan dalam menghadapi bencana yang sesungguhnya. Seperti dijelaskan oleh Ramdhani (2023), pendidikan kebencanaan yang dikemas secara kontekstual dapat membentuk generasi yang tangguh dan peduli lingkungan. Siswa tidak hanya mengerti proses letusan, tetapi juga memahami dampaknya terhadap kehidupan, mulai dari gangguan ekonomi, pendidikan, hingga kesehatan masyarakat.

Praktikum ini juga memberikan peluang untuk membangun keterkaitan antarmata pelajaran seperti IPA, IPS, dan Pendidikan Pancasila, terutama dalam hal tanggung jawab sosial dan pelestarian alam. Menurut Handayani & Maulana (2021), pembelajaran lintas disiplin berbasis fenomena lokal mampu memperkaya pengalaman belajar dan membentuk siswa yang holistik. Inilah mengapa pendekatan pembelajaran kontekstual sangat penting untuk terus dikembangkan, khususnya pada topik-topik yang berkaitan dengan bencana dan lingkungan.

Simulasi erupsi gunung api melalui eksperimen sederhana tidak hanya memberi gambaran tentang reaksi kimia dan tekanan gas, tetapi juga membangun kedekatan emosional peserta didik terhadap realitas geografis yang mereka hadapi. Masyarakat Indonesia, khususnya yang tinggal di sekitar gunung api aktif, hidup berdampingan dengan potensi bencana setiap hari. Oleh karena itu, praktik pembelajaran yang melibatkan simulasi seperti ini bukan sekadar kegiatan laboratorium, melainkan bagian dari upaya menyadarkan peserta didik bahwa ilmu pengetahuan dapat menjadi alat untuk memahami dan menghadapi kenyataan yang seringkali tidak terduga. Dalam konteks ini, sains menjadi jembatan yang menyatukan pemahaman teoretis dengan kehidupan nyata, dan pembelajaran menjadi lebih dari sekadar hafalan, tetapi sebagai alat untuk bertahan, berpikir, dan bersikap bijaksana terhadap alam.

Praktikum ini juga memperlihatkan bahwa belajar bisa dilakukan dengan cara yang menyenangkan dan kreatif, tanpa harus melibatkan teknologi canggih atau alat laboratorium yang mahal. Bahan-bahan seperti baking soda, cuka, sabun cair, dan pewarna makanan mungkin terlihat sepele, namun jika digunakan dalam kerangka pembelajaran yang tepat, mampu memunculkan pemahaman mendalam tentang konsep tekanan, reaksi kimia, dan peristiwa vulkanik. Melalui pendekatan ini, peserta didik diajak menyadari bahwa sains tidak hanya milik orang-orang di laboratorium, tetapi bisa dikuasai siapa saja asalkan ada rasa ingin tahu dan semangat eksplorasi. Dengan demikian, semangat ilmiah bisa tumbuh secara alami dalam diri peserta didik sejak dini.

Tidak kalah penting, kegiatan simulasi juga mengajarkan peserta didik untuk bekerja sama dalam kelompok, membagi peran, dan saling menghargai pendapat satu sama lain. Ini adalah bekal penting dalam pendidikan abad ke-21, di mana kemampuan kolaborasi menjadi kunci dalam berbagai bidang kehidupan. Saat siswa mendiskusikan cara terbaik mencampurkan bahan, mencatat waktu reaksi, atau mengamati tinggi

semburan, mereka sesungguhnya sedang melatih keterampilan sosial dan komunikasi yang akan sangat berguna di masa depan. Kegiatan ini juga membiasakan mereka untuk berpikir logis dan sistematis, karena dalam setiap eksperimen diperlukan tahapan, observasi, dan pencatatan data yang runtut dan bertanggung jawab.

