

Studi Pencemaran Tanah Sebagai Bahan Pengayaan Topik Teknologi Ramah Lingkungan untuk Siswa SMP

Widia Gusti¹⁾, Noni Noviana¹⁾, Rita Sartika¹⁾, Lia Anggraini¹⁾, Andika Pradipta¹⁾, Henny Johan^{1)*}

¹⁾Magister Pendidikan IPA, FKIP, Universitas Bengkulu

*hennyjohan@unib.ac.id

Abstrak: Lingkungan sebagai tempat tinggal dan berinteraksi bagi makhluk hidup, juga sebagai penyedia sumber daya yang dapat mendukung kesejahteraan masyarakat. Aktivitas manusia dalam pengelolaan lingkungan kurang memperhatikan kebersihan dan kurangnya kepedulian dapat menimbulkan masalah lingkungan. Salah satu akibatnya terjadi pencemaran tanah. Pencemaran ini dapat memberikan dampak buruk kepada makhluk hidup terutama kesehatan. Sehingga perlu untuk membekalkan sikap literasi lingkungan. Peran pendidik dalam hal ini bisa dengan mengintegrasikan konteks pencemaran dan pengelolaan lingkungan kedalam topik pembelajaran. Penelitian ini dilakukan dengan observasi langsung di lapangan untuk memperoleh data kuantitatif pencemaran tanah terhadap beberapa objek di Kota Bengkulu. Kemudian dilakukan metode deskriptif untuk mengumpulkan referensi terkait pengintegrasian topik dalam pengayaan sesuai dengan KD pembelajaran. Integrasi dalam pembelajaran IPA yang diharapkan dapat membekalkan literasi lingkungan kepada siswa. Berdasarkan hasil observasi, sumber pencemaran tanah yang paling umum adalah tumpukan sampah yang berasal dari limbah rumah tangga, aktivitas perdagangan/pasar, dan rumah industri. Konten pembelajaran yang dapat diintegrasikan pada pembelajaran mengarah pada pengaplikasian teknologi ramah lingkungan dalam pengelolaan sampah. Metode landfill merupakan salah satu teknologi ramah lingkungan yang menerapkan teknologi tepat guna dalam pengelolaan sampah di TPA.

Kata Kunci: Lingkungan, Pencemaran Tanah, Sampah, Teknologi

1. PENDAHULUAN

Lingkungan sangat bermanfaat bagi makhluk hidup, terutama untuk tempat tinggal kemudian sebagai tempat berinteraksi dalam aktivitas dan tempat mencari makan. Lingkungan adalah tempat yang paling ideal untuk digunakan karena telah menyediakan semua kebutuhan yang diperlukan oleh makhluk hidup. Sumber daya alam yang kaya ini mampu mendukung kesejahteraan masyarakat, oleh karenanya lingkungan merupakan hal yang sangat penting dalam keberlangsungan hidup manusia dan harus dijaga kelestariannya. Kondisi lingkungan yang sehat adalah memiliki kualitas udara segar yakni tidak terdapat kandungan polusi dalam aspek lingkungannya (air, tanah, dan udara). Pertumbuhan jumlah penduduk yang meningkat mendorong perkembangan ilmu pengetahuan, selain itu juga menjadi penyebab meningkatnya pembangunan dalam berbagai bidang. Hal ini mengakibatkan terjadinya pergeseran penggunaan lahan di banyak area yang tidak sesuai dengan tata ruang kesesuaian fungsi lahan. Kegiatan ini memicu timbulnya permasalahan sosial seperti lahan kritis, hilangnya kesuburan tanah dan berujung terjadinya pencemaran tanah (Rachman, 2019). Padahal tanah adalah permukaan atas bumi yang berperan penting, karena sebagian besar produsen bertumpu pada tanah untuk tumbuh.

