



Visualisasi Pencemaran Lingkungan: Integrasi Karakter Peduli Lingkungan Hidup pada Pembelajaran IPA Tinjauan Perspektif Fenomenologis Abad 21

Yosi Yulizah¹

Doktoral PGMI, FITK, UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta, 55281, Indonesia.

chieyosi@iaincurup.ac.id

Sigit Prasetyo²

Doktoral PGMI, FITK, UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta, 55281, Indonesia.

sigit.prasetyo@uin-suka.ac.id

Abstract

This article discusses the importance of sustainable environmental management to maintain ecosystem balance and human welfare. The environment, which includes interactions between living things and abiotic components, is experiencing serious damage due to human activities such as illegal deforestation, forest burning, and uncontrolled waste disposal. In Indonesia, pollution and deforestation are the main causes of environmental damage, which have a negative impact on land, sea and air ecosystems. The Indonesian government has implemented various environmental-based programs that are in accordance with spatial management principles, but challenges are still large because environmental damage continues. This research reviews the negative effects of the conversion of hilly land to plantation land as well as local government actions in the context of the Welfare State Concept. Using qualitative methods through literature studies and case analysis, this research identifies problems of environmental pollution and damage and integrates the results in science learning at the elementary school or Madrasah Ibtidaiyah level. The focus is on developing an environmentally caring character, emphasizing the role of the individual, caring values, and changing behavior in facing global environmental challenges. This also highlights the importance of environmental education and awareness in addressing ecosystem damage. Measures such as reforestation, waste management, regulation of deforestation, and coral reef conservation are needed to restore the environment. Through a contextual approach, environment-based projects, and the use of interactive media in education, it is hoped that a generation that is more responsible for the environment can be formed. Global cooperation and real action from all parties, including government, society and the world of education, are very necessary to maintain the balance of the ecosystem and the welfare of human life.

Keywords: Environmental Pollution, Environmental Care, Science Learning

Abstrak

Artikel ini membahas pentingnya pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan untuk menjaga keseimbangan ekosistem dan kesejahteraan manusia. Lingkungan hidup, yang mencakup interaksi antara makhluk hidup dan komponen abiotik, mengalami kerusakan serius akibat aktivitas manusia seperti deforestasi ilegal, pembakaran hutan, dan pembuangan sampah yang tidak terkendali. Di Indonesia, pencemaran dan deforestasi menjadi penyebab utama kerusakan lingkungan, yang berdampak

negatif pada ekosistem darat, laut, dan udara. Pemerintah Indonesia telah mengimplementasikan berbagai program berbasis lingkungan yang sesuai dengan prinsip pengelolaan tata ruang, namun tantangan masih besar karena kerusakan lingkungan terus berlanjut. Penelitian ini mengulas efek negatif dari alih fungsi lahan perbukitan menjadi lahan perkebunan serta tindakan pemerintah daerah dalam konteks Konsep Negara Kesejahteraan. Dengan metode kualitatif melalui studi kepustakaan dan analisis kasus, penelitian ini mengidentifikasi masalah pencemaran dan kerusakan lingkungan serta mengintegrasikan hasilnya dalam pembelajaran IPA di tingkat Sekolah Dasar atau Madrasah Ibtidaiyah. Fokusnya adalah pada pengembangan karakter peduli lingkungan hidup, menekankan pada peran individu, nilai-nilai kepedulian, dan perubahan perilaku dalam menghadapi tantangan lingkungan global. Hal ini juga menyoroti pentingnya pendidikan dan kesadaran lingkungan dalam mengatasi kerusakan ekosistem. Langkah-langkah seperti reboisasi, pengelolaan limbah, regulasi penebangan hutan, dan pelestarian terumbu karang diperlukan untuk memulihkan lingkungan. Melalui pendekatan kontekstual, proyek berbasis lingkungan, dan penggunaan media interaktif dalam pendidikan, diharapkan dapat terbentuk generasi yang lebih bertanggung jawab terhadap lingkungan. Kerjasama global dan tindakan nyata dari semua pihak, termasuk pemerintah, masyarakat, dan dunia pendidikan, sangat diperlukan untuk menjaga keseimbangan ekosistem dan kesejahteraan hidup manusia.