Lebih jauh, pengalaman dalam melakukan praktikum ini dapat menjadi pemicu munculnya minat peserta didik terhadap bidang geosains atau ilmu kebumih. Minat yang muncul sejak dini akan membuka peluang bagi mereka untuk memilih jalur pendidikan dan karier yang berorientasi pada lingkungan dan kebencanaan. Hal ini sangat relevan dengan kondisi Indonesia sebagai negara yang memiliki banyak potensi geologis sekaligus tantangan bencana alam yang tinggi. Maka, pendidikan yang memfasilitasi pengalaman langsung melalui simulasi seperti ini dapat memainkan peran strategis dalam menyiapkan generasi yang tidak hanya cerdas secara akademik, tetapi juga tangguh dan peduli terhadap lingkungan tempat mereka tinggal.

Dari sisi guru atau calon guru, kegiatan praktikum ini menjadi sarana refleksi untuk terus mengevaluasi metode pembelajaran yang mereka terapkan. Dalam dunia pendidikan yang terus berkembang, guru dituntut untuk kreatif dan adaptif dalam menyampaikan materi. Simulasi sederhana ini bisa menjadi contoh bagaimana materi yang kompleks dapat dikemas menjadi aktivitas yang menyenangkan, mudah dipahami, dan tetap ilmiah. Guru juga belajar bahwa pendekatan pembelajaran yang efektif bukan hanya tentang menyampaikan isi kurikulum, tetapi bagaimana membuat siswa merasa terlibat, dihargai, dan terdorong untuk terus bertanya dan mencari tahu. Praktikum semacam ini adalah wujud dari pembelajaran yang menginspirasi.

Pengalaman dari kegiatan simulasi erupsi gunung api juga memberikan nilai-nilai edukatif lain seperti kesabaran, ketelitian, dan sikap tidak menyerah saat menghadapi kegagalan. Dalam beberapa kasus, eksperimen mungkin tidak langsung berhasil atau tidak sesuai harapan. Namun, justru dari pengalaman tersebut, siswa belajar bahwa ilmu pengetahuan adalah proses yang penuh pencarian dan perbaikan. Mereka akan terbiasa berpikir bahwa kesalahan bukanlah akhir dari segalanya, tetapi bagian dari proses untuk mencapai pemahaman yang lebih baik. Nilai-nilai inilah yang akan membentuk sikap ilmiah yang kuat dalam kehidupan sehari-hari mereka.

Akhirnya, simulasi erupsi gunung api yang dilakukan dalam kegiatan praktikum ini membawa semangat bahwa sains harus dekat dengan kehidupan. Ia tidak boleh terasing dalam rumus-rumus rumit atau grafik-grafik yang membingungkan. Ilmu pengetahuan harus mengalir dalam kehidupan nyata, menjawab rasa ingin tahu, dan menyentuh hati. Ketika siswa melihat busa berwarna menyembur dari botol, mereka tidak hanya menyaksikan eksperimen, tapi juga merasakan bahwa mereka sedang memahami dunia. Itulah hakikat pendidikan sejati: membuat anak-anak bukan sekadar tahu, tapi juga mengerti, mencintai, dan akhirnya siap menjaga bumi tempat mereka hidup.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penelitian ini dilakukan untuk mengkaji proses terjadinya erupsi gunung api melalui simulasi sederhana yang aman dan mudah diterapkan. Penelitian ini juga bertujuan untuk menunjukkan bahwa pembelajaran sains dapat dilakukan dengan cara yang menyenangkan, praktis, dan tetap bermakna. Melalui kegiatan ini, diharapkan siswa dan mahasiswa tidak hanya memperoleh pengetahuan tentang gejala alam, tetapi juga tumbuh menjadi individu yang lebih peduli, kritis, dan siap menghadapi tantangan lingkungan di masa depan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan metode eksperimen sederhana berbasis praktikum. Kegiatan dilakukan dalam rangka memahami proses dasar terjadinya erupsi gunung api melalui simulasi miniatur yang aman, mudah dilakukan, dan relevan dengan konteks kehidupan sehari-hari peserta didik. Praktikum ini dilakukan oleh mahasiswa secara berkelompok di lingkungan belajar dengan memanfaatkan alat dan bahan sederhana yang dapat diperoleh dengan mudah.

