

## Pengenalan dan Edukasi Kawasan Karst bagi Siswa-Siswi di Lingkungan SMA/SMA/MA Kecamatan Plumpang dan Rengel Kabupaten Tuban

Kuntum Febriyantiningrum<sup>1</sup>, Dwi Oktafirtia<sup>2</sup>, Nia Nurfitria<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>PGRI Ronggolawe Tuban

<sup>1</sup>kuntum060290@gmail.com, <sup>2</sup>dwi\_oktafirtia@unirow.ac.id, <sup>3</sup>nia.nurfitria@unirow.ac.id

### ABSTRAK

Tujuan pengenalan kawasan karst ini adalah untuk menambah wawasan terkait kondisi lingkungan sekolah sehingga siswa dapat membantu dalam proses konservasi lingkungan sekolah. Kecamatan Plumpang dan Rengel merupakan kecamatan di Kabupaten Tuban yang wilayahnya didominasi oleh kawasan karst. Kawasan karst sebagian besar didominasi oleh batuan kapur yang mampu mengakibatkan polusi sehingga dapat berpengaruh terhadap kesehatan. Hal ini umumnya terjadi pada musim kemarau, yang menyebabkan volume partikel debu meningkat di udara dengan bantuan angin sehingga proses belajar mengajar akan terganggu secara tidak langsung. Bentuk pengenalan yang kami berikan adalah dengan melakukan sosialisasi dan edukasi mengenai karakteristik dan permasalahan yang sering terjadi di kawasan karst. Kegiatan sosialisasi berlangsung pada Bulan November Tahun 2018 bertempat di SMA Negeri Plumpang. Siswa-siswi peserta sosialisasi merupakan siswa-siswi pecinta alam yang selanjutnya akan menjadi kader dalam menyebarkan informasi terkait karakteristik kawasan karst. Pengenalan kawasan karst diharapkan mampu menambah pemahaman siswa-siswi SMA/SMK sederajat di Kecamatan Plumpang dan Rengel terhadap kondisi lingkungan sekolah mereka. Upaya pelaksanaan konservasi lingkungan di sekolah harus disesuaikan dengan kondisi lingkungan sekitar sekolah yaitu kawasan karst yang memiliki tekstur tanah berkapur dan dapat menyebabkan polusi udara khususnya debu. Dengan demikian upaya pengelolaan dan konservasi lingkungan dapat dilakukan secara tepat dan efisien.

**Kata Kunci:** *Pengenalan; Edukasi; Kawasan Karst; Konservasi lingkungan.*

### PENDAHULUAN

Kabupaten Tuban merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Jawa Timur yang hampir 1/3 luas daratannya berupa kawasan karst, diantaranya seperti Kecamatan Plumpang dan Kecamatan Rengel. Kawasan karst di Tuban termasuk dalam Merokarst dimana merupakan karst dengan perkembangan tidak sempurna dengan hanya mempunyai sebagian ciri bentuk lahan karst. Merokarst berkembang pada batu gamping yang relatif tipis dan tidak murni. Namun hal ini merupakan potensi sumber daya alam tersendiri bagi Kabupaten Tuban. Hal ini dapat dilihat dari berkembangnya kegiatan penambangan dan pengolahan batu gamping yang berada di wilayah Kecamatan Plumpang dan Rengel baik dalam skala kecil maupun besar. Pemanfaatan sumber daya alam di kawasan karst ini turut serta memberikan pemasukan kepada masyarakat dan juga menyumbang beberapa masalah kesehatan seperti pencemaran lingkungan, yaitu polusi udara dan terganggunya ekosistem di sekitar wilayah penambangan.

SMA Negeri 1 Plumpang dan SMA Negeri 1 Rengel merupakan sekolah-sekolah di wilayah Kecamatan Plumpang dan Rengel. Kedua sekolah ini merupakan mitra pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang memiliki lokasi sekolah yang sangat strategis. Baik SMA Negeri 1 Plumpang maupun SMA Negeri 1 Rengel sama-sama terletak di tepi jalan raya dan berada di kawasan karst. Hal ini membuat lingkungan sekolah beresiko terdampak polusi udara yang tinggi karena di sekitar lingkungan sekolah dijumpai kegiatan pemanfaatan kawasan karst.