Pencemaran tanah adalah keadaan masuknya bahan pencemar seperti bahan kimia buatan manusia, zat lain, maupun makhluk hidup kedalam tanah dan dapat mengubah kondisi lingkungan tanah alami. Pemicu lainnya dari pencemaran bisa terjadi karena adanya kebocoran limbah cair, bahan kimia industri, fasilitas komersial, fasilitas kesehatan, penggunaan pestisida, zat kimia, limbah domestik rumah tangga, limbah buangan pabrik atau air limbah dari tempat penimbunan sampah pada tanah. Penelitian mengenai pencemaran tanah di sekitar TPA sudah banyak dilakukan dan hasilnya menunjukkan adanya pencemaran logam berat dalam tanah, keadaan ini tentu sangat berbahaya bagi kesehatan. Hal ini bisa terjadi karena konstruksi TPA dilakukan penumpukan langsung pada tanah tanpa bahan pelapis (Muyassar & Budianta, 2021). Perlu adanya inovasi teknologi yang mendukung tata pengelolaan TPA yang baik agar meminimalkan kondisi pencemaran yang terjadi.

Pemahaman literasi lingkungan diperlukan menerapkan konsep sadar lingkungan dalam upaya pengembangan berkelanjutan. Tentunya permasalahan pencemaran lingkungan ini menjadi hal utama yang juga harus diperhatikan oleh banyak kalangan dalam pengembangan ilmu pengetahuan. Ilmu pengetahuan alam adalah ilmu yang melandaskan pengembangan pengetahuan, keterampilan, sikap dan nilai ilmiah peserta didik. Harapan yang ingin dicapai agar peserta didik mampu mencintai lingkungan dan menghargai kebesaran Tuhan Yang Maha Esa. Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang gejala-gejala alam yang meliputi makhluk hidup dan makhluk tak hidup, sehingga sering dilafalkan IPA terpadu (Yunus et al., 2019).

Pembelajaran IPA terpadu khususnya materi pencemaran lingkungan merupakan materi ajar yang bisa dilihat dan dirasakan secara langsung dalam kehidupan sehari-hari peserta didik. Pembahasan topik ini mudah diargumentasi dan tidak melihat penyampaian teori saja. Materi pencemaran lingkungan merupakan materi yang konkrit (nyata), kejadiannya nyata dalam kehidupan sehari-hari siswa (Saenab, S. & Suryani, 2018). Pencemaran tanah dapat teramati dengan mudah dalam indikator fisik. Sebagai permasalahan yang tampak secara fisik, pencemaran tanah merupakan topik pembelajaran IPA yang dapat membangun sikap dan keterampilan siswa dengan baik terhadap literasi lingkungan. Pembelajaran yang partisipatif dapat diterapkan dengan mengintegrasikan konten pencemaran tanah kedalam topik pembelajaran pencemaran lingkungan.

Permasalahan lingkungan telah menjadi salah satu tantangan global, sehingga dibahas dan menjadi tujuan yang harus dicapai dalam Sustainable Development Goals (SDGs). Di Indonesia khususnya, sampah telah menjadi permasalahan umum sebagai sumber pencemaran yang utama. Kementerian lingkungan hidup menyatakan jumlah peningkatan tumpukan sampah di Indonesia telah mencapai angka 175.000 ton/hari dalam rata-rata TPA Provinsi (Arisona, 2018). Selain menyebabkan pencemaran lingkungan, permasalahan ini juga akan mengganggu kesehatan manusia. TPA mampu memberikan banyak dampak negatif karena memungkinkan juga terdapatnya logam berat, sehingga perlu ditekankan pemahaman pentingnya bahaya akibat membuang sampah sembarangan (Tumiwa et al., 2020). Upaya lainnya juga dapat didukung oleh pemerintah melalui kebijakan undang-undang tentang pengelolaan lingkungan hidup yakni UU No 32 Tahun 2009 (Ramadhan, 2018).