Alat dan bahan yang digunakan dalam kegiatan praktikum ini antara lain: botol plastik bekas sebagai model gunung, piring plastik sebagai alas, kertas nasi untuk dekorasi atau penyangga botol, sendok, baking soda (sebagai zat basa), cuka (sebagai zat asam), sabun cair, pewarna makanan berwarna merah atau oranye (untuk memberi efek lava), air, penggaris (untuk mengukur tinggi semburan), serta stopwatch atau timer (untuk mengukur waktu reaksi dan durasi letusan). Semua bahan ini dipilih karena aman, tidak berbahaya, dan mudah ditemukan di lingkungan sekitar.

Langkah-langkah praktikum dilakukan secara berurutan dan sistematis. Pertama, mahasiswa menyiapkan botol plastik yang telah dihias menyerupai bentuk gunung. Kemudian, ke dalam botol dimasukkan cuka sebagai zat asam, sabun cair, pewarna makanan, dan sedikit air. Setelah semua bahan cair siap di dalam botol, baking soda dimasukkan terakhir. Saat baking soda bercampur dengan cuka, akan terjadi reaksi kimia yang menghasilkan gas karbon dioksida (CO_2). Gas ini menciptakan tekanan dalam botol, hingga akhirnya campuran cairan menyembur keluar seperti letusan gunung berapi.

Selama percobaan berlangsung, mahasiswa melakukan observasi langsung terhadap beberapa aspek penting, seperti waktu mulai reaksi setelah bahan dicampur, tinggi semburan yang dihasilkan, dan lama durasi letusan. Semua data dicatat secara sistematis untuk dianalisis lebih lanjut. Waktu reaksi diukur sejak baking soda dimasukkan hingga semburan pertama kali muncul. Tinggi semburan diukur menggunakan penggaris dari dasar botol hingga puncak busa tertinggi yang keluar. Durasi letusan dihitung sejak semburan pertama muncul hingga semburan benar-benar berhenti.

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan antara proses yang terjadi di simulasi dengan mekanisme letusan gunung api secara nyata. Meskipun eksperimen ini tidak dapat meniru secara utuh kondisi geologis di dalam perut bumi, namun pendekatan ini mampu memberikan pemahaman dasar mengenai bagaimana tekanan gas dalam bumi dapat menyebabkan letusan secara tiba-tiba. Dengan metode ini, mahasiswa tidak hanya belajar melalui teori, tetapi juga melalui pengalaman langsung yang menyenangkan dan bermakna.

Penelitian ini tidak melibatkan uji statistik atau analisis kuantitatif mendalam, karena fokus utama terletak pada pemahaman proses dan visualisasi fenomena alam. Oleh karena itu, metode kualitatif dianggap paling tepat dalam menjelaskan hasil eksperimen dan dampaknya terhadap peningkatan pemahaman peserta didik terhadap materi IPA. Melalui metode ini, diharapkan proses belajar menjadi lebih hidup, relevan, dan dapat membangun kesadaran ilmiah serta kepedulian terhadap lingkungan sekitar.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Praktikum simulasi erupsi Gunung Merapi dilakukan dengan tujuan utama untuk memberikan gambaran yang nyata, menyenangkan, dan aman mengenai bagaimana proses letusan gunung berapi dapat terjadi. Eksperimen ini menggunakan alat dan bahan sederhana yang mudah dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, seperti baking soda, cuka, sabun cair, pewarna makanan, air, serta botol plastik sebagai miniatur gunung. Dengan pendekatan sederhana ini, mahasiswa diajak bukan hanya untuk melihat fenomena ilmiah dari buku semata, tetapi benar-benar mengamati, menyentuh, mencampur, dan menyaksikan langsung bagaimana suatu letusan bisa terjadi, sekalipun dalam skala kecil dan bersifat buatan.

Berdasarkan hasil pengamatan saat eksperimen berlangsung, didapatkan beberapa data penting yang menjadi dasar pembahasan lebih lanjut. Reaksi kimia antara baking soda dan cuka dimulai sangat cepat, hanya sekitar 2,21 detik setelah pencampuran terakhir dilakukan. Semburan busa berwarna merah oranye menyerupai lava pun terlihat muncul dari leher botol, dengan tinggi mencapai 2,8 meter. Proses semburan berlangsung selama 4 menit lebih 1 detik sebelum akhirnya cairan berhenti keluar dan reaksi kimia mereda. Angka-angka ini tidak hanya menjadi catatan hasil praktikum semata, tetapi menjadi bukti bahwa eksperimen ini mampu menghasilkan fenomena fisik yang nyata dan dapat diukur secara ilmiah.

