

Analisis Zat Kimia Berbahaya Dan Kepunahan Biota Dalam Fisika Lingkungan

Fitriani Parinduri¹, Sri Handayani Parinduri*², Ahmad Juned Nasution³

¹ Universitas Negeri Medan,

² UIN Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan,

³ SMA Negeri 5 Padangsidempuan

e-mail: *srihandayani@uinsyahada.ac.id

Abstract

The purpose of this research is to analyse hazardous chemicals and biota extinction in environmental physics. This type of research is descriptive qualitative using survey research procedures through literature study and field study. Literature study was conducted through literature search from books and reputable online sites. Field studies were conducted through observations related to environmental pollution around the residences of VII semester students who took environmental physics courses. The results showed that there are various types of hazardous chemicals that cause biota extinction in environmental physics.

Keywords: Hazardous chemicals, biota extinction, environmental physics

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis zat kimia berbahaya dan kepunahan biota dalam fisika lingkungan. Jenis penelitian ini yaitu kualitatif deskriptif menggunakan prosedur penelitian survey melalui studi pustaka dan studi lapangan. Studi pustaka dilakukan melalui pencarian literatur dari buku dan situs online terkemuka. Studi lapangan dilakukan melalui observasi terkait pencemaran lingkungan di sekitar tempat tinggal mahasiswa semester VII yang mengikuti mata kuliah fisika lingkungan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat berbagai jenis zat kimia berbahaya yang menyebabkan kepunahan biota dalam fisika lingkungan.

Kata Kunci : *Zat kimia berbahaya, kepunahan biota, fisika lingkungan*

PENDAHULUAN

Pencemaran sampah terutama dari bahan plastik, telah menyebar di perairan di seluruh dunia dan menjadi isu global saat ini (Hardesty et al., 2017). Produksi sampah plastik diperkirakan antara 4,8 hingga 12,7 juta metrik ton (MMT) yang masuk ke laut

(Jambeck et al., 2015). Sampah plastik memiliki ketahanan dan sifat persisten, produksi yang terus meningkat serta tingkat pemulihan yang rendah yang menyebabkan akumulasi serpihan plastik di sepanjang garis pantai, permukaan perairan, berbagai kedalaman perairan, serta sedimen

(Barnes et al., 2009). Sampah plastik di laut berasal dari kegiatan domestik dan industri (Jambeck et al., 2015) serta rendahnya tingkat pengelolaan sampah (Lestari & Trihadiningrum, 2019). Transpor sampah di perairan permukaan mempengaruhi keberadaan sampah di perairan laut (Lestari et al., 2020). Hal ini berpotensi terhadap terjadinya kontaminasi biota pada air permukaan dan laut oleh sampah, termasuk sampah plastik (Firdaus et al., 2019). Plastik dapat mengalami degradasi menjadi partikel plastik yang berukuran lebih kecil, salah satunya adalah mikroplastik (MP) (Cole et al., 2011). Bahan plastik yang masuk ke lingkungan sebagai sampah plastik dapat menjadi MP dan nanoplastik (NP) melalui proses fisik, kimia, dan biologis (Galgani, 2015). Polimer plastik kurang dapat terurai secara biologis di wilayah perairan, termasuk sungai, namun mengalami degradasi menjadi bagian yang lebih kecil akibat radiasi UV dan arus air (Wijaya & Trihadiningrum, 2019).

Polutan plastik yang berasal dari sampah plastik akan mencemari lingkungan dan pada akhirnya akan mengancam kesehatan manusia. Sampah plastik, ketika dilepaskan atau dibuang ke air sebagai sedimen dengan konsentrasi yang lebih berbahaya, secara otomatis akan terbentuk di air laut. Beberapa logam yang mencemari air akibat kontaminasi sampah plastik, seperti logam berat dan bahan kimia organik, dapat meracuni manusia yang mengonsumsi biota laut yang terkontaminasi. Konsumsi ikan yang tinggi di berbagai negara juga dapat menyebabkan kontaminasi

mikroplastik pada manusia. Negara-negara dengan konsumsi ikan tinggi menunjukkan paparan mikroplastik yang tinggi, yang juga berkisar antara 3078 mikroplastik/tahun/kapita. Masyarakat di wilayah pesisir memiliki kebiasaan dalam mengonsumsi ikan hasil tangkapan mereka sehingga berpotensi membawa mikroplastik masuk ke dalam tubuh melalui konsumsi ikan laut. Pada penelitian lain menunjukkan bahwa mikroplastik juga ditemukan dalam jaringan ikan yang dapat dimakan dimana dari 270 sampel ikan ada sebanyak 7 % ikan yang mengandung mikroplastik pada jaringan yang dapat dikonsumsi. Sehingga jika mikroplastik mengontaminasi ikan yang dikonsumsi oleh masyarakat pesisir maka akan membawa mikroplastik masuk ke dalam tubuh manusia dan berpotensi menyebabkan permasalahan Kesehatan jika intensitas paparannya tinggi.