Polusi udara diartikan sebagai adanya bahan-bahan atau zat-zat asing di dalam udara yang menyebabkan perubahan susunan (komposisi) udara dari keadaan normalnya (Al Idrus, 2013). Ada banyak macam komponen yang terdapat di udara yang mampu menyebabkan polusi dan gangguan bagi kesehatan, seperti Karbon Monoksida (CO), Nitrogen Oksida (NOx), Belerang Oksida (SOx), Hidrokarbon (HC); dan partikel-partikel debu.

Permasalahan prioritas yang dihadapi mitra adalah kurangnya pemahaman dan keikutsertaan siswa dalam kegiatan pengelolaan konservasi lingkungan sekolah. Wilayah lingkungan sekolah yang berada di kawasan karst, membutuhkan upaya ekstra dalam penanganannya terlebih pada waktu musim kemarau yang menyebabkan volume debu di udara meningkat lebih tinggi dari musim hujan. Salah satu penyebab polusi udara tersebut perlu ditangani oleh pihak sekolah dalam mewujudkan lingkungan sekolah yang memiliki udara bersih dan sehat sehingga dapat mendukung kegiatan belajar mengajar di sekolah.

Untuk itu, pihak sekolah dan siswa-siswi harus memiliki pengetahuan dan pemahaman yang baik untuk mengatasi masalah tersebut. Kedua sekolah ini memerlukan edukasi terkait pengelolaan lingkungan hidup dan kegiatan konservasi karst. Oleh karena itu permasalahan yang terjadi di sekolah serta kurangnya pemahaman siswa perlu diberikan solusi dan penanganan yang tepat.

Terlebih lagi, sekolah-sekolah di Indonesia sudah dituntut untuk menjadi sekolah adiwiyata yang menunjung tinggi nilai-nilai konservasi lingkungan yang partisipatif dan berkelanjutan. Untuk mencapai program adiwiyata, beberapa sekolah diharuskan memiliki zona hijau dan pengelolaan lingkungan hidup yang baik dan melibatkan siswa-siswinya untuk aktif berpartisipasi didalamnya.

Kegiatan pengenalan dan edukasi kawasan karst ini bertujuan untuk menambah pemahaman siswa-siswi dan guru terkait karakteristik kawasan karst yang sifatnya cukup unik sehingga dapat dilakukan upaya pengelolaan lingkungan yang efektif dan tepat sasaran. Siswa-siswi SMA/SMK/MA adalah agen perubahan terbaik yang dapat membuat lingkungan sekolah menjadi jauh lebih baik.

#### **METODE PELAKSANAAN**

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang kami lakukan berupa kegiatan edukasi dan sosialisasi terkait kondisi lingkungan sekitar sekolah mitra. Dalam hal ini, penjelasan mengenai karakteristik kawasan karst, sumberdaya kawasan karst, bentuk permasalahan lingkungan yang sering terjadi di

kawasan karst menjadi pokok utama yang kami berikan.

Kegiatan edukasi dan sosialisasi kami berikan kepada siswa-siswi perwakilan sekolah menengah atas yang berada di wilayah Kecamatan Plumpang dan Rengel, pada tanggal 15 November 2018 dan bertempat di Laboratorium Terpadu SMAN 1 Plumpang. Peserta merupakan siswa-siswi yang tergabung ke dalam organisasi intra sekolah dan/atau pecinta alam. Selain itu, kami juga mengundang salah satu guru yang bertugas sebagai penanggung jawab dari masing-masing sekolah. Kegiatan ini diikuti oleh 7 SMA/MA sederajat dengan total peserta sebanyak 21 orang.

#### **HASIL YANG DICAPAI**

Adapun hasil kegiatan yang telah kami lakukan adalah sebagai berikut.