Dalam eksperimen ini, reaksi yang terjadi adalah reaksi asam-basa antara cuka (asam asetat) dan baking soda (natrium bikarbonat). Reaksi ini menghasilkan gas karbon dioksida (CO_2) yang terbentuk secara cepat dan dalam jumlah cukup besar. Karena ruang di dalam botol terbatas, gas yang terbentuk menyebabkan tekanan meningkat dalam waktu singkat. Tekanan inilah yang mendorong cairan keluar dari botol, menciptakan semburan layaknya letusan gunung api. Ditambah dengan sabun cair yang berfungsi membentuk gelembung dan busa, serta pewarna makanan yang memberi efek visual menyerupai lava, seluruh kombinasi ini memperkuat efek simulasi erupsi dan memberikan pengalaman yang lebih nyata dan menyenangkan bagi peserta.

Fenomena letusan yang berhasil ditampilkan dalam eksperimen ini mencerminkan prinsip ilmiah yang sangat penting dalam vulkanologi, yaitu tekanan gas dan pelepasannya secara tiba-tiba. Di dalam perut bumi, tekanan berasal dari akumulasi magma dan gas yang terjebak dalam kantong magma. Ketika batuan di sekitarnya tidak mampu lagi menahan tekanan yang semakin besar, maka magma, gas, dan material vulkanik lainnya akan terdorong keluar secara eksplosif melalui celah-celah atau kawah di permukaan bumi. Peristiwa ini dikenal sebagai erupsi atau letusan gunung berapi. Simulasi sederhana yang dilakukan dalam praktikum ini memperlihatkan proses serupa, meskipun dalam bentuk yang lebih aman dan sederhana.

Tinggi semburan dalam eksperimen yang mencapai 2,8 meter mengindikasikan bahwa volume dan kecepatan pembentukan gas sangat memengaruhi kekuatan letusan. Semakin banyak gas yang terbentuk, semakin besar tekanan yang terjadi, dan semakin tinggi pula semburan yang muncul. Ini sejalan dengan prinsip bahwa semakin tinggi tekanan magma dan gas di dalam dapur magma, semakin dahsyat pula letusan yang dihasilkan oleh gunung api sesungguhnya. Hal ini menunjukkan bahwa bahan yang tampaknya sepele seperti baking soda dan cuka ternyata mampu menjelaskan proses geologi yang sangat kompleks secara sederhana dan menyenangkan.

Waktu reaksi yang sangat singkat, yaitu sekitar dua detik, menunjukkan betapa cepatnya reaksi kimia dapat menghasilkan perubahan fisik yang signifikan. Dalam skenario nyata, tekanan dalam bumi dapat meningkat secara perlahan namun kemudian

dilepaskan dalam waktu sangat cepat. Ini menyebabkan letusan gunung api seringkali terjadi tiba-tiba, bahkan tanpa banyak peringatan, terutama jika pemantauan aktivitas vulkanik tidak dilakukan secara intensif. Oleh karena itu, eksperimen ini juga menyampaikan pesan penting bahwa fenomena alam, meskipun dapat dipelajari secara teori, tetap menyimpan ketidakpastian yang perlu diwaspadai.

Durasi semburan selama lebih dari empat menit menggambarkan bahwa setelah reaksi awal terjadi, gas masih terus diproduksi dalam jumlah kecil hingga akhirnya tekanan menurun dan letusan berhenti. Dalam konteks gunung api sungguhan, ini serupa dengan fase letusan yang berkelanjutan, di mana material vulkanik terus keluar meskipun letusan utamanya telah terjadi. Letusan yang berlangsung lama biasanya membawa lebih banyak dampak, baik berupa kerusakan lingkungan maupun gangguan terhadap kehidupan sosial masyarakat di sekitarnya. Simulasi ini dengan demikian menjadi alat yang sangat baik untuk memperkenalkan dinamika letusan, mulai dari awal reaksi hingga meredanya aktivitas vulkanik.