Permasalahan yang terjadi di lingkungan ini akan terus meningkat jika tidak dikendalikan dengan tindakan yang benar. Selain pemerintah, peran pengendalian penyelamatan ini juga dapat diambil oleh para pendidik. Pendidikan jenjang sekolah mengajarkan sikap peduli terhadap lingkungan. Metode belajar yang berpikir kritis, komunikatif, dan kolaboratif diupayakan untuk menekankan kebijakan etika lingkungan. Sehingga salah satu upaya efektif yang dapat dilakukan oleh para pendidik adalah dengan membekalkan kemampuan literasi lingkungan kepada siswa, terlebih lagi siswa SMP yang masih mungkin bertindak aktif. Melalui penelitian ini, penulis bertujuan mengintegrasikan hasil studi pencemaran tanah dengan topik pencemaran untuk siswa tingkat SMP. Penelitian ini juga berharap dapat memberikan pengayaan yang baik bagi pemahaman peserta didik dan memiliki sikap peduli lingkungan.

2. METODE

Pengumpulan data dilakukan dengan observasi langsung di lapangan untuk memperoleh data kuantitatif pencemaran tanah. Data yang diperoleh dari hasil observasi ini yaitu kondisi tanah meliputi kondisi warna, bau, kelembaban, pH tanah, dan keberadaan sampah. Selanjutnya menggunakan metode literature review dengan teknik traditional review yang berfokus pada konten pencemaran tanah. Kemudian dideskripsikan kembali untuk mengumpulkan buku-buku dan jurnal-jurnal terkait pengintegrasian topik dalam pengayaan pembelajaran. Adapun data analisis silabus ini berupa KD yang terkait dengan konsep pencemaran tanah untuk diajarkan di tingkat SMP. Data yang diperoleh dari kajian literatur kemudian dianalisis dan diinterpretasikan sesuai masalah di lapangan observasi. Objek penelitian ini adalah area Kota Bengkulu yang tersebar pada wilayah sampel yaitu TPS Kualo 1, TPS Kualo 2, bekas TPS belakang GOR, Pasar Minggu, Pasar Panorama, Pasar Pagar Dewa, rumah industri ikan asin pantai nelayan, rumah industri ikan asin sungai hitam.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Negara Indonesia memiliki keanekaragaman sumber daya yang sangat berpotensi untuk dikelola dalam memenuhi kebutuhan hidup masyarakatnya. Aktivitas pengelolaan sumber daya oleh masyarakat selain

memberikan dampak pertumbuhan ekonomi, memiliki dampak lain terhadap lingkungan sebagai tempat beraktivitasnya. Salah satunya sumber daya kelautan dan perikanan sehingga berpotensi besar menunjang kesejahteraan ekonomi (Mustaqim, 2018). Dampak sampingan lain yang diberikan terhadap lingkungan bisa mencemari lingkungan, mengganggu keanekaragaman, merusak ekosistem, dan merubah struktur kondisi alam. Permasalahan yang menunjukkan dampak buruk bagi lingkungan sudah nampak ditemui di daerah perkotaan Bengkulu salah satunya yakni pencemaran tanah. Pencemaran tanah mempunyai hubungan erat dengan terjadinya pencemaran udara dan pencemaran air, karena pada umumnya sumber pencemar udara dan sumber pencemar air merupakan pencemar tanah. Pencemaran tanah dapat bersifat berbahaya bagi keberlangsungan ekosistem (Mabsutsah et al., 2021). Keadaan krisis lingkungan di masa modern ini mendorong adanya upaya penyelamatan alam dari akibat langsung pengelolaan lingkungan hidup. Hal inilah yang melatarbelakangi terbentuknya prinsip-prinsip etika lingkungan yang merupakan kebijakan moral manusia dalam berhadapan dengan alam dalam pembangunan dan pertahanan.