##### **1. Pengenalan Karst**

Karst merupakan istilah dalam bahasa Jerman yang diturunkan dari bahasa Slovenia (*kras*) yang berarti lahan gersang berbatu (Adji, 2016). Kawasan karst merupakan kawasan yang mempunyai karakteristik bentang lahan, sistem perairan dan bebatuan yang khas. Hal tersebut disebabkan oleh derajat pelarutan batuan-batuan yang insentif. Kawasan karst biasanya berupa bukit-bukit kapur berbentuk kerucut, terdapat mata air pada rekahan batuan, terdapat sungai-sugai yang terletak di bawah tanah, dan tidak jarang ditemui gua sebagai koridornya. Selain itu, pada kawasan karst umumnya ditemui lahan-lahan yang sangat kering di permukaan saat musim kemarau

Karst memiliki fungsi strategis sebagai penyimpan cadangan air terbesar di bawah permukaan tanah bagi wilayah di sekitarnya. Kecamatan Rengel dan Kecamatan Plumpang merupakan kecamatan di Kabupaten Tuban yang sebagian besar wilayahnya didominasi oleh pegunungan kapur. Wilayah ini dapat berpotensi ditetapkan sebagai kawasan karst.

Apabila dalam penetapannya sebuah kawasan memiliki kriteria sebagai kawasan karst dan kawasan CAT sebagai kawasan konservasi maka perlindungan terhadap kawasan karst harus menjadi perhatian utama dalam menentukan keberlanjutan kondisi lingkungan disekitarnya. Terlebih lagi, masyarakat dan pemerintah harus ikut serta dalam kegiatan pengelolaan kawasan karst.

Pengelolaan kawasan karst harus tetap memperhatikan keadaan ekologisnya dan mengacu pada pemanfaatan yang berkesinambungan untuk mencapai pembangunan yang berkelanjutan. Berdasarkan hal tersebut, maka informasi tentang keberadaan dan fungsi kawasan karst perlu diinformasikan ke berbagai pihak sehingga dapat dilakukan kebijakan dan praktek pembangunan yang baik di kawasan yang berorientasi kepada keberlanjutan kawasan sebagai fungsi ekologis (Cahyadi, 2010).

Pada dasarnya, kawasan karst merupakan kawasan yang harus dilindungi karena secara ekologis kawasan karst memiliki fungsi yang sangat penting baik sebagai penampung air tanah dalam jumlah besar dan sebagai habitat berbagai jenis makhluk hidup. Saat ini, kawasan karst menjadi kajian para ahli dan akademisi karena menyimpan berbagai fenomena alam yang menarik untuk dikaji dari berbagai disiplin ilmu.

Banyaknya kegiatan pertambangan batu kapur di wilayah Kecamatan Plumpang dan Rengel menunjukkan bahwa pemahaman masyarakat terkait kawasan karst masih rendah. Tidak hanya itu, kegiatan penambangan bukit karst yang dilakukan oleh pabrik semen sebagai bahan baku pembuatan semen mampu mengakibatkan kerusakan lingkungan seperti rusaknya sungai, berkurangnya fungsi hidrologi wilayah karst.

Salah satu kegiatan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat adalah dengan memberikan edukasi dan pengenalan yang cukup terkait lingkungan sekitar mereka. Dalam hal ini, siswa-siswi SMA merupakan target utama karena mereka adalah “*Agent of Change*” yang dapat memulai perubahan sekecil apapun untuk lingkungan. Siswa-siswi sekolah perlu mendapatkan edukasi terkait kawasan karst untuk memudahkan kegiatan pengelolaan dan pembangunan yang berwawasan lingkungan dan berkelanjutan.

Bentuk pengenalan kawasan karst dapat dimulai dengan memberikan gambaran lokasi, karakteristik kawasan dan fungsinya. Terlepas dari semua itu, permasalahan terkait kawasan karst juga perlu diberikan supaya mereka tahu gambaran yang akan terjadi jika lingkungan mereka rusak.