Salah satu aspek menarik dari eksperimen ini adalah peran sabun cair dalam membentuk busa yang menyerupai lava. Gelembung-gelembung busa yang muncul membuat letusan terlihat lebih spektakuler dan memikat perhatian. Di sisi lain, sabun juga memperlambat keluarnya gas, sehingga durasi letusan menjadi lebih lama. Ini membuktikan bahwa kombinasi bahan tidak hanya memengaruhi hasil visual, tetapi juga mengubah karakteristik letusan secara keseluruhan. Di sinilah pentingnya pemahaman tentang variabel-variabel eksperimen dan bagaimana mereka memengaruhi hasil yang diperoleh. Peserta praktikum pun belajar bahwa dalam ilmu pengetahuan, hasil akhir selalu dipengaruhi oleh banyak faktor yang saling terkait.

Penggunaan pewarna makanan dalam eksperimen ini juga memberi efek visual yang kuat. Warna merah atau oranye menciptakan kesan bahwa busa yang menyembur adalah lava panas yang keluar dari perut bumi. Warna ini membuat peserta praktikum lebih terhubung secara visual dan emosional terhadap apa yang mereka amati. Ini menunjukkan bahwa pembelajaran tidak hanya menyentuh sisi intelektual, tetapi juga merangsang kepekaan estetika dan imajinasi. Dengan demikian, praktik sederhana ini telah mampu menyatukan unsur ilmiah, visual, dan emosional menjadi satu kesatuan pengalaman belajar yang utuh dan berkesan.

Faktor desain botol yang digunakan sebagai gunung juga terbukti sangat berpengaruh. Botol dengan leher sempit misalnya, mampu menahan tekanan lebih lama sebelum akhirnya meletus. Hal ini menyebabkan letusan menjadi lebih tinggi dan kuat. Dalam geologi nyata, bentuk kawah dan struktur geologi permukaan juga memengaruhi bagaimana magma dan gas dikeluarkan ke permukaan. Letusan vertikal yang kuat biasanya muncul dari tekanan yang tertahan lama dan dilepaskan melalui saluran yang sempit. Maka dari itu, eksperimen ini mampu menyederhanakan pengetahuan geologi yang rumit menjadi bentuk visual yang mudah dipahami bahkan oleh siswa sekolah dasar sekalipun.

Hal yang tak kalah penting dari kegiatan ini adalah bahwa seluruh proses dilakukan dalam suasana yang menyenangkan, penuh rasa ingin tahu, dan membangun semangat ilmiah. Mahasiswa tidak hanya mencampur bahan dan mencatat data, tetapi juga berdiskusi, memperkirakan hasil, dan menganalisis apa yang terjadi. Semua itu adalah bagian dari proses ilmiah yang nyata. Kegiatan seperti ini tidak hanya memperkenalkan konsep sains, tetapi juga membentuk karakter ilmuwan masa depan yang kritis, teliti, kolaboratif, dan memiliki rasa tanggung jawab terhadap ilmu pengetahuan dan lingkungan.