Perbuatan manusia sekarang telah banyak menimbulkan masalah lingkungan, baik aktivitas pengelolaan sumber daya ataupun kegiatan pemenuhan hidupnya. Karena dalam praktik pengelolaannya, masyarakat selalu mengutamakan manfaat keuntungan ekonomi dari pekerjaannya. Praktik ini seharusnya juga menggandeng prinsip-prinsip etika lingkungan yang selalu digunakan sebagai pegangan dan tuntunan dalam berinteraksi dengan alam. Pemicu utama lainnya adalah strategi hidup yang kurang memperhatikan kebersihan dan kurangnya kepedulian terhadap lingkungan (Siregar & Nasution, 2020). Oleh karena itu, sikap literasi lingkungan sangat perlu dibekalkan untuk membentuk kebiasaan baik dalam penjagaan lingkungan (Narut & Nardi, 2019). Bentuk pengendalian pencemaran tanah dapat dilakukan disekitar tempat usaha peternakan dengan mengambil tindakan pengelolaan limbah dan kandang berkala, serta menjaga kebersihan dan pengelolaan air (Rachman, 2019). Setiap orang yang memahami etika lingkungan mampu menerapkannya dengan bertanggungjawab terhadap alam melalui pengelolaan sumber daya usahanya. Sikap manusia yang berpegang pada prinsip etika lingkungan akan mendorong manusia untuk selalu berupaya menyelamatkan lingkungan dalam fungsi ekosistem dan ekonomi yang sejalan.

Kegiatan studi pencemaran tanah di Kota Bengkulu telah memperoleh data kondisi sampel tanah dari hasil observasi. Data objek tersaji dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Observasi Objek Tanah

No	Tempat	Hasil Observasi	
		Kondisi Mikroskopis	Kondisi Makroskopis
1	TPS Kualo 1	Kelembaban tanah: 50% Ph tanah: 5.6	Bau sangat menyengat Banyak sisa-sisa abu bekas pembakaran Tanah kering dan gersang Banyak tumpukan sampah plastik
2	TPS Kualo 2	Kelembaban tanah: 25 Ph tanah: 6.2 Kering: 30 Basah: 20	Bau menyengat Banyak sisa-sisa abu bekas pembakaran Tanah kering Banyak tumpukan sampah plastik
3	Bekas TPS Belakang GOR	Kering: 30 Basah: 20	Tidak berbau Banyak sisa-sisa plastik pada tanah Tanah sangat kering dan keras
4	Pasar Minggu	-	Sebagian besar penyebab tercemarnya pasar adalah limbah limbah sisa dari kegiatan penjualan seperti limbah bekas ikan yang dibuang langsung ke tanah serta tumpukan sampah yang berada disekitarnya.
5	Pasar Panorama	-	
6	Pasar Pagar Dewa	-	
7	Rumah Industri Ikan Asin Pantai Nelayan	Kelembaban tanah: 50 Ph tanah: 5,8 Kelembaban udara Kering: 30 Basah: 20	Sangat bau Limbah buangnya mengalir ke pantai Disekitarnya terdapat tumpukan sampah dan air limbah rumah tangga
8	Rumah Industri	-	Bau menyengat

No	Tempat	Hasil Observasi	
		Kondisi Mikroskopis	Kondisi Makroskopis
	Ikan Asin Sungai Hitam		

Berdasarkan Tabel 1. diatas, dapat diketahui bahwa objek tanah pada Kualo 1, TPS Kualo 2, bekas TPS belakang GOR, Pasar Minggu, Pasar Panorama, Pasar Pagar Dewa, rumah tangga ikan asin pantai nelayan, industri rumah tangga ikan asin sungai hitam memiliki penumpukan sampah (didominasi plastik) dengan bau yang menyengat. Berdasarkan hasil observasi di lapangan, limbah domestik yang bisa menyebabkan pencemaran tanah berasal dari daerah pemukiman penduduk; perdagangan/pasar/tempat usaha (ikan asin). Limbah domestik dapat berbentuk limbah padat berbentuk sampah anorganik. Jenis sampah ini tidak bisa diuraikan oleh mikroorganisme (non-biodegradable), misalnya kantong plastik, bekas kaleng minuman, bekas botol plastik air mineral. Serta adanya limbah cair berbentuk; tinja, deterjen, oli, minyak, dan cat. Jika meresap kedalam tanah akan merusak kandungan air tanah dan bisa membunuh mikro-organisme di dalam tanah, kondisi menyebabkan kerugian dan ketidakamanan bagi manusia dan makhluk hidup lainnya (Budhiawan et al., 2022).