Sebelum memulai acara sosialisasi, kami memberikan angket yang berisikan beberapa pertanyaan terkait pengetahuan dan pemahaman peserta workshop mengenai kondisi dan lingkungan sekolah mereka yang pada dasarnya berada dalam wilayah karst. Berdasarkan angket yang kami kumpulkan, survey awal menunjukkan bahwa sebagian besar dari peserta pelatihan belum memahami dengan baik bagaimana kondisi lingkungan sekitar sekolah mereka. Kami berharap, dengan adanya edukasi dan sosialisasi terkait pengenalan kawasan karst dapat meningkatkan pengetahuan dan pemahaman mereka terkait kondisi sekitar sekolah mereka. Karakteristik kawasan karst di lingkungan sekolah yang mereka tinggali akan sangat berpengaruh terhadap bentuk pengelolaan dan pemanfaatan lingkungan yang dapat mendukung program adiwiyata sekolah.



Gambar 1. Kegiatan Edukasi dan Sosialisasi Pengenalan Kawasan Karst di Wilayah Sekolah di Kecamatan Plumpang dan Kecamatan Rengel.

## 2. Karakteristik kawasan

Karst adalah suatu istilah yang digunakan untuk menyebutkan suatu bentuk lahan yang terbentuk oleh proses pelarutan (solusional) (Cahyadi, 2010). Pada dasarnya, Karst adalah sebuah istilah dalam Bahasa Jerman yang diturunkan dari Bahasa Slovenia yang berarti lahan gersang berbatu. Istilah karst pada dasarnya menggambarkan kondisi yang sering ditemui di banyak daerah yang memiliki batuan karbonat atau batuan lain yang mudah larut. Akibat terjadinya proses pelarutan (karstifikasi), maka terbentuklah suatu sistem hidrologi yang unik (Cahyadi, 2010).

Sistem hidrologi kawasan karst sangat dipengaruhi oleh porositas sekunder yang menyebabkan air masuk ke dalam sistem aliran bawah tanah. Hal ini menyebabkan

kondisi kawasan karst terlihat kering di permukaan.

Selain memiliki fungsi sebagai penyimpan cadangan air, kawasan karst juga merupakan areal yang berperan penting dalam proses penyerapan karbon. Kawasan ini memiliki peranan penting dalam siklus karbon di Indonesia, khususnya dalam proses penyerapan karbondioksida yang terjadi dalam proses karstifikasi atau pelarutan. Karbondioksida adalah molekul yang tersusun atas unsur karbon dan oksigen. Karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) merupakan salah satu penyebab pemanasan global yang memberikan kontribusi besar selain  $\text{CH}_4$ , CFC,  $\text{N}_2\text{O}$ , dan  $\text{O}_3$ . Hal ini disebabkan karena senyawa  $\text{CO}$ ,  $\text{CH}_4$ , dan senyawa hidrokarbon non-metan lainnya pada akhirnya akan berubah menjadi  $\text{CO}_2$  setelah 2-3 bulan terbentuk.

Penyerapan  $\text{CO}_2$  oleh kawasan karst di daerah tropis menjadi sangat penting dalam upaya mencegah atau mengurangi dampak pemanasan global akibat konsentrasi  $\text{CO}_2$  yang berlebihan. Curah hujan merupakan faktor yang sangat berpengaruh dalam proses karstifikasi. Karstifikasi hanya terjadi jika kawasan batuan karbonat terletak pada wilayah dengan curah hujan lebih dari 250 mm/tahun. Semakin besar curah hujannya maka proses karstifikasi akan berjalan dengan lebih intensif. Hal ini berarti bahwa proses karstifikasi di Kecamatan Plumpang dan Rengel akan berlangsung dengan sangat intensif karena Indonesia yang terletak di daerah tropis yang memiliki curah hujan tinggi.

### 3. Masalah di kawasan karst

SMA N 1 Plumpang dan SMA N 1 Rengel merupakan sekolah yang terletak di kawasan karst dan berpotensi menghadapi beberapa masalah seperti yang sering terjadi di wilayah karst pada umumnya. Masalah yang sering terjadi di kawasan karst adalah polusi udara yang terjadi di sekitaran kawasan yang dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar untuk diambil sumberdayanya.