Keywords: Pencemaran Lingkungan, Peduli Lingkungan, Pembelajaran IPA

PENDAHULUAN

Lingkungan hidup adalah sebuah sistem di mana makhluk hidup berinteraksi satu sama lain, membentuk jaringan kehidupan yang saling bergantung (Uar et al., 2016). Pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan adalah kunci untuk menjaga kelestarian lingkungan. Pembangunan jangka panjang yang baik harus memperhatikan prinsip-prinsip pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan untuk memastikan kesejahteraan masyarakat. Pemerintah juga telah mengimplementasikan berbagai program pembangunan jangka panjang berbasis lingkungan, yang mengutamakan pengelolaan tata ruang sesuai dengan Pasal 1 angka 5 Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang. Ketika pengelolaan lingkungan tidak sesuai dengan pengelolaan tata ruang, dampaknya adalah kerusakan lingkungan dan ketidakseimbangan ekosistem (Riskanita & Widowaty, 2019).

Di Indonesia, masalah lingkungan adalah isu yang serius dan mendesak. Lingkungan yang dulu dikenal ramah dan hijau kini menghadapi ancaman besar, dengan tingkat kerusakan lingkungan yang tinggi. Pencemaran dan deforestasi ilegal serta pencemaran sampah plastik adalah penyebab utama kerusakan ini (Muharuddin, 2019). Kerusakan lingkungan terjadi di darat, laut, dan udara, yang dipengaruhi oleh faktor alam dan manusia. Namun, kerusakan yang disebabkan oleh aktivitas manusia memiliki dampak jangka panjang dan lebih kronis. Contoh paling umum adalah deforestasi ilegal dan pembakaran hutan untuk membuka lahan. Aktivitas ini sering dilakukan tidak hanya oleh masyarakat sekitar hutan tetapi juga oleh pengusaha yang tidak

bijak dalam memanfaatkan hutan. Eksploitasi hutan untuk kepentingan ekonomi merusak ekosistem dan mengancam kehidupan makhluk hidup (Sinaga et al., 2022).

Pencemaran lingkungan oleh manusia juga merupakan masalah besar. Banyak masyarakat yang masih membuang limbah langsung ke lingkungan tanpa memikirkan dampaknya. Pembuangan limbah langsung ini adalah penyebab utama pencemaran lingkungan. Masalah sampah semakin rumit dengan pertumbuhan penduduk yang pesat dan perkembangan pemukiman yang meningkatkan jumlah dan jenis limbah rumah tangga berbahaya (Fabiani, 2022). Sampah adalah limbah yang tidak lagi digunakan, terdiri dari 60-70% sampah organik dan 30-40% sampah anorganik. Menurut Jambeck (2015), Indonesia adalah penghasil sampah plastik kedua terbesar di dunia setelah China, dengan 187,2 juta ton sampah plastik di perairan. Berdasarkan data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 100 anggota Asosiasi Pengusaha Ritel Indonesia (APRINDO) menghasilkan 10,95 juta kantong plastik, setara dengan 65,7 hektar sampah plastik (Fitriand & Ferza, 2020).

Masalah lingkungan ini menjadi isu penting dalam politik domestik dan global. Masalah ini semakin kompleks dengan keterlibatan perusahaan multinasional, memerlukan keputusan baik di tingkat nasional maupun internasional, terutama di bidang lingkungan. Untuk mengatasi masalah ini, muncul gerakan lingkungan internasional yang memprakarsai berbagai konferensi sejak tahun 1960-an, seperti Konferensi Stockholm dan konferensi yang diadakan oleh badan PBB (Astuti, 2018).

Lingkungan hidup adalah bagian vital dari kelangsungan hidup ekosistem. Kerusakan dan pencemaran lingkungan mengancam ekosistem tersebut. Memasuki abad ke-21, dunia mengalami perubahan cepat dalam pengetahuan, teknologi, dan informasi yang ditujukan untuk meningkatkan kualitas hidup. Namun, perubahan ini juga membawa dampak negatif seperti pemanasan global, krisis energi, dan kerusakan lingkungan (Rahayu, 2017); (Alfonso et al., 2021). Kerusakan lingkungan menyebabkan hilangnya banyak ekosistem dan ruang terbuka. Pencemaran limbah menyebabkan udara semakin panas, banjir lebih sering, dan air sungai tercemar. Kerusakan lingkungan juga mengakibatkan tanah pertanian tidak produktif dan punahnya flora dan fauna langka (Sembiring, 2016). Keadaan ini disebabkan oleh aktivitas ekonomi manusia yang mengabaikan kapasitas lingkungan. Eksploitasi dan kelalaian terhadap lingkungan menyebabkan berbagai bencana alam yang membawa penderitaan dan kerugian. Ini menunjukkan rendahnya tingkat kepedulian terhadap lingkungan hidup.

