

EDUKASI KIMIA DAN MATEMATIKA UNTUK MASYARAKAT PESISIR SEBAGAI LANGKAH AWAL DALAM MENGATASI PENCEMARAN LINGKUNGAN

Siti Raudhatul Kamali^{1*}, Dhony Hermanto², Mamika Ujianita Romdhini³, Saprini Hamdiani², Nurul Ismillayli², Lely Kurniawati², Ahmad Wirahadi⁴, Baiq Mariana⁴

¹Program Studi Ilmu lingkungan Fakultas MIPA, Universitas Mataram

²Program Studi Kimia Fakultas MIPA, Universitas Mataram

³Program Studi Matematika Fakultas MIPA, Universitas Mataram

⁴Laboratorium Kimia Dasar, Universitas Mataram

*E-mail: sitikamali@unram.ac.id

Naskah diterima: 23-09-2023, disetujui: 29-10-2023, diterbitkan: 30-10-2023

DOI: <http://dx.doi.org/10.29303/jppm.v5i3.5992>

Abstrak - Pencemaran limbah di kawasan pesisir adalah tantangan serius yang memerlukan pemahaman mendalam tentang sumber pencemaran, dampaknya, dan solusi yang berkelanjutan. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk mengatasi masalah ini melalui penerapan pendekatan berbasis kimia dan matematika sebagai media edukasi yang lebih efektif kepada masyarakat pesisir, khususnya masyarakat Pantai Gading yang menjadi mitra kegiatan pengabdian. Pada tahap persiapan, survey lingkungan dilakukan untuk mengidentifikasi sumber-sumber utama pencemaran limbah di wilayah tersebut dan mengetahui pemahaman awal masyarakat tentang pencemaran limbah. Hasil survey ini menjadi dasar untuk merancang program edukasi yang sesuai. Selanjutnya, program edukasi kimia dan matematika dikembangkan dan disampaikan kepada masyarakat pesisir menggunakan metode Focus Group Discussion (FGD) yang melibatkan 18 orang peserta. Hasil dari kegiatan menunjukkan perubahan signifikan dalam pemahaman masyarakat tentang penerapan edukasi kimia dan matematika dalam mengatasi pencemaran limbah serta peningkatan kesadaran mereka dalam mengambil tindakan yang konkret.

Kata kunci: edukasi kimia, matematika, masyarakat pesisir, pencemaran lingkungan

LATAR BELAKANG

Salah satu potensi wisata alam yang dimiliki oleh di Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) adalah wisata Pantai Gading yang berlokasi di Jalan Lingkar Selatan Kota Mataram. Kawasan wisata ini merupakan salah satu kawasan pesisir yang memiliki potensi ekonomi, sosial, dan ekologi yang sangat penting (Permadi dkk, 2021). Keindahan alam, sumber daya laut, dan keberagaman budaya serta berbagai aktivitas kuliner yang disajikan oleh penduduk lokal kepada pengunjung dalam menikmati suasana pantai menjadikan Pantai Gading sebagai destinasi wisata yang menarik. Namun, tingginya aktivitas penduduk membawa tantangan serius dalam bentuk pencemaran lingkungan di wilayah pesisir ini.

Pentingnya menjaga lingkungan dan mengurangi pencemaran telah mendapatkan

perhatian global yang semakin besar. Upaya untuk melindungi ekosistem pesisir, mengurangi sampah plastik, dan meminimalkan dampak buruk pencemaran telah menjadi agenda utama dalam upaya global untuk menjaga keberlanjutan kehidupan di alam semesta ini.

Pantai Gading merupakan kawasan yang sangat relevan dan signifikan sebagai objek kegiatan pengabdian dalam hal ini terkait edukasi pencemaran lingkungan berbasis kimia dan matematika. Beberapa analisis situasi yang menjadi fokus diadakannya kegiatan ini adalah sebagai berikut; 1) Pantai Gading di Mataram adalah bagian dari wilayah pesisir yang memiliki potensi tinggi untuk mengalami pencemaran lingkungan. Kegiatan seperti wisata, makanan dan minuman, serta berjualan di pantai dapat menyebabkan peningkatan