Mikroplastik berpotensi memiliki dampak buruk bagi kesehatan pada manusia karena bahan kimia beracun yang relevan dan vektor kontaminan lainnya yang dapat menyebabkan kerusakan kimia dan fisik biologis. Potensi risiko lainnya yang dapat disebabkan oleh mikroplastik dan bahan kimia yang terkandung dalam mikro plastik yaitu seperti gangguan reproduksi, gangguan fungsi hati, gangguan fungsi ginjal, dan anemia, selain itu kandungan bisphenol A pada mikroplastik yang terdeteksi pada tubuh manusia berkorelasi positif terhadap kejadian diabetes melitus. Penelitian lain yang dilakukan pada hewan juga

menunjukkan bahwa mikroplastik berpotensi memiliki dampak negatif bagi kesehatan seperti alzheimer, gangguan metabolisme, gangguan saluran pencernaan, gangguan kesuburan, gangguan fungsi hati dan masalah pada ginjal. Penelitian lain menunjukkan bahwa mikroplastik ada di plasenta ibu hamil yang telah melahirkan. Hal ini memungkinkan efek transgenerasional plasticizer pada proses metabolisme dan reproduksi. Sehingga perlu dilakukan kajian mendalam mengenai dampak negatif yang ditimbulkan oleh mikroplastik bagi Kesehatan manusia. Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, akan dilakukan kajian literatur mengenai dampak mikroplastik terhadap lingkungan pesisir, biota serta potensi risiko kesehatan yang disebabkan oleh paparan mikroplastik.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif dimana data yang diambil berdasarkan fakta fakta yang diperoleh. Metode analisis data kualitatif deskriptif merupakan metode yang membantu menggambarkan, menunjukkan atau meringkas data dengan cara yang konstruktif yang mengacu pada gambaran statistik yang membantu memahami detail data dengan meringkas dan menemukan pola dari sampel data tertentu. Menurut Hamdi dan Bahruddin (2014), penelitian deskriptif (*descriptive research*) adalah suatu metode penelitian yang ditujukan untuk menggambarkan fenomena fenomena yang ada tanpa adanya rekayasa dan manipulasi keadaan. Proses analisis dalam penelitian deskriptif yaitu

menyajikan, menganalisis, dan menginterpretasikan. Berdasarkan penjelasan di atas, disimpulkan bahwa penelitian deskriptif adalah suatu penelitian yang menjelaskan suatu gambaran dari data-data penelitian secara spesifik berdasarkan peristiwa alam dan sosial yang terjadi di masyarakat. Penelitian deskriptif berusaha untuk mengumpulkan informasi untuk menjawab pertanyaan peneliti dengan memperhatikan aspek-aspek yang didapatkan dari banyak data-data penelitian, sehingga dapat menggambarkan suatu kondisi, peristiwa, atau fenomena dengan spesifik dan urut. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui jenis zat kimia berbahaya dan kepunahan biota dalam fisika lingkungan.

Penelitian ini menggunakan prosedur penelitian survey melalui studi pustaka dan studi lapangan. Studi pustaka adalah proses untuk melakukan tinjauan umum dari karya literatur yang diterbitkan sebelumnya terkait berbagai macam topik. Karya literatur yang ditinjau atau dipelajari dapat mengacu kepada tulisan-tulisan non-fiksi makalah ilmiah, tesis, disertasi atau tulisan-tulisan di luar karya ilmiah namun masih merupakan tulisan non-fiksi seperti buku atau artikel. Studi pustaka dapat memberikan gambaran umum dari pengetahuan, isi dari karya yang ditelaah dan juga menjawab pertanyaan dasar dari sebuah teori yang menjadi latar belakang studi pustaka kepada pembacanya. Ada 4 langkah yang perlu orang-orang lakukan dalam menjalankan kegiatan studi pustaka, antara lain 1) mencari literatur yang relevan dengan topik,

peneliti bisa mulai dari topik yang terluas terlebih dahulu, lalu perlahan mengerucut ke dalam untuk menemukan topik yang diinginkan. 2)mengkaji ulang keabsahan literatur, proses selanjutnya yang penting dilakukan mengkaji keabsahan literatur bahan bacaan yang dicari agar informasi yang diperoleh valid. 3)menyesuaikan isi dengan topik tulisan yang diusung, sebelum benar-benar menuliskan karya ilmiah berdasarkan literatur yang ditemukan, akan lebih baik jika memastikan ulang mengenai kesesuaian isi literatur tersebut dengan topik karya ilmiah yang seharusnya dibuat. 4)membuat kerangka dan menulis karya ilmiah, kemudian peneliti bisa menuliskan karya ilmiah sesuai dengan literatur yang ditemukan. Peneliti bisa mencoba membuat kerangka tulisan terlebih dahulu sebelum masuk ke tulisan karya ilmiah seutuhnya. Jenis-jenis studi pustaka antara lain: 1)berdasarkan sumbernya, yaitu: a)buku, Sebaiknya menganalisis buku yang berasal dari pengarang yang memang memiliki kapabilitas dalam menulis topik pada buku terkait, b)jurnal atau makalah, harus dipastikan bahwa apa yang ditulis pada jurnal atau makalah ini benar adanya dan sesuai dengan fakta di lapangan, c)skripsi, tesis atau disertasi, adalah sumber yang lebih baik dalam melakukan studi pustaka karena seharusnya berisikan pengetahuan yang sudah bisa divalidasi kebenarannya. 2)berdasarkan isinya, antara lain: a)pemikiran penulis, pemikiran penulis mungkin menjadi kegiatan studi pustaka yang paling

umum dilakukan, b)isi buku secara keseluruhan, studi pustaka ini lebih mirip dengan mengulas atau meresensi suatu literatur, c)sejarah, sejarah dari sebuah topik pengetahuan juga bisa menjadi sesuatu yang penting untuk dicantumkan ke dalam karya ilmiah.

PEMBAHASAN DAN DISKUSI

Studi pustaka yang telah dilakukan melalui literatur buku maupun situs internet menjelaskan bahwa terdapat pencemaran air, tanah dan udara yang dapat mengancam keberlangsungan hidup biota bahkan kehidupan manusia. Pencemaran air merupakan kondisi di mana kualitas air terganggu atau tercemar oleh bahan-bahan kimia, mikroba, atau zat-zat lainnya yang mengakibatkan perubahan negatif pada lingkungan air dan dapat membahayakan kehidupan organisme di dalamnya. Dampak pencemaran air dapat meliputi berbagai aspek, seperti menurunnya kualitas air minum, kerusakan ekosistem perairan, penurunan populasi ikan dan hewan air, serta dampak negatif bagi kesehatan manusia yang mengonsumsi air tercemar.