Penelitian ini akan mengulas efek negatif alih fungsi lahan perbukitan jadi lahan perkebunan serta tindakan pemerintah daerah terhadap dampak lingkungan, berlandaskan Konsep Negara Kesejahteraan. Penelitian ini menargetkan analisis dampak alih fungsi lahan dan upaya

pemerintah dalam konteks Konsep Negara Kesejahteraan. Hal ini akan diaplikasikan dalam pengembangan karakter peduli Lingkungan Hidup pada pembelajaran IPA di tingkat Sekolah Dasar atau Madrasah Ibtidaiyah, sesuai era fenomenologis abad ke-21 yang menekankan pada peran individu, nilai-nilai kepedulian, dan perubahan perilaku terhadap tantangan lingkungan global

METODE

Metode penelitian ini dilakukan dengan prosedur ilmiah dalam mengumpulkan data dengan tujuan tertentu yang hasilnya dapat digunakan untuk memecahkan masalah penelitian (Sugiyono, 2005). Metodologi penelitian adalah serangkaian langkah yang menjelaskan cara melaksanakan penelitian sehingga hipotesis dapat diuji secara ilmiah, empiris, dan rasional (Iskandar, 2009). Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah metode Kualitatif melalui studi kepustakaan dan analisis kasus. Metode ini dipilih karena penelitian ini bertujuan mengidentifikasi masalah pencemaran dan kerusakan lingkungan yang berdampak pada rusaknya ekosistem. Pengumpulan data dilakukan dengan merujuk pada berbagai sumber literatur, jurnal ilmiah, dan artikel-artikel terkait (Iskandar, 2009). Selain itu, hasil penelitian ini akan diintegrasikan dengan pembelajaran IPA di tingkat Sekolah Dasar atau Madrasah Ibtidaiyah, dengan fokus pada pengembangan karakter peduli lingkungan hidup, sesuai dengan perspektif fenomenologis abad ke-21 yang menekankan pada peran individu, nilai-nilai kepedulian, dan perubahan perilaku dalam menghadapi tantangan lingkungan global.

TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Sebelum membahas pencemaran lingkungan, penting untuk memahami definisi lingkungan itu sendiri. Definisi lingkungan hidup bervariasi, namun semuanya menekankan kesatuan ruang dan elemen-elemen yang mempengaruhi kehidupan. Menurut Undang-Undang No. 23 Tahun 1997, lingkungan hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya, yang mempengaruhi kelangsungan kehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lainnya. Lingkup lingkungan hidup Indonesia meliputi ruang dan tempat Negara Kesatuan Republik Indonesia, yang berwawasan Nusantara dalam melaksanakan kedaulatan, hak berdaulat, dan yurisdiksinya.

Dalam konteks hukum, wawasan dalam menyelenggarakan penegakan hukum pengelolaan lingkungan hidup di Indonesia adalah Wawasan Nusantara. Definisi lain dari para ahli menambah dimensi pada pemahaman ini. Beberapa definisi yang dikemukakan antara lain:

- a. Lingkungan Hidup sebagai Ruang Pengaruh yang berarti Semua benda dan kondisi yang ada dalam ruang di mana manusia berada dan yang mempengaruhi kelangsungan dan kesejahteraan manusia.
- b. Lingkungan Hidup sebagai Benda dan Kondisi dengan jumlah benda dan kondisi dalam ruang yang kita tempati yang mempengaruhi kehidupan manusia.
- c. Lingkungan Hidup sebagai Faktor Eksternal yang menunjukkan Semua benda, kondisi, keadaan, dan pengaruh dalam ruang yang mempengaruhi semua yang ada di dalamnya.
- d. Lingkungan Hidup sebagai Kesatuan Eksternal yaitu jumlah semua benda dan kondisi dalam ruang yang kita tempati yang mempengaruhi kehidupan kita.
- e. Lingkungan Hidup dalam Perspektif Biologi dan Fisika yaitu Semua faktor eksternal yang bersifat biologis dan fisika yang langsung mempengaruhi kehidupan, pertumbuhan, perkembangan, dan reproduksi organisme.
- f. Lingkungan Hidup dalam Konteks Fisik, Kimia, dan Biotik yaitu kondisi fisik, kimia, dan biotik yang mengelilingi organisme.
- g. Lingkungan Hidup sebagai Ruang Hidup dan Kesejahteraan yaitu semua benda dan kondisi, termasuk manusia dan tingkah lakunya, yang terdapat dalam ruang tempat manusia berada dan yang mempengaruhi hidup serta kesejahteraan manusia dan makhluk hidup lainnya.
- h. Lingkungan Hidup sebagai Kesatuan Ruang yaitu kesatuan ruang dengan semua benda dan keadaan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya, yang melangsungkan kehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lainnya.
- i. Lingkungan Hidup dalam Konteks Interaksi Sosial yaitu Wilayah yang merupakan tempat berlangsungnya berbagai interaksi sosial antara kelompok-kelompok dengan pranatanya yang mencakup simbol dan nilai (Mardatila, 2020).