Tempat pengambilan data objek sebagai peninjauan kondisi pencemaran tanah memiliki kaitan dengan pembelajaran. Cara ini efektif dilakukan untuk pembelajaran di sekolah, karena siswa tingkat SMP bisa bertindak sebagai agen aktif perubahan yang peduli lingkungan. Berikut kaitan pencemaran tanah dengan pembelajaran IPA SMP tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis KD

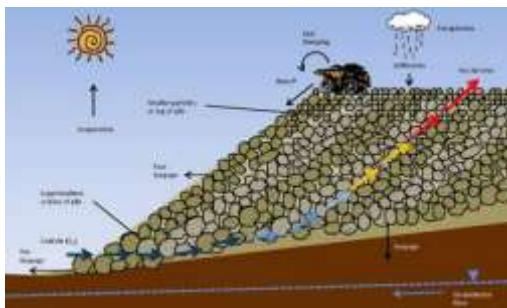
Kelas	KD	Topik
7	Objek Ilmu Pengetahuan Alam dan pengamatannya.	Pengukuran. Besaran Pokok dan turunan. Satuan baku dan tak baku.
7	Klasifikasi	Klasifikasi makhluk hidup Pengenalan mikroskop
7	Suhu dan Kalor	Suhu Alat pengukur suhu Pemuaian Kalor Perpindahan kalor Kestabilan suhu tubuh makhluk hidup dalam kehidupan sehari-hari
7	Ekosistem	Interaksi antara makhluk hidup dan lingkungan Rantai makanan Jaring-jaring makanan
7	Pencemaran Lingkungan	Pencemaran air Dampak pencemaran bagi ekosistem
7	Perubahan Iklim	Pemanasan global
8	Lapisan Bumi dan Bencana	Lapisan bumi
9	Sifat Bahan	Atom, ion, dan molekul Pengaruh bahan berbahaya terhadap kesehatan
9	Proses dan Produk Teknologi Ramah	Aplikasi teknologi ramah Lingkungan untuk keberlanjutan kehidupan

Belajar merupakan salah satu proses perubahan hasil kemampuan dan keterampilan yang mengukur bagaimana interaksi seseorang dengan lingkungannya dalam memenuhi kebutuhan hidupnya. Hasil belajar dapat dilihat dan diukur, pengukuran hasil belajar biasanya dapat dilakukan dengan menggunakan butir soal, baik itu berupa soal uraian maupun soal pilihan ganda. Keberhasilan peserta didik dalam proses belajar dapat dilihat penilaiannya dari hasil belajar (Indrawani, 2016). Untuk mendorong keberhasilan proses belajar ini

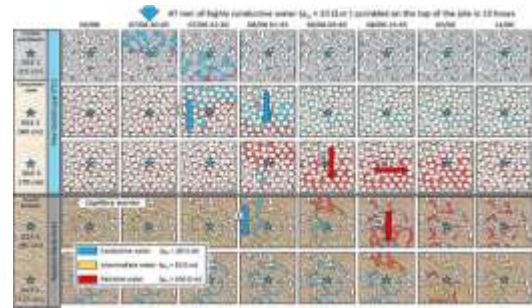
dapat ditunjang dengan materi pengayaan dalam proses pembelajarannya. Biasanya konteks pengayaan materi ajar memuat pendalaman topik yang mampu membekalkan konteks secara lebih detail, misalnya pada fenomena kejadian, aplikasi konsep atau teknologi, dan prosedur pelaksanaan.

Beberapa peneliti telah melakukan penelitian yang berkaitan dengan pencemaran di SMP. Hasil penelitian [Hidayat et al., \(2022\)](#) menjelaskan bahwa model pembelajaran discovery learning merupakan model yang sangat baik digunakan dalam pembelajaran pada materi pencemaran lingkungan terhadap hasil belajar siswa. Model penemuan (discovery) menekankan pentingnya pemahaman struktur atau ide-ide penting terhadap suatu disiplin ilmu. Melalui keterlibatan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran dapat menemukan dan mengamati secara langsung konteks pencemaran lingkungan dalam kehidupan sehari-harinya.