Di tingkat global, pencemaran air menjadi masalah serius yang dihadapi oleh banyak negara. Baik itu akibat limbah industri, limbah domestik, penggunaan pestisida dan pupuk kimia dalam pertanian, maupun akibat aktivitas pertambangan. Indonesia sebagai negara dengan sumber daya alam yang kaya dan aktivitas industri yang cukup besar juga tidak luput dari masalah pencemaran air. Sungai-sungai besar seperti Sungai Citarum dan Sungai

Brantas menjadi contoh nyata di mana pencemaran air telah mengancam keberlangsungan ekosistem air dan kesehatan masyarakat sekitarnya.

Jenis-jenis pencemaran air berdasarkan sumbernya: 1) Pencemaran air domestik, terjadi akibat limbah rumah tangga seperti deterjen, sabun, sisa makanan. 2) Pencemaran air industri, berasal dari limbah industri yang mengandung bahan kimia berbahaya seperti logam berat, pestisida, dan minyak. 3) Pencemaran air pertanian, terjadi akibat penggunaan pupuk dan pestisida berlebihan yang terbawa air hujan ke sungai dan danau. 4) Pencemaran air lainnya, pencemaran dari kegiatan pertambangan, tumpahan minyak, dan kebocoran limbah radioaktif.

Berdasarkan jenis polutan, jenis pencemaran air antara lain: 1) Pencemaran air organik, disebabkan oleh bahan-bahan organik seperti sisa makanan, kotoran hewan, dan tumbuhan yang terurai di air. 2) Pencemaran air anorganik, terjadi akibat pencemaran bahan kimia seperti logam berat, nitrat, dan fosfat. 3) Pencemaran air fisik, disebabkan oleh pencemaran lumpur, pasir, dan sampah yang dapat menyumbat aliran air dan mengganggu kehidupan organisme air. Penyebab Pencemaran Air, antara lain: a) limbah domestik: limbah domestik atau limbah rumah tangga dapat mencakup air bekas, limbah dapur, dan limbah domestik lainnya. Jika tidak dikelola dengan baik atau jika sistem pengolahan limbah tidak memadai, limbah ini dapat mencemari sumber air. b) Limbah Industri, proses industri sering menghasilkan limbah berbahaya yang dapat mencemari air. Bahan kimia

beracun, logam berat, dan zat-zat berbahaya lainnya dapat terlepas ke dalam air jika tidak ditangani dengan benar. c) Limbah pertanian, penggunaan pupuk dan pestisida dalam pertanian dapat menyebabkan pencemaran air. Limbah pertanian seperti runoff air hujan dapat membawa bahan kimia pertanian ke sungai dan danau. d) Penggunaan pestisida dan pupuk kimia, pestisida yang digunakan dalam pertanian untuk melawan hama dan pupuk kimia yang digunakan untuk meningkatkan hasil tanaman dapat mencemari air jika tidak dikelola dengan benar. e) Sampah dan plastik, sampah dan plastik yang tidak terkelola dengan baik dapat mencemari air. Plastik dapat memecah menjadi partikel-partikel kecil yang disebut mikroplastik, yang dapat merusak lingkungan air dan berdampak pada organisme hidup. f) Kebocoran minyak, kebocoran minyak dari kapal tanker, platform minyak, atau kecelakaan di darat dapat mencemari perairan. Minyak yang tumpah dapat membahayakan kehidupan laut dan lingkungan pesisir.

Pencegahan dan pengelolaan pencemaran air memerlukan upaya kolaboratif dari berbagai sektor, termasuk pemerintah, industri, dan masyarakat. Strategi yang berfokus pada pengurangan limbah, pengelolaan air bersih, dan praktik pertanian yang berkelanjutan dapat membantu mengatasi masalah pencemaran air.

Dampak pencemaran air mencakup berbagai aspek dan dapat memiliki konsekuensi serius, termasuk: a) dampak terhadap kesehatan manusia, pencemaran air dapat menyebabkan penyebaran penyakit air

seperti diare, kolera, tifoid, dan infeksi lainnya. Organisme patogen yang masuk ke dalam air dapat menyebabkan penyakit pada manusia yang mengonsumsinya atau menggunakan air tersebut.

Paparan jangka panjang terhadap zat-zat kimia berbahaya dalam air, seperti logam berat atau senyawa kimia industri, dapat berkontribusi pada penyakit kronis seperti kanker, gangguan endokrin, dan masalah kesehatan lainnya.

b) Dampak terhadap ekosistem air, pencemaran dapat menyebabkan kematian ikan, hewan air lainnya, dan mikroorganisme yang hidup di dalam air. Zat-zat kimia beracun atau perubahan kualitas air yang drastis dapat merusak rantai makanan dan ekosistem air secara keseluruhan.

c) Dampak terhadap ekonomi, pencemaran air dapat mengakibatkan penurunan kualitas air minum, memaksa investasi tambahan dalam pengolahan air, dan meningkatkan biaya kesehatan akibat penyakit yang disebabkan oleh air yang terkontaminasi.

Zat-zat kimia atau bahan lain dalam air dapat menyebabkan korosi pada infrastruktur seperti saluran air, pipa, dan instalasi pengolahan air. Hal ini dapat menyebabkan kerusakan pada sistem distribusi air dan memerlukan perbaikan yang mahal.

Kematian massal biota air dapat merugikan industri perikanan, sementara pencemaran pantai atau sungai dapat mengurangi daya tarik wisata, berdampak negatif pada sektor pariwisata lokal. Dalam rangka mengurangi dampak pencemaran air,

diperlukan tindakan pencegahan yang efektif, pengelolaan limbah yang berkelanjutan, dan kesadaran masyarakat akan pentingnya menjaga kebersihan sumber air.