Lingkungan hidup tidak bisa dipisahkan dari konsep ekosistem. Ekosistem adalah tatanan unsur lingkungan hidup yang merupakan kesatuan utuh dan menyeluruh yang saling mempengaruhi untuk membentuk keseimbangan, stabilitas, dan produktivitas lingkungan hidup. Dalam konteks Indonesia, lingkungan hidup berwawasan Nusantara berarti bahwa Indonesia menempati posisi silang antara dua benua dan dua samudera dengan iklim tropis, cuaca, dan musim yang menciptakan kondisi alamiah serta peranan strategis tinggi. Ini adalah tempat di mana bangsa Indonesia menyelenggarakan kehidupan bernegara dalam segala aspeknya (Sompotan & Sinaga, 2022).

Pemahaman tentang definisi lingkungan hidup dan ekosistem sangat penting untuk berbagai alasan. Pertama, ini membantu dalam membuat kebijakan yang efektif untuk pengelolaan

lingkungan. Kedua, pengetahuan ini penting dalam upaya pendidikan dan peningkatan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya menjaga lingkungan. Ketiga, definisi yang jelas dan komprehensif membantu dalam pelaksanaan undang-undang dan regulasi yang berhubungan dengan lingkungan hidup.

Secara keseluruhan, definisi lingkungan hidup mencakup berbagai aspek yang melibatkan benda, kondisi, dan interaksi yang terjadi dalam ruang tertentu yang mempengaruhi kehidupan. Dalam konteks Indonesia, konsep lingkungan hidup tidak terlepas dari wawasan Nusantara yang memiliki implikasi strategis dan ekologis. Pemahaman yang mendalam mengenai definisi lingkungan hidup ini sangat krusial dalam upaya menjaga keseimbangan ekosistem dan kesejahteraan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya.

1. Kajian Teoritis Pencemaran Lingkungan

Menurut SK Menteri Kependudukan Lingkungan Hidup No 02/MENKLH/1988, pencemaran lingkungan didefinisikan sebagai masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam air atau udara, serta perubahan tatanan (komposisi) air atau udara akibat kegiatan manusia dan proses alam, sehingga kualitas air atau udara menjadi berkurang atau tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya (Sumampouw, 2015). Untuk mencegah pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh berbagai aktivitas industri dan manusia, diperlukan pengendalian melalui penetapan baku mutu lingkungan. Baku mutu lingkungan adalah batas kadar yang diperbolehkan bagi zat atau bahan pencemar yang ada di lingkungan tanpa menyebabkan gangguan terhadap makhluk hidup, tumbuhan, atau benda lainnya. Saat ini, pencemaran lingkungan terjadi di berbagai tempat dengan laju yang sangat cepat. Beban pencemaran lingkungan semakin berat dengan masuknya limbah industri dari berbagai bahan kimia, termasuk logam berat.

Pencemaran lingkungan dapat dikategorikan menjadi beberapa jenis: pertama Pencemaran Air yang terjadi ketika zat berbahaya masuk ke dalam badan air, sehingga mengganggu ekosistem akuatik dan membuat air tidak layak untuk digunakan. Kedua Pencemaran Udara yang terjadi ketika bahan kimia atau partikel berbahaya dilepaskan ke atmosfer, mengakibatkan masalah kesehatan pada manusia dan kerusakan lingkungan. Ketiga Pencemaran Tanah yang terjadi ketika bahan kimia beracun atau limbah padat mencemari tanah, mengakibatkan kerusakan ekosistem dan mengurangi kesuburan tanah. Pencemaran lingkungan merupakan isu serius yang mempengaruhi kualitas air, udara, dan tanah. Upaya pengendalian melalui baku mutu lingkungan sangat penting untuk menjaga keseimbangan ekosistem dan kesehatan makhluk hidup. Dengan meningkatnya aktivitas industri dan urbanisasi, tantangan untuk mengelola dan mengurangi pencemaran menjadi semakin mendesak.