limbah, polutan, dan sampah yang berpotensi mencemari air laut, tanah, dan udara. Ini menciptakan peluang penting untuk mengedukasi masyarakat tentang dampak negatif dari aktivitas tersebut terhadap lingkungan. 2) Pantai Gading merupakan kawasan wisata yang ramai pengunjung dan memiliki banyak kegiatan berjualan, sehingga kawasan ini merupakan media yang tepat untuk menyampaikan pesan-pesan penting tentang perlunya menjaga lingkungan. Kegiatan pengabdian di tempat ini memiliki peluang lebih besar untuk dilihat dan didengar oleh masyarakat umum, yang pada akhirnya dapat meningkatkan kesadaran masyarakat. 3) Salah satu aspek penting dalam mengatasi permasalahan pencemaran lingkungan pesisir adalah pemahaman mendalam tentang sumber-sumber pencemaran lingkungan, termasuk limbah perikanan dan limbah domestik, yang mengandung senyawa-senyawa berbahaya. Memahami bagaimana senyawa-senyawa ini berinteraksi dengan lingkungan, termasuk dalam hal distribusi, pergerakan, dan transformasi, memerlukan pengetahuan dalam bidang kimia. Oleh karena itu, pendekatan berbasis kimia sangat penting dalam mengatasi masalah pencemaran lingkungan, terutama di wilayah pesisir seperti Pantai Gading. 4) Pantai yang ramai pengunjung dan beraktivitas ekonomi memberi peluang lebih besar untuk menyebarkan informasi tentang edukasi lingkungan. Penjelasan konsep matematika secara konkret dan menghubungkannya dengan situasi nyata di sekitar mereka, pesan-pesan tentang perlunya perlindungan lingkungan dapat lebih mudah dipahami. Edukasi berbasis matematika memungkinkan masyarakat untuk menjadi bagian dari pemecahan masalah. Mereka dapat belajar cara menganalisis data, memahami tren pencemaran, dan merumuskan solusi yang berdasarkan pada bukti-bukti.

Pendekatan pendidikan yang memanfaatkan konteks lokal memiliki dampak yang lebih signifikan karena informasi dan pelajaran yang diajarkan lebih mudah dikorelasikan dengan kehidupan sehari-hari masyarakat setempat. Selanjutnya, pemilihan Pantai Gading sebagai objek pengabdian diharapkan edukasi tentang mengatasi pencemaran lingkungan berbasis kimia dan matematika dapat lebih terintegrasi sesuai dengan kondisi dan tantangan yang dihadapi oleh komunitas pesisir di kota Mataram, khususnya masyarakat lokal pantai Gading.

METODE PELAKSANAAN

Peksanaan kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan di pantai Gading terdiri atas tiga tahapan yakni;

1. Tahap persiapan dan survey, dilakukan untuk merencanakan kegiatan yang akan dilakukan dengan mitra kegiatan. Tahapan ini kemudian menghasilkan kesepakatan bersama terkait kegiatan yang akan dilakukan. Selain itu juga, pada tahapan ini dilakukan survey kondisi di lapangan terkait limbah di kawasan pesisir baik limbah domestik maupun limbah lainnya. Pengumpulan data terkait pengetahuan awal masyarakat setempat terkait limbah dan pencemarannya juga dilakukan pada tahap ini.
2. Tahap pelaksanaan. Pada tahapan ini mengikutsertakan mitra berjumlah 18 orang. Mitra diberikan pemahaman terkait limbah di daerah pesisir dan bagaimana mengatasinya menggunakan pendekatan kimia dan matematika. Tahapan pelaksanaan dilakukan menggunakan metode *Focus Group Discussion* (FGD) yang bertujuan memberikan kesempatan kepada mitra kegiatan untuk melakukan sharing terkait pencemaran limbah dan

upaya mengatasinya melalui pendekatan kimia dan matematika.

3. Tahap evaluasi, dilakukan menggunakan kuisioner atau *post test* bagi reponden atau mitra yang sudah mengikuti kegiatan dari tahap persiapan dan tahap pelaksanaan kegiatan.

Indikator keberhasilan kegiatan pengabdian ini ditandai dengan adanya perbedaan tingkat pemahaman mitra sebelum dan sesudah kegiatan terlaksana.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di Pantai Gading Kota Mataram. Mitra adalah masyarakat lokal kawasan pesisir pantai Gading yang berjumlah 18 orang yang sebagian besar adalah pedagang kuliner di pantai Gading. Mayoritas mitra adalah perempuan dengan komposisi peserta laki-laki dan perempuan adalah 39% : 61%. Adapun rerata umur mitra kegiatan adalah 35 tahun. Karakteristik mitra atau peserta kegiatan pengabdian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Mitra Pengabdian

Karakteristik	Jenis Kelamin		Usia
	L	P	
n	7	11	
Frekuensi	39%	61%	
Rerata (tahun)			35

Secara umum, materi yang didiskusikan pada tahap pelaksanaan kegiatan terbagi atas tiga sesi dengan uraian singkat sebagai berikut:

1. Pencemaran limbah di wilayah pesisir

Berbagai paradigma sebagian masyarakat pesisir, menganggap bahwa laut sebagai tempat pembuangan sampah. Bahan pencemar yang masuk ke wilayah pesisir dan laut bisa berasal dari berbagai sumber dengan keadaan fisik dan komposisi bahan pencemar dari suatu sumber bisa berbeda dari sumber yang lain. Pencemaran di kawasan pesisir merujuk pada kondisi di

mana lingkungan pesisir terkontaminasi oleh bahan-bahan yang dapat merusak ekosistem laut, tanah, dan air di sekitarnya (Hamuna, 2018).