Untuk mengatasi masalah pencemaran air, berbagai solusi dan tindakan dapat diimplementasikan, termasuk:

- 1) Pengolahan air limbah, meningkatkan sistem pengolahan air limbah untuk memastikan bahwa limbah domestik dan industri diolah dengan benar sebelum dilepaskan ke lingkungan.

- 2) Pengurangan penggunaan pestisida dan pupuk kimia, mendorong pertanian berkelanjutan dengan praktik penggunaan pestisida yang lebih bijak dan pemilihan pupuk organik. Edukasi petani tentang cara yang lebih ramah lingkungan untuk mengendalikan hama dan meningkatkan produktivitas tanaman.
- 3) Pengelolaan sampah dan plastik, meningkatkan sistem daur ulang dan pengelolaan sampah untuk mengurangi jumlah sampah yang mencemari air. Kampanye kesadaran masyarakat tentang pengurangan penggunaan plastik dan praktik daur ulang.
- 4) Penegakan hukum dan regulasi, memperkuat hukum dan regulasi yang berkaitan dengan pengelolaan limbah dan kebersihan air. Memastikan penegakan hukum yang ketat terhadap pelanggaran terkait pencemaran air dan melibatkan sanksi yang tegas.
- 5) Peningkatan kesadaran masyarakat, melakukan kampanye penyuluhan masyarakat tentang pentingnya menjaga kebersihan air dan dampak negatif pencemaran. Mendorong partisipasi masyarakat dalam program-program kebersihan

air dan pendidikan lingkungan. 6) Inovasi teknologi, mendorong pengembangan dan implementasi teknologi inovatif yang dapat membantu mengurangi pencemaran air.

Memperkenalkan solusi teknologi yang ramah lingkungan untuk industri dan pertanian.

7) Kolaborasi antar sektor, mendorong kerjasama antara pemerintah, industri, masyarakat, dan organisasi non-pemerintah untuk mengatasi masalah pencemaran air secara holistik.

Menyusun kemitraan untuk proyek-proyek penelitian dan penerapan solusi bersama. Penerapan solusi ini memerlukan kerjasama yang kuat antara pemerintah, sektor swasta, dan masyarakat. Upaya bersama ini dapat membantu melindungi sumber air dan memastikan keberlanjutan ekosistem air untuk generasi mendatang.

Kasus Pencemaran Air di Indonesia: 1) pencemaran air sungai di Jakarta, sungai Ciliwung, salah satu sungai utama di Jakarta, telah lama tercemar oleh berbagai macam limbah. Limbah domestik dari rumah tangga, limbah industri, dan sampah merupakan sumber pencemaran utama. Hal ini menyebabkan air sungai menjadi kotor dan berbau busuk. Pada tahun 2023, sebuah insiden pencemaran air sungai Ciliwung terjadi. Sebuah pabrik tekstil di Jakarta Timur kedapatan membuang limbahnya secara langsung ke sungai tanpa pengolahan. Hal ini menyebabkan air sungai berwarna merah dan berbau menyengat. Ikan-ikan di sungai mati dan warga sekitar mengeluh gatal-gatal setelah terkena air sungai. Pemerintah Provinsi DKI

Jakarta telah melakukan berbagai upaya untuk mengatasi pencemaran air sungai di Jakarta, seperti membangun instalasi pengolahan air limbah (IPAL) dan melakukan sidak ke industri-industri. Namun, pencemaran air sungai masih terus terjadi.

2) Pencemaran air laut di Teluk Jakarta, Teluk Jakarta, yang merupakan bagian dari Laut Jawa, juga mengalami pencemaran air yang parah. Pencemaran ini disebabkan oleh limbah industri, limbah domestik, dan sampah. Pada tahun 2022, sebuah kapal tanker mengalami kebocoran minyak di Teluk Jakarta. Hal ini menyebabkan tumpahan minyak yang mencemari air laut dan pantai di sekitar Teluk Jakarta. Tumpahan minyak ini menyebabkan kematian biota laut dan mengganggu aktivitas nelayan. Pemerintah telah melakukan upaya pembersihan tumpahan minyak dan meningkatkan patroli di Teluk Jakarta untuk mencegah pencemaran air laut. 3) Pencemaran air danau di Danau Toba, Danau Toba merupakan danau vulkanik terbesar di dunia, juga mengalami pencemaran air. Pencemaran ini disebabkan oleh limbah pertanian, limbah domestik, dan keramba jaring apung (KJA).

Pada tahun 2021, terjadi keracunan massal ikan di Danau Toba. Hal ini diduga disebabkan oleh pencemaran air dari KJA. Ikan-ikan yang mati dibiarkan mengapung di danau, yang menyebabkan pencemaran air semakin parah. Pemerintah telah melakukan berbagai upaya untuk mengatasi pencemaran air di Danau Toba, seperti memberikan edukasi kepada petani tentang penggunaan pupuk dan pestisida yang ramah lingkungan, membangun IPAL

di desa-desa di sekitar Danau Toba, dan menertibkan KJA.

Pencemaran tanah adalah suatu kondisi dimana tanah tercemar di area permukaan atau bahkan bawah tanah. Pencemaran ini disebabkan karena adanya polutan atau kontaminan yang mencemari tanah.

Pencemaran tanah dapat terjadi disebabkan oleh banyak faktor. Jadi, ada pencemaran tanah alamiah dan ada pencemaran tanah buatan. Adanya bahan kimia yang sangat beracun dan berbahaya, seperti polutan dan juga kontaminan yang menyebabkan pencemaran tanah terjadi. Pencemaran tanah ini menjadi salah satu penyebab rusaknya kesehatan manusia hingga kesehatan flora dan fauna.