Sebagai bahan pengayaan pada topik pencemaran lingkungan, metode landfill merupakan teknologi yang telah diterapkan sebagai upaya pengolahan limbah di TPA. Teknik ini cukup populer di berbagai negara dalam pengolahan limbah padat perkotaan (municipal solid waste) yakni dengan melakukan penimbunan atau landfilling. Selain untuk mengurangi limbah padat di daerah perkotaan, metode landfill yang biasanya dibangun sebagai Tempat Pembuangan Akhir (TPA) sampah juga dapat berdampak negatif terhadap lingkungan sekitarnya ([Gworek et al., 2016](#)). Pencemaran tanah bisa diawali kondisi suatu zat berbahaya atau beracun mencemari permukaan tanah, menguap, tersapu air hujan dan atau masuk ke dalam tanah ([Supriatna et al., 2021](#)). Zat pencemar yang masuk ke dalam tanah kemudian terendap sebagai zat kimia beracun di tanah. Zat beracun di tanah tersebut dapat berdampak langsung kepada makhluk hidup ketika bersentuhan atau dapat juga mencemari air tanah dan udara di atasnya.



Gambar 1. Model Landfill



Gambar 2. Model Konseptual Infiltrasi Air

([Nazarova et al., 2012](#))

Penerapan teknologi ramah lingkungan oleh teknik landfill ini merupakan salah satu aplikasi teknologi ramah lingkungan. Mengacu pada konteks lingkungan tinggal siswa yang sangat dekat dengan tumpukan sampah keberadaan TPA tentu menjadi hal biasa yang dijumpai siswa dengan mudah. Pengaplikasian teknologi ini sesuai dengan tujuan pembelajaran dan menjadi pengayaan siswa dalam konteks teknologi ramah lingkungan yang membantu pengelolaan limbah yang tepat. Dengan demikian, studi pencemaran tanah yang dilakukan peneliti terhadap beberapa objek dapat digunakan sebagai bahan pengayaan pembelajaran.