2. Pendekatan kimia dalam mengatasi pencemaran limbah di kawasan pesisir

Beberapa metode kimia yang bisa diterapkan untuk mengatasi pencemaran limbah di daerah pesisir antara lain; koagulasi-flokulasi (mustomered dkk, 2021), oksidasi kimia (Istingani dkk, 2017), adsorpsi (Yuliati dkk, 2016), dan presipitasi (Anami dkk, 2020).

3. Pendekatan matematika dalam mengatasi pencemaran limbah di kawasan pesisir

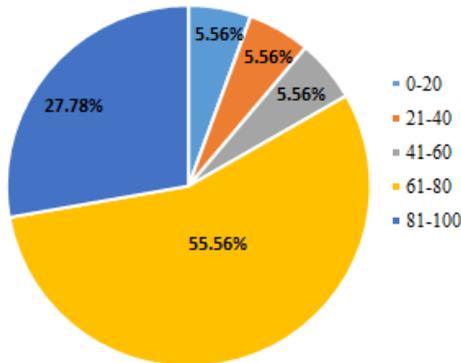
Penerapan model matematika diakui sebagai alat efektif yang dapat membantu mengkaji dampak ekonomi, lingkungan hidup, dan ekologi dari tindakan alternatif pengendalian polusi dan konservasi sumber daya alam. Hal ini membantu perencana atau pengambil keputusan dalam merumuskan kebijakan pengelolaan yang hemat biaya. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian dari Pimpunchat et al. (2009) dan Guo & Cheng (2019) yang menjabarkan model matematika sederhana untuk pencemaran sungai dan menganalisis pengaruh aerasi terhadap degradasi polutan. Penerapan model matematika yang bergantung pada besaran waktu merupakan salah satu usaha untuk mengatasi pencemaran lingkungan di Pantai Gading, yakni menentukan kadar pencemaran lingkungan di kawasan tersebut untuk waktu yang akan datang. Dengan kata lain, model tersebut dapat digunakan untuk memperkirakan waktu yang diperlukan untuk suatu kadar pencemaran lingkungan yang kita inginkan.

Tahap evaluasi merupakan tahapan akhir yang memberikan hasil mengenai peningkatan pemahaman peserta kegiatan. Proses evaluasi menggunakan kuisioner atau post-test yang mengacu pada materi yang sudah disampaikan pada tahapan sebelumnya.



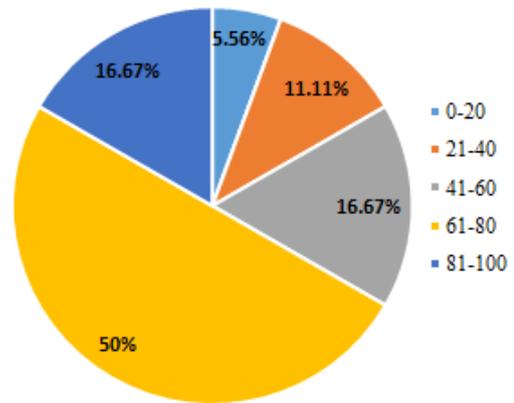
Gambar 1. Kegiatan FGD & foto bersama peserta pengabdian

Indikator tercapainya target sesuai dengan yang direncanakan, ditunjukkan oleh peningkatan pemahaman mitra atau peserta kegiatan pengabdian yakni peningkatan skor *post-test* dibandingkan dengan hasil *pre-test*. Gambar 2, 3, dan 4, menunjukkan persentase peningkatan pemahaman untuk masing-masing sesi materi.



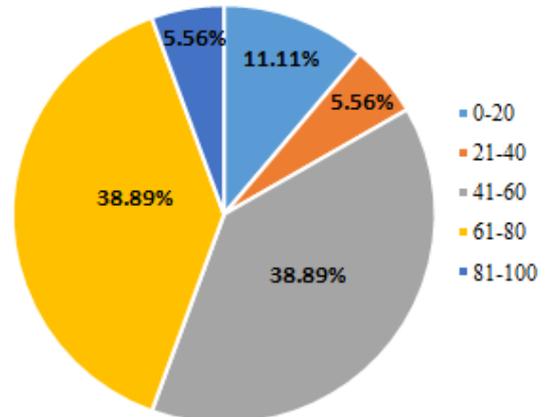
Gambar 2. Persentase peningkatan pemahaman tentang pencemaran limbah di kawasan pesisir

Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan bahwa persentase peningkatan pemahaman terbanyak tentang pencemaran limbah di kawasan pesisir yaitu pada rentang 61-80 (peningkatan pemahaman yang signifikan) sebesar 55.56%, dimana nilai ini merupakan gabungan persentase yang bersumber dari 10 orang peserta. Sebaliknya persentase peningkatan pemahaman paling kecil yaitu pada rentang 0-20 (peningkatan pemahaman yang sangat sedikit), 32-40 (peningkatan pemahaman yang sedikit, dan 81-100 (peningkatan pemahaman yang sangat signifikan). Ketiga rentang nilai ini masing-masing dicapai oleh 1 orang peserta.