Hal ini terjadi ketika kadar kontaminan tersebut tinggi serta masih tetap bisa menimbulkan pencemaran terhadap tanah dan tetap beresiko.

Meskipun, disebabkan oleh proses alamiah kontaminan yang ada di tanah tetap saja berbahaya dan berpotensi menimbulkan banyak dampak negatif terhadap kehidupan.

Sama halnya dengan pencemaran udara dan juga pencemaran air. Pencemaran tanah bukanlah permasalahan sederhana. Dengan kata lain, pencemaran tanah adalah salah satu permasalahan yang perlu diberikan perhatian besar. Terutama di beberapa dekade terakhir, pencemaran tanah menjadi masalah yang serius dari waktu ke waktu.

Polusi yang terjadi pada tanah disebabkan karena adanya pengendapan akibat bahan limbah, baik yang berupa limbah padat maupun limbah cair.

Penyebab pencemaran tanah antara lain: 1) disebabkan oleh limbah organik dan anorganik, penyebab dari pencemaran tanah yang pertama disebabkan oleh limbah organik dan juga limbah anorganik. Definisi dari limbah organik sendiri adalah limbah yang dalam proses penguraiannya tidak memakan waktu dan proses yang lama, hanya dengan waktu yang singkat limbah ini kan mudah terurai. Sedangkan, limbah anorganik memakan waktu yang lama dan proses yang panjang agar bisa terurai.

Kebalikan dari limbah organik yang tidak terlalu berbahaya, limbah anorganik merupakan limbah yang sangat berbahaya bagi lingkungan. Limbah anorganik yang sangat sulit untuk diuraikan menyebabkan tanah lebih mudah tercemar.

Contoh dari limbah anorganik adalah segala macam plastik, kaleng, botol bekas dan lain sebagainya yang bukan berasal dari material organik. Selain membuat tanah jadi tercemar, limbah anorganik juga berperan dalam membuat lingkungan menjadi kotor. Dengan demikian, tempat yang memiliki banyak sekali limbah anorganik akan menjadi sarang nyamuk karena limbah anorganik bisa menjadi wadah tempat menampung air hujan yang disukai oleh nyamuk untuk dijadikan sarang.

Limbah ini mungkin bisa dihilangkan dengan cara dibakar, tetapi pembakaran ini juga dapat menimbulkan kerusakan dan pencemaran terhadap udara. 2) Limbah cair dan limbah padat, penyebab dari pencemaran tanah berikutnya adalah limbah yang berbentuk cair dan limbah

yang berbentuk padat. Seringkali masyarakat menganggap enteng keberadaan limbah cair yang berasal dari sisa pembuatan suatu produk tertentu. Limbah cair ini, mayoritas dihasilkan oleh sektor industri, baik itu industri yang besar maupun industri yang kecil.

Limbah cair ini memang mayoritas dihasilkan dari limbah pabrik. Namun, limbah cair yang berasal dari rumah tangga dan urusan domestik masih sebagai penyumbang terbanyak pencemaran pada tanah.

Contoh-contoh limbah cair yang berasal dari rumah tangga dan urusan domestik, seperti limbah air bekas mencuci baju, mencuci piring, air bekas deterjen, atau air bekas karbol untuk mengepel lantai.

Limbah cair ini sangat mencemari tanah karena larut dan menyerap ke dalam tanah. Dengan kata lain, limbah cair ini berperan besar dalam merusak kandungan zat-zat yang ada di dalam tanah. Sama halnya dengan limbah cair, limbah padat juga banyak dihasilkan oleh sektor industri yang berupa pabrik bubur kertas. Selain itu, kegiatan domestik juga menyumbang banyak limbah padat, seperti daun, plastik kertas, dan lain sebagainya.

Kehidupan manusia tidak pernah lepas dari adanya limbah padat. Pada akhirnya limbah padat ini mengotori dan mencemari tanah sehingga membuat siklus kehidupan terganggu. 3) Limbah pertanian, tanpa disadari bahwa kegiatan yang melibatkan aktivitas pertanian juga dapat menyebabkan adanya pencemaran tanah. Pertanian ini menghasilkan banyak sekali limbah yang berbahaya. Zat berbahaya yang

dihasilkan untuk kegiatan pertanian adalah pupuk kimia dan juga zat pengusir hama yaitu pestisida.

Pestisida dan juga pupuk banyak mengandung bahan kimia berbahaya, jika digunakan akan meresap masuk ke dalam tanah. Bahan, bahan kimia ini dapat merusak struktur dan jaringan-jaringan yang ada di tanah.

Jika hal seperti ini terjadi secara terus menerus, maka tanah akan berubah menjadi tidak subur sehingga akan tercemar dan tidak cocok lagi digunakan untuk kegiatan bertani dan bercocok tanam. 4) Kebakaran hutan, selain disebabkan oleh limbah, aktivitas manusia juga dapat menciptakan pencemaran terhadap tanah, contohnya kebakaran hutan yang bisa menjadi salah satu dari penyebab pencemaran tanah. Ketika hutan sudah terbakar, hutan tersebut akan sulit untuk kembali ditumbuhi oleh tanaman.

Pencemaran tanah akibat kebakaran hutan ini terjadi karena zat-zat penting yang terkandung di dalam tanah telah mati akibat terbakar oleh api. 5) Bencana alam, faktor alam yang dapat menjadi penyebab pencemaran tanah adalah bencana alam. Secara alamiah bencana alam dapat mencemari tanah terutama ketika terjadi banjir. Banjir dapat menimbulkan lapisan unsur hara yang ada dalam tanah perlahan-lahan menghilang karena terbawa oleh arus dari air. Hilangnya unsur hara menimbulkan tanah menjadi tercemar. Selain banjir, gunung meletus juga dapat menciptakan pencemaran terhadap tanah. Tanah yang terselimuti abu vulkanik, pasir, dan material berbahaya lainnya yang dikeluarkan

gunung berapi dapat membuat tanah menjadi kekeringan.