4. SIMPULAN

Aktivitas manusia dalam mengelola sumber daya yang kurang memperhatikan kebersihan dan kurangnya kepedulian terhadap lingkungan dapat menimbulkan masalah lingkungan. Salah satu akibatnya terjadi pencemaran tanah. Pencemaran ini dapat memberikan dampak buruk kepada makhluk hidup terutama kesehatan. Sumber pencemaran tanah yang paling umum adalah tumpukan sampah yang juga menjadi masalah nasional. Studi pencemaran tanah telah dilakukan terhadap beberapa objek di Kota Bengkulu. Data tersebut diinterpretasikan, kemudian dilakukan analisis KD pembelajaran yang memuat konteks pencemaran tanah. Konten pembelajaran yang menerapkan teknologi tepat guna dalam pengelolaan sampah di TPA yakni metode landfill merupakan salah satu teknologi ramah lingkungan. Kedua konteks ini memiliki integrasi yang padu dalam pembelajaran IPA sehingga dapat membekalkan literasi lingkungan kepada siswa.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada program magister pendidikan IPA yang telah mendukung kegiatan penelitian dan publikasi. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada SBIH Ruyani yang sudah memfasilitasi alat dan ATK dalam pelaksanaan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Arisona, R. D. (2018). Pengelolaan Sampah 3R (Reduce, Reuse, Recycle) Pada Pembelajaran Ips Untuk Menumbuhkan Karakter Peduli Lingkungan 39-51. *Al Ulya: Jurnal Pendidikan Islam*, 3(1), 39–51.
- Budhiawan, A., Susanti, A., & Hazizah, S. (2022). Analisis Dampak Pencemaran Lingkungan Terhadap Faktor Sosial dan Ekonomi pada Wilayah Pesisir di Desa Bagan Kuala Kecamatan Tanjung Beringin Kabupaten Serdang Bedagai. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(1), 240–249.
- Gworek, B., Dmuchowski, W., Koda, E., Marecka, M., Baczewska, A. ., Brągoszewska, P., Sieczka, A., & Osiński, P. (2016). Impact of the Municipal Solid Waste Łubna Landfill on Environmental Pollution by Heavy Metals. *Water*, 8(10), 470. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/w8100470>
- Hidayat, R. N., Rasyid, A., Muminah, I. H., Studi, P., Biologi, P., Majalengka, U., & Belajar, H. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Pada Materi Pencemaran Lingkungan Terhadap. *Seminar Nasional Pendidikan*, 211–219.
- Indrawani. (2016). Upaya Peningkatan Kualitas Pembelajaran PKN Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Stad Kelas VI SDN 153 Pekanbaru. *Jurnal System Indrogiri*, 1(2), 15–16.
- Mabsutsah, N., Sudarti, S., & Subchan, W. (2021). Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP Ibrahimy 3 pada Isu Pencemaran Lingkungan di Pelelangan Ikan Mimbo. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 11(2), 29–36. <https://doi.org/https://doi.org/10.37630/jpm.v11i2.471>
- Mustaqim. (2018). Analisis Perubahan Ekosistem Kawasan Pesisir Pulau Sabang. *Jurnal Analisa Sosiologi*, 7(2), 224–242. <https://doi.org/https://doi.org/10.23887/jish-undiksha.v7i1.13182>
- Muyassar, M., & Budianta, W. (2021). Pencemaran Logam Berat pada Tanah di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Piyungan, Bantul, Yogyakarta. *KURVATEK*, 6(1), 11–22.
- Narut, Y. F., & Nardi, M. (2019). Analisis Sikap Peduli Lingkungan pada Siswa Kelas VI Sekolah Dasar di Kota Ruteng. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 9(3), 259–266. <https://doi.org/https://doi.org/10.24246/j.js.2019.v9.i3.p259-266>
- Rachman, A. (2019). Peranan Peternak Sapi Perah Rakyat dalam Pengendalian Pencemaran Tanah di Kabupaten Banyumas. *Jurnal Pengembangan Penyuluhan Pertanian*, 16(30), 77–85.
- Ramadhan, N. (2018). Pengaturan Tindak Pidana Pencemaran Lingkungan di Indonesia: Studi Pencemaran Tanah di Brebes. *Logika: Jurnal Penelitian Universitas Kuningan*, 9(2), 96–102. <https://doi.org/https://doi.org/10.25134/logika.v9i02.2468>
- Saenab, S., R., & Suryani, I. (2018). Pengaruh Media Video dengan Pendekatan Kontektual Terhadap Hasil Belajar IPA Kelas VII MTs Negeri Gantarang Kab. Bantaeng (Pada Materi Pokok Pencemaran Lingkungan). *Jurnal IPA Terpadu*, 1(2), 57–67.
- Siregar, E. S., & Nasution, M. W. (2020). Dampak Aktivitas Ekonomi Terhadap Pencemaran Lingkungan Hidup (Studi Kasus Di Kota Pejuang, Kotanopan). *Jurnal Education and Development*, 8(4), 589–589.
- Supriatna, S., Siahaan, S., & Restiaty, I. (2021). Pencemaran Tanah Oleh Pestisida Di Perkebunan Sayur Kelurahan Eka Jaya Kecamatan Jambi Selatan Kota Jambi (Studi Keberadaan Jamur Makroza dan Cacing Tanah). *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 21(1), 460. <https://doi.org/10.33087/jiubj.v21i1.1348>
- Tumiwa, F. F., Watung, G. V, Langingi, A. R., Sibua, S., & Warwuru, P. M. (2020). Upaya Peningkatan Pengetahuan Masyarakat Tentang Bahaya Akibat Buang Sampah Sembarangandi Desa Muntoi Kabupaten Bolaang Mongondow. *Jurnal Salam Sehat Masyarakat (JSSM)*, 1(2).

- Yunus, S. R., Sudarto, & Adrianto, R. (2019). Pengaruh Metode Pembelajaran Bermain Peran Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas VII SMP Negeri 24 Bulukumba (Studi Pada Materi Pokok Pencemaran Lingkungan). *Jurnal IPA Terpadu*, 3(1), 12-19.