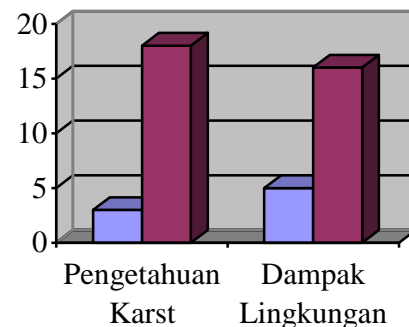
Kegiatan pemanfaatan sumberdaya alam seperti penambangan batu kapur dapat meningkatkan potensi polusi pada proses pengolahan. Partikel batu kapur yang berterbangan dari kegiatan penambangan berpotensi menutupi stomata pada tumbuhan dan membuat polusi bagi lingkungan sekitar. Penutupan stomata daun ini dapat mengganggu

proses penyerapan  $\text{CO}_2$  oleh tanaman dan juga proses fotosintesis.

Masalah lain yang sering muncul akibat kegiatan penambangan adalah pencemaran udara dari hasil pembakaran batu kapur. Asap yang dikeluarkan dari aktivitas pembakaran ini mengandung Pb dan senyawa yang dapat mengganggu kesehatan. Di lingkungan sekolah, debu yang dihasilkan dari proses penambangan dikhawatirkan dapat mempengaruhi kegiatan belajar mengajar di sekolah.

### 4. Solusi permasalahan di kawasan karst.

Upaya yang dapat dilakukan mengurangi masalah dan dampak yang kemungkinan muncul di kawasan karst adalah dengan mengelola dan mengkonservasi kawasan tersebut.



Gambar 2. Hasil Angket Sebelum dan Sesudah Kegiatan Sosialisasi Dilakukan

Hasil kuisioner didapatkan bahwa lebih dari 70% peserta sosialisasi belum menyadari bahwa wilayah sekolah mereka berada di kawasan karst. Mereka belum paham betul bahwa lingkungan sekolah mereka berada di daerah yang berpotensi terjadi kerusakan lingkungan karena kegiatan eksplorasi sumberdaya alam.

Setelah kegiatan sosialisasi berlangsung, kami kembali melakukan survey terkait pemahaman konsep dan pengetahuan peserta sosialisasi. Hasil yang kami peroleh menunjukkan bahwa mereka sudah paham terkait kondisi lingkungan di sekitar sekolah dan masalah apa yang mungkin muncul.

Selain masalah yang muncul, potensi pemanfaatan kawasan karst juga perlu diperhatikan. Pada dasarnya, kawasan karst juga mendatangkan manfaat bagi lingkungan di sekitarnya. Selain fungsi utamanya sebagai



daerah resapan dan penangkapan air, karst juga memiliki manfaat lain seperti kegiatan edukasi, pariwisata dan usaha.

Semakin banyak kegiatan pemanfaatan kawasan karst dapat meningkatkan masalah yang ditimbulkan. Upaya pemanfaatan ini harus diimbangi dengan upaya-upaya pengelolaan dan konservasi yang tepat agar eksistensi kawasan karst tetap ada. Upaya utama yang dapat dilakukan adalah sengan mengedukasi siswa-siswi sekolah dengan pengenalan kawasan karst, potensi dan juga masalah yang muncul.

### KESIMPULAN

Kegiatan pengenalan dan edukasi terkait kawasan karst bagi siswa-siswi SMA/SMK/MA Sederajat di Kecamatan Plumpang dan Rengel Kabupaten Tuban adalah sebuah langkah awal untuk memulai kegiatan konservasi lingkungan sekolah. Setelah kegiatan pengenalan ini, diharapkan akan ada banyak kegiatan konservasi yang lebih terarah dan tepat guna.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Cahyadi, A. 2010. *Pengelolaan Kawasan Karst Dan Peranannya Dalam Siklus Karbon Di Indonesia*. Prosiding Seminar Nasional Perubahan Iklim di Indonesia, 1-14. Sekolah Pasca Sarjana UGM, Yogyakarta. 13 Oktober.