Dampak dari pencemaran tanah: a) dampak terhadap kesehatan, pencemaran tanah dapat menimbulkan gangguan terhadap kesehatan manusia. Dampak terhadap kesehatan ini merupakan salah satu efek yang sangat berbahaya. Banyak permasalahan kesehatan yang diakibatkan dari pencemaran tanah, salah satunya menghirup gas. Gas ini berasal dari tanah yang bergerak perlahan ke atas atau juga melalui penghirupan yang disebabkan benda yang terangkut oleh berbagai macam aktivitas yang dilakukan oleh manusia.

Pencemaran tanah bisa menyebabkan berbagai macam penyakit, seperti sakit kepala, mual, ruam kulit yang tergolong ringan, iritasi mata, hingga gangguan pernapasan. Kondisi serius lainnya yang disebabkan karena adanya pencemaran tanah adalah penyumbatan di neuromuscular, kemudian kerusakan pada ginjal, kerusakan pada hati, dan juga kanker yang bisa disebabkan karena adanya pencemaran tanah.

Penyakit jangka pendek yang disebabkan oleh pencemaran tanah, antara lain: 1) kelelahan, 2) sakit kepala, 3) muntah dan mual, 4) sakit pada dada, 5) ruam pada kulit, 6) iritasi pada mata, 7) permasalahan pada pernapasan terutama paru-paru. Selain menyerang manusia dan menciptakan penyakit jangka pendek, pencemaran tanah juga dapat menciptakan penyakit jangka panjang pada tubuh. Hal ini terjadi karena inhalasi yang ada pada bahan partikulat tanah dan juga kontaminasi

makanan bisa menjadi penyebab kondisi kesehatan yang buruk dan membutuhkan penanganan serius.

Penyakit jangka panjang yang disebabkan oleh pencemaran tanah, yakni: 1) kanker, termasuk paling berbahaya yaitu leukemia. Hal ini disebabkan oleh kontak antar tubuh dengan tanah yang sudah tercemar karena terkontaminasi oleh berbagai macam zat kimia yang berbahaya, contohnya bensin, dan benzena. 2) Kerusakan sistem saraf, pencemaran tanah juga dapat merusak sistem saraf yang ada di dalam tubuh kita. Hal ini terjadi karena adanya zat berbahaya berupa timbal (Pb) yang masuk ke dalam tanah. Pencemaran akibat timbal ini perlu diperhatikan karena berpotensi menyerang anak-anak yang masih suka bermain dengan tanah. 3) Penyumbatan neuromuscular, pencemaran tanah juga dapat berakibat fatal terhadap penyumbatan neuromuscular. Jika kita mengalami penyumbatan tersebut, kita akan mengalami depresi yang diderita oleh sistem saraf yang ada di pusatnya. 4) Kerusakan ginjal, tanah yang tercemar dan memiliki kadar merkuri. Merkuri ini adalah zat yang berbahaya serta sangat berpotensi untuk menyebabkan kerusakan pada ginjal. 5) Kerusakan hati, sama seperti pada ginjal, hati juga dapat rusak karena kandungan merkuri yang terkandung pada tanah, baik tanah yang di permukaan maupun tanah yang ada di bawah tanah. b) Dampak terhadap ekosistem, tanah adalah elemen bumi yang paling mudah melakukan perubahan pada kandungan kimianya. Bahkan, bukan hanya pada kandungan

kimiawinya saja, faktanya struktur dalam tanah sekalipun sangat mudah berubah.

Dengan adanya perubahan dalam struktur dan kandungan yang terdapat di dalam tanah, tentunya akan memberikan efek perubahan pada sistem metabolisme seluruh organisme yang hidup dan tinggal di dalam tanah. Jika organisme di dalam tanah berkurang, maka akan berpengaruh pada ekosistem yang pada akhirnya memutus siklus dari rantai makanan. c) Menurunkan kesuburan tanah, dampak berikutnya yang ditimbulkan akibat pencemaran tanah adalah hilang atau tidak adanya biota-biota tanah atau juga mikroflora yang terdapat di dalam tanah.

Pencemaran udara adalah kondisi di mana udara di suatu wilayah menjadi terkontaminasi oleh berbagai zat kimia, partikel padat, atau mikroorganisme yang dapat membahayakan kesehatan manusia, hewan, tumbuhan, dan lingkungan secara keseluruhan. Pencemaran udara dapat berasal dari berbagai sumber, termasuk aktivitas manusia dan alamiah. Pencemaran dalam ruang bisa terjadi dari aktivitas pembakaran dengan bahan bakar minyak tanah, batubara, dan kayu. Abu yang terbentuk dapat mencemari udara di dalam rumah, gedung, maupun bangunan lainnya. Bahkan abu dan asap tersebut bisa menempel di dinding dalam ruang.

Ada beberapa jenis pencemaran udara yang sering teridentifikasi. a) Partikulat (PM), partikel-partikel kecil yang terdispersi di udara, seperti debu, asap, dan partikel lainnya. Partikel-partikel ini dapat mencapai saluran pernapasan dan masuk ke