2. Dampak Pencemaran Lingkungan

a. Pencemaran udara

Keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup RI No. KEP-03/MENKLH/II/1991 mendefinisikan pencemaran udara sebagai masuknya atau dimasukkannya zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam udara ambien melalui kegiatan manusia atau proses alam. Hal ini menyebabkan mutu udara ambien menurun sampai pada tingkat tertentu yang menyebabkan udara tidak lagi dapat memenuhi fungsinya sesuai dengan peruntukannya (Hasan et al., 2020). Pencemaran udara mencakup kehadiran satu atau lebih substansi fisik, kimia, atau biologi di atmosfer dalam jumlah yang dapat membahayakan kesehatan manusia, hewan, dan tumbuhan, mengganggu estetika dan kenyamanan, atau merusak properti.

Pencemaran udara dapat disebabkan oleh sumber alami maupun kegiatan manusia. Gangguan fisik seperti polusi suara, panas, radiasi, atau polusi cahaya juga dapat dianggap sebagai bentuk pencemaran udara. Sifat alami udara menyebabkan dampak pencemaran udara bisa bersifat langsung dan lokal, regional, maupun global. Pencemar udara dibedakan menjadi dua jenis yaitu pencemar primer adalah substansi pencemar yang dihasilkan langsung dari sumber pencemaran. Contohnya adalah karbon monoksida yang dihasilkan dari proses pembakaran. Dan pencemar sekunder adalah substansi pencemar yang terbentuk dari reaksi kimia antara pencemar-pencemar primer di atmosfer. Contoh pencemar sekunder adalah ozon yang terbentuk dalam smog fotokimia.

Atmosfer adalah sistem yang kompleks, dinamis, dan rapuh. Pertumbuhan kekhawatiran terhadap efek emisi polusi udara dalam konteks global semakin meningkat, terutama terkait dengan pemanasan global, perubahan iklim, dan penipisan ozon di stratosfer. Polusi udara membawa dampak signifikan terhadap kesehatan manusia, hewan, dan tumbuhan. Selain itu, pencemaran udara dapat mengganggu estetika dan kenyamanan serta merusak properti. Pencemaran udara adalah masalah lingkungan yang serius dengan dampak luas yang mempengaruhi kesehatan manusia dan ekosistem global. Pengelolaan dan pengendalian pencemaran udara memerlukan upaya yang serius dan berkelanjutan, mengingat sifat dinamis dan kompleks dari atmosfer. Upaya ini penting untuk memastikan kualitas udara yang baik dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan makhluk hidup.

b. Pencemaran air

Pencemaran air adalah perubahan kondisi di tempat penampungan air seperti danau, sungai, lautan, dan air tanah akibat aktivitas manusia. Fenomena alam seperti gunung berapi, badai, dan gempa bumi juga dapat mengubah kualitas air secara signifikan, tetapi tidak dianggap sebagai pencemaran. Penyebab pencemaran air beragam dan memiliki karakteristik yang berbeda. Salah satu penyebab utama pencemaran air adalah peningkatan kandungan nutrisi yang dapat menyebabkan eutrofikasi. Limbah organik, seperti air limbah (sewage), meningkatkan kebutuhan oksigen dalam air yang mengarah pada berkurangnya oksigen yang bisa merusak ekosistem. Industri juga menyumbang berbagai polutan dalam air limbah mereka, termasuk logam berat, toksin organik, minyak, nutrisi, dan padatan. Air limbah ini sering memiliki efek termal, terutama dari pembangkit listrik, yang juga dapat mengurangi kadar oksigen dalam air (Aseptianova et al., 2019).

c. Pencemaran tanah

Pencemaran tanah terjadi ketika bahan kimia buatan manusia masuk dan mengubah lingkungan tanah alami. Hal ini biasanya disebabkan oleh beberapa faktor, termasuk kebocoran limbah cair atau bahan kimia dari fasilitas industri atau komersial, penggunaan pestisida, serta masuknya air permukaan yang tercemar ke dalam lapisan sub-permukaan. Selain itu, kecelakaan kendaraan yang mengangkut minyak, bahan kimia, atau limbah, serta air limbah dari tempat pembuangan sampah dan pembuangan limbah industri secara ilegal juga berkontribusi terhadap pencemaran tanah.