Lebih dari sekadar eksperimen, praktikum ini adalah bentuk pendekatan pembelajaran berbasis pengalaman (*experiential learning*) yang menyentuh berbagai aspek kecerdasan peserta didik. Melalui kegiatan ini, siswa atau mahasiswa merasakan langsung bagaimana sains bekerja, bagaimana suatu fenomena bisa dikaji dan dijelaskan, serta bagaimana ilmu pengetahuan bisa diterapkan untuk memahami kehidupan. Praktikum ini tidak hanya menjawab rasa ingin tahu mereka tentang gunung meletus, tetapi juga menanamkan sikap ilmiah dan kesadaran bahwa alam memiliki mekanisme kerja yang luar biasa, dan kita sebagai manusia perlu menghargai serta menjaga keseimbangannya.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil praktikum dan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa simulasi erupsi Gunung Merapi dengan menggunakan bahan-bahan sederhana seperti baking soda, cuka, sabun cair, dan pewarna makanan berhasil menggambarkan prinsip dasar dari proses letusan gunung api secara efektif dan menyenangkan. Reaksi antara asam dan basa yang menghasilkan gas karbon dioksida memberikan gambaran nyata tentang bagaimana tekanan gas yang terakumulasi dapat mendorong material keluar dari kawah dan menciptakan semburan menyerupai lava. Meskipun eksperimen ini bersifat sederhana dan tidak mencerminkan seluruh kompleksitas vulkanisme nyata, namun kegiatan ini sangat bermanfaat dalam membangun pemahaman awal peserta didik mengenai fenomena geologi dan bencana alam yang nyata terjadi di Indonesia. Selain memberikan pemahaman ilmiah, simulasi ini juga menumbuhkan rasa ingin tahu, sikap kritis, dan kesadaran akan pentingnya kesiapsiagaan bencana. Oleh karena itu, disarankan agar kegiatan praktikum semacam ini terus dikembangkan dalam pembelajaran IPA di berbagai jenjang pendidikan, tidak hanya di perguruan tinggi tetapi juga di tingkat sekolah dasar dan menengah. Guru dan tenaga pendidik dapat memanfaatkan eksperimen ini sebagai media ajar kontekstual yang murah, aman, dan mudah diterapkan di ruang kelas atau bahkan di rumah. Di samping itu, kegiatan ini juga dapat menjadi pintu masuk untuk diskusi lebih luas tentang mitigasi bencana, adaptasi masyarakat terhadap lingkungan, serta pentingnya pelestarian alam. Dengan pendekatan seperti ini, pembelajaran sains tidak lagi terasa kaku dan membosankan, melainkan menjadi pengalaman yang hidup, menyenangkan, dan berdampak jangka panjang bagi pengetahuan dan karakter peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, M., & Lestari, I. (2020). *Pendidikan Sains dan Kesadaran Lingkungan*. Surabaya: CV Cakrawala Nusantara.
- Astuti, F., & Ramadhan, B. (2021). "Simulasi Erupsi Gunung Api sebagai Media Pembelajaran IPA". *Jurnal EduSains Indonesia*, 3(1), 22–30.
- Fauziah, L., & Taufiq, H. (2021). *Calon Guru dan Praktikum Kontekstual di Sekolah Dasar*. Medan: Edupress.
- Handayani, I., & Maulana, S. (2021). "Pembelajaran Lintas Disiplin Berbasis Isu Lokal". *Jurnal Integrasi Kurikulum*, 2(3), 38–49.
- Hidayat, R. (2020). *Praktikum IPA Terpadu di Sekolah Dasar*. Bandung: Alfabeta.
- Kusumawati, R. (2022). *Geologi Dasar dan Bencana Alam*. Yogyakarta: Deepublish.
- Nurhasanah, A., & Nugroho, T. (2023). "Trauma Sosial Pascabencana Letusan Gunung

- Merapi”. *Jurnal Psikososial Indonesia*, 7(2), 111–125.
- Prasetyo, D. (2022). “Eksperimen IPA dan Daya Serap Konsep Siswa”. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 4(2), 77–89.
- Ramdhani, S. (2023). “Pendidikan Mitigasi Bencana di Sekolah Dasar”. *Jurnal Pendidikan Bencana*, 5(2), 90–103.
- Samsul, A., Fitria, D., & Wulandari, L. (2021). “Aktivitas Gunung Api dan Pengaruhnya terhadap Masyarakat Sekitar”. *Jurnal Bencana Alam*, 5(1), 45–55.
- Sutopo, P. N. (2020). *Indonesia dan Cincin Api Pasifik*. Jakarta: BNPB Press.
- Widodo, A., Laksmi, T., & Sari, M. (2019). “Dampak Sosial Erupsi Merapi 2010 terhadap Kehidupan Warga Lereng Gunung”. *Jurnal Sosial dan Bencana*, 2(1), 58–67.
- Yuliana, R., & Sari, D. (2023). “Model Pembelajaran IPA Berbasis Fenomena”. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 6(1), 13–25.