dalam paru-paru, menyebabkan masalah pernapasan dan potensi efek kesehatan serius. b) Ozon Troposfer (O₃), Ozon yang terbentuk di lapisan troposfer, bagian terendah dari atmosfer. Ozon ini merupakan polutan yang berbahaya dan dapat menyebabkan iritasi paru-paru, masalah pernapasan, dan merusak tanaman. c) Nitrogen Dioksida (NO₂), Gas yang dihasilkan dari aktivitas manusia, terutama pembakaran bahan bakar fosil. Paparan jangka panjang terhadap NO₂ dapat menyebabkan masalah pernapasan dan mengganggu fungsi paru-paru. d) Sulfur Dioksida (SO₂), Gas hasil pembakaran bahan bakar fosil yang mengandung belerang. SO₂ dapat menyebabkan iritasi saluran pernapasan dan merusak lingkungan. e) Karbondioksida (CO₂), Gas rumah kaca utama yang berkontribusi terhadap pemanasan global dan perubahan iklim. CO₂ dihasilkan dari pembakaran bahan bakar fosil dan deforestasi. f) Bahan Kimia Beracun, bahan kimia beracun seperti benzena, formaldehida, dan logam berat dapat terlepas ke udara akibat aktivitas industri, transportasi, dan lainnya. Paparan terhadap bahan kimia ini dapat berdampak negatif pada kesehatan manusia dan lingkungan. g) Asap Rokok dan Asap Pembakaran, Asap rokok dan asap dari pembakaran sampah atau bahan bakar fosil juga merupakan penyebab pencemaran udara. Zat-zat berbahaya dalam asap ini dapat mengiritasi saluran pernapasan dan meningkatkan risiko penyakit pernapasan dan kardiovaskular.

Beberapa penyebab utama pencemaran udara antara lain: a) Emisi Kendaraan. Kendaraan bermotor,

terutama yang menggunakan bahan bakar fosil seperti bensin dan diesel, menghasilkan gas buang yang mengandung bahan pencemar seperti karbon monoksida (CO), nitrogen dioksida (NO₂), dan partikel halus.

b) Industri, proses industri seperti pembakaran batu bara, minyak bumi, dan bahan-bahan kimia dapat menghasilkan polutan seperti sulfur dioksida (SO₂), ozon troposfer (O₃), dan berbagai zat kimia berbahaya lainnya.

c) Pembakaran sampah, pembakaran sampah yang tidak terkontrol dapat menghasilkan asap dan gas beracun yang mencemari udara.

d) Pembangkit listrik, pembangkit listrik yang menggunakan bahan bakar fosil juga dapat mengeluarkan emisi berbagai zat pencemar ke atmosfer.

e) Aktivitas pertanian, pemakaian pupuk dan penggunaan bahan kimia pertanian dapat menghasilkan amonia (NH₃) dan senyawa nitrogen lain yang dapat berkontribusi pada pencemaran udara.

f) Pembakaran hutan, kebakaran hutan atau lahan gambut dapat menghasilkan asap, partikel, dan gas beracun yang menyebabkan pencemaran udara jangka panjang.

g) Gangguan kesehatan dari pencemaran udara, dampak dari pencemaran udara termasuk masalah kesehatan seperti gangguan pernapasan, iritasi mata dan tenggorokan, bahkan penyakit serius seperti penyakit jantung, stroke, dan kanker paru-paru. Selain itu, pencemaran udara juga dapat merusak lingkungan dengan merusak ekosistem dan mengganggu siklus alam, serta berkontribusi pada perubahan iklim.

Untuk mengatasi pencemaran udara, perlu dilakukan upaya pengendalian emisi dari berbagai sumber pencemar, promosi teknologi bersih, dan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya menjaga kualitas udara. Banyak negara juga memiliki regulasi dan kebijakan lingkungan yang bertujuan untuk mengurangi emisi dan mencegah pencemaran udara yang lebih lanjut.

Langkah-langkah yang perlu ditempuh dalam melakukan pengendalian pencemaran udara, seperti:

- 1) Perketat emisi industri, industri-industri yang menghasilkan emisi pencemar udara harus diatur untuk mematuhi standar emisi yang telah ditetapkan oleh pemerintah.
- 2) Tersedianya transportasi ramah lingkungan, mengurangi emisi dari kendaraan bermotor adalah langkah penting. Ini dapat dicapai melalui promosi transportasi umum, mobil listrik, dan teknologi bahan bakar alternatif.
- 3) Penghijauan, tanaman dapat membantu mengurangi pencemaran udara dengan menyerap karbondioksida dan memproduksi oksigen. Penanaman pohon dan tumbuhan di kawasan perkotaan dapat membantu memperbaiki kualitas udara.
- 4) Pengurangan dan daur ulang sampah, mencegah pembakaran sampah terbuka dan mengimplementasikan program daur ulang dapat mengurangi emisi pencemar udara dari limbah.
- 5) Pemberlakuan hukum, pemerintah perlu mengeluarkan peraturan dan hukum yang mengatur emisi pencemar udara dan memberlakukan sanksi bagi mereka yang melanggarnya.

6) Teknologi bersih, pengembangan dan penerapan teknologi bersih yang menghasilkan emisi lebih sedikit atau nol sangat penting. Ini termasuk teknologi energi terbarukan, pengolahan limbah yang efektif, dan teknologi transportasi ramah lingkungan. 7) Pendidikan dan kesadaran, meningkatkan kesadaran masyarakat tentang dampak buruk pencemaran udara dan cara menguranginya dapat memotivasi individu untuk mengambil tindakan yang lebih bertanggung jawab. 8) monitoring kualitas udara, pemantauan teratur terhadap kualitas udara diperlukan untuk mengetahui tingkat pencemaran udara dan dampaknya terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Monitoring kualitas udara bagi industri perlu dilakukan kajian-kajian yang detail terhadap penyebab hingga melakukan analisa dampak dari seluruhnya. Oleh karena itu, industri perlu melakukan monitoring dengan menggandeng Institusi Laboratorium Lingkungan. Salah satu Laboratorium Lingkungan yang bisa melakukan monitoring dan pengujian kualitas udara di luar ruang maupun dalam ruang adalah A3 Laboratories. 9) Kerjasama Internasional, pencemaran udara tidak mengenal batas negara, pertukaran informasi dan teknologi, dapat membantu mengendalikan pencemaran udara secara global.