Gambar 3. Persentase peningkatan pemahaman melalui edukasi kimia dalam mengatasi pencemaran limbah di kawasan pesisir

Persentase peningkatan pemahaman yang signifikan juga ditunjukkan pada rentang yang sama yakni 61-80 untuk pemahaman mengenai edukasi kimia dalam mengatasi pencemaran limbah di kawasan pesisir (Gambar 3). Rentang nilai ini dicapai oleh 9 orang peserta pengabdian. Sebaliknya persentase peningkatan pemahaman paling kecil yaitu pada rentang 0-20 yang menunjukkan peningkatan pemahaman yang sangat sedikit oleh 1 orang peserta.



Gambar 4. Persentase peningkatan pemahaman melalui edukasi matematika dalam mengatasi pencemaran limbah di kawasan pesisir

Pada sesi edukasi matematika dalam mengatasi pencemaran limbah di kawasan pesisir (Gambar 4) menunjukkan pola yang berbeda dari dua sesi lainnya yakni persentase tertinggi terdapat pada level peningkatan pemahaman moderat (41-60) dan signifikan

(61-80). Persentase di masing-masing-masing rentang ini dicapai oleh 7 orang peserta kegiatan. Sebaliknya persentase terendah berada pada level peningkatan pemahaman yang sedikit (21-40) dan level peningkatan pemahaman sangat signifikan (81-100) yang masing-masing dicapai oleh 1 orang peserta. Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini telah memberikan kontribusi yang baik dalam upaya meningkatkan pemahaman dan pengetahuan masyarakat tentang edukasi berbasis kimia dan matematika dalam mengatasi pencemaran limbah di kawasan pesisir yakni kawasan pesisir Paniai Gading.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini merupakan upaya nyata untuk mengatasi masalah pencemaran limbah di kawasan pesisir. Melalui serangkaian tahapan kegiatan, telah berhasil meningkatkan pemahaman masyarakat tentang pencemaran limbah di lingkungan pesisir melalui edukasi berbasis kimia dan matematika. Peningkatan kesadaran, perubahan perilaku, dan partisipasi aktif masyarakat merupakan langkah-langkah positif menuju pelestarian lingkungan yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anami W.R., Maslahat, M., & Arrisujaya, D. 2020. Presipitasi Logam Berat Limbah Cair Laboratorium Menggunakan Natrium Sulfida dari Belerang Alami. *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*, 10(2), hal: 61-70.
- Guo, G. and Cheng, G., 2019, Mathematical Modelling and Application for Simulation of Water Pollution Accidents, *Process Safety and Environmental Protection*, 127, hal 189-196, <https://doi.org/10.1016/j.psep.2019.05.012>.
- Istingani, Noor, E., & Suprihatin. 2017. Peningkatan Kualitas Pengolahan Air Bersih Dengan Perbaikan Proses Oksidasi (Studi Kasus di Instalasi Pengolahan Air PT. Jababeka). *Journal of Env. Engineering & Waste Management*. 2(2), hal: 91-100.
- Musteret, C.P., Morosanu, I, Ciobanu, R., Plavan, O., Gherghel, A., Al-Refai, M., ROman I., and Teodosiu, C. 2021. Assessment of Coagulation-Flocculation Process Efficiency for The Natural Organic Matter Removal in Drinking Water Treatment. *Water*, 13(21), <https://doi.org/10.3390/w13213073>.
- Permadi, A., Septiani, E., & Darwini, S. 2021. Potensi Pengembangan Wisata di Kota Mataram Berdasarkan Persepsi dan Preferensi Wisatawan. *Jurnal Sosial Ekonomi dan Humaniora*. 7(2), Hal: 207-220
- Pimpunchat, B., Sweatman, W.L., Wake, G.C., Triampo, W., and Parshotam A., 2009, A Mathematical Model for Pollution in a River and Its Remediation by Aeration, *Applied Mathematics Letters*, 22(3), hal 304-308, <https://doi.org/10.1016/j.aml.2008.03.026>.
- Yuliati, Suyanta, & Aminatun, T. 2016. Pengolahan Air Minum Sistem Adsorpsi Menggunakan Zeolit dan Karbon Aktif di Donotirto Kretek Kabupaten Bantul. *Inotek*, 20(2).