Pengendalian pencemaran udara adalah upaya kolaboratif yang melibatkan pemerintah, industri, masyarakat, dan lembaga penelitian. Kontaminasi mikroplastik pada ikan yang hidup di perairan berpotensi membawa mikroplastik masuk ke dalam tubuh manusia melalui

konsumsi ikan laut tersebut. Hasil review juga menunjukkan bahwa jenis dan kandungan polimer mikroplastik yang paling banyak terdeteksi adalah jenis fibre dan fragment sedangkan polimer mikroplastik yang dominan adalah polyethylen, polypropylene dan polyester. Polimer mikroplastik tersebut jika masuk ke dalam tubuh manusia berpotensi menyebabkan permasalahan kesehatan masyarakat.

Berdasarkan studi lapangan, berikut ini jenis pencemaran lingkungan yang ditemukan mahasiswa di sekitar tempat tinggalnya:



Gambar 1. Tumpukan sampah di lingkungan tempat tinggal mahasiswa. Sampah merupakan salah satu isu lingkungan terbesar di Indonesia. Penanganan sampah yang tidak baik dapat menyebabkan berbagai masalah lingkungan, seperti: pencemaran air, tanah, dan udara. Ditinjau dari sumbernya, sampah berasal dari pemukiman penduduk dan sisa dari jualan dagangan masyarakat sekitar. Jenis sampah yang dihasilkan berupa sisa-sisa makanan, sayuran dan buah busuk, serta sisa-sisa makanan plastik, dedaunan, kaleng-kaleng dan sampah lainnya. Sehingga sampah tersebut dapat digolongkan jenis sampah organik dan anorganik.



Gambar 2. Tumpukan sampah plastik di halaman kontrakan mahasiswa



Gambar 3. Tumpukan sampah dan oli mengalir di saluran air/selokan kontrakan mahasiswa



Gambar 4. Tumpukan sampah di daerah tempat pembuangan akhir (TPA) dan asap yang dihasilkan dari pembakaran sampah dan knalpot pada kendaraan bermotor

Berdasarkan gambar 2, 3 dan 4 terdapat Limbah B1 adalah limbah yang dapat dengan cepat dan mudah diuraikan oleh tanah misal sampah organik seperti sisa makanan dari bahan alami, daun, sisa makanan, yang terbuat dari bahan-bahan alami. Hal ini banyak didapatkan disekitaran sungai. Limbah B2 adalah limbah yang dapat diuraikan oleh tanah tapi memakan waktu yang cukup lama seperti botol plastik, kresek, bungkus produk industry, kaca dan banyak lagi yang didapatkan di sekitaran sungai. Limbah B3 adalah jenis limbah yang mengandung bahan berbahaya atau beracun, yang dapat membahayakan kesehatan manusia dan lingkungan. Contoh limbah B3 yang mungkin ditemukan di pegunungan, meskipun lebih jarang, termasuk: 1)Bahan kimia berbahaya, seperti limbah pestisida atau bahan kimia dari kegiatan industri, jika ada aktivitas pertanian atau industri di dekat area pegunungan. 2)Oli dan Baterai Bekas: Mengandung logam berat dan bahan kimia berbahaya yang dapat mencemari tanah dan air jika dibuang sembarangan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan di atas maka dapat disimpulkan bahwa terdapat berbagai jenis zat kimia berbahaya yang menyebabkan kepunahan biota pada lingkungan.

REFERENSI

Barnes, D. K. A., Galgani, F., Thompson, R. C., & Barlaz, M. 2009. Accumulation and fragmentation of plastic debris in global

- environments. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 364(1526), 1985–1998.
- Cole, M., Lindeque, P., Halsband, C., & Galloway, T. 2011. Microplastic as contaminants in the marine environment: a review. *Marine Pollution Bulletin*, 62(12), 2588–2597.
- Firdaus, M., Trihadiningrum, Y., Lestari, P. 2019. Microplastic pollution in the sediment of Jagir Estuary, Surabaya City, Indonesia. *Marine Pollution Bulletin*, 150, 110790.
- Hamdi, A., S., dan E. Bahruddin. (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif Aplikasi Dalam Pendidikan*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Hardesty, B. D., Harari, J., Isobe, A., Lebreton, L., Maximenko, N., Potemra, J., van Sebille, E., Dick Vethaak, A., & Wilcox, C. 2017. Using numerical model simulations to improve the understanding of micro-plastic distribution and pathways in the marine environment. *Frontiers in Marine Science*, 4, 1–9.
- Jambeck, J., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R., & Law, K. L. 2015. Plastic waste inputs from land into the ocean. *Marine Pollution*, 347(6223), 768.
- Lestari, P. dan Trihadiningrum, Y. 2019. The impact of improper solid waste management to plastic pollution in Indonesian coast and marine environment. *Marine Pollution Bulletin*, 149, 110505.
- Lestari, P., Trihadiningrum, Y., Wijaya, B. A., Yunus, K. A., Firdaus, M. 2020. Distribution of microplastic in Surabaya River, Indonesia. *Science of the Total Environment*, 1016, 138560.
- Wijaya, B. A., & Trihadiningrum, Y. 2019. Pencemaran Mesodan Mikroplastik di Kali Surabaya pada Segmen Driyorejo hingga Karang Pilang. *Jurnal Teknik ITS*, 8(2), G211–G216.
- <https://environment-indonesia.com/pencemaran-air-panduan-lengkap-untuk-memahami-dampak-solusi-dan-contohnya/> (diakses 14 November 2024)
- <https://lab.id/pencemaran-udara/>(diakses 14 November 2024)
- <https://www.gramedia.com/literasi/pencemaran-tanah/>(diakses 14 November 2024)
- <https://www.gramedia.com/literasi/studi-pustaka/> (diakses 14 November 2024)