Ketika zat berbahaya atau beracun mencemari permukaan tanah, zat tersebut dapat menguap, tersapu oleh air hujan, atau meresap ke dalam tanah. Pencemaran yang meresap ke dalam tanah bisa terendap sebagai zat kimia beracun. Zat-zat beracun yang tersimpan dalam tanah ini dapat berdampak langsung pada manusia melalui kontak langsung atau dengan mencemari air tanah dan udara di sekitarnya. Dampak ini sangat berbahaya karena dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan serius serta merusak ekosistem. Pencemaran tanah adalah masalah lingkungan yang serius yang disebabkan oleh berbagai aktivitas manusia dan insiden tak terduga (Akbar & Pratiwi, 2023). Efeknya tidak hanya merusak tanah itu sendiri tetapi juga dapat membahayakan kesehatan manusia dan lingkungan sekitarnya.

3. Kerusakan ekosistem

Ekosistem adalah komunitas yang terdiri dari makhluk hidup dan lingkungannya yang saling berinteraksi. Ekosistem yang sehat dan seimbang sangat penting untuk menjaga kelestarian lingkungan dan kehidupan manusia. Namun, ekosistem di seluruh dunia saat ini menghadapi berbagai ancaman yang menyebabkan kerusakan serius. Kerusakan ini bisa disebabkan oleh faktor

alam dan aktivitas manusia, dan memiliki dampak besar pada lingkungan, kesehatan manusia, dan ekonomi.

Kerusakan ekosistem umumnya disebabkan oleh dua faktor utama:

a. Faktor Alam

Kerusakan ekosistem yang disebabkan oleh faktor alam biasanya terkait dengan bencana alam. Contohnya termasuk letusan gunung berapi, gempa bumi, tsunami, dan banjir. Bencana-bencana ini dapat menyebabkan kerusakan fisik yang signifikan pada ekosistem, menghancurkan habitat, membunuh biota, dan mengubah kondisi fisik lingkungan. Selain itu, perubahan iklim juga merupakan faktor alam yang sangat berpengaruh. Peningkatan temperatur global, perubahan pola curah hujan, dan naiknya permukaan laut dapat berdampak negatif pada berbagai ekosistem. Perubahan iklim dapat mengganggu keseimbangan ekologis, menyebabkan kepunahan spesies, dan meningkatkan risiko bencana alam. Bencana alam ini dapat menghancurkan habitat, membunuh biota, dan mengubah kondisi fisik lingkungan (Sinapoy Muh. Sabaruddin, 2019)

b. Aktivitas Manusia

Aktivitas manusia merupakan penyebab utama lainnya dari kerusakan ekosistem. Berikut adalah beberapa contoh aktivitas manusia yang menyebabkan kerusakan ekosistem:

1. Penebangan Hutan secara ilegal dan berlebihan menyebabkan hilangnya habitat hewan dan tumbuhan, erosi tanah, dan banjir. Penebangan liar juga dapat mengganggu siklus air dan iklim mikro di hutan.
2. Pencemaran air, tanah, dan udara oleh limbah industri, rumah tangga, dan pertanian dapat beracun bagi biota dan merusak habitat. Pencemaran lingkungan juga dapat mengganggu rantai makanan dan menyebabkan berbagai penyakit pada manusia.
3. Eksploitasi Sumber Daya Alam: Penangkapan ikan berlebihan, perburuan liar, dan eksploitasi sumber daya alam lainnya secara berlebihan dapat menyebabkan penurunan drastis populasi spesies, bahkan punah. Eksploitasi berlebihan juga dapat merusak keseimbangan ekologis dan ekosistem secara keseluruhan.
4. Introduksi Spesies Asing dengan memasukkan spesies asing ke habitat baru dapat mengganggu keseimbangan ekologis dan menyebabkan spesies asli punah. Spesies asing dapat menjadi predator, pesaing, atau pembawa penyakit bagi spesies asli.
5. Konversi Lahan yang mengubah hutan, lahan basah, dan habitat alami lainnya menjadi lahan pertanian, perkebunan, atau infrastruktur menyebabkan hilangnya habitat, fragmentasi habitat, dan erosi tanah. Konversi lahan juga dapat mengganggu siklus air dan iklim mikro di wilayah tersebut.

Kerusakan ekosistem merupakan masalah serius yang disebabkan oleh faktor alam dan aktivitas manusia. Dampaknya tidak hanya merusak lingkungan tetapi juga mengancam kesehatan manusia dan stabilitas ekonomi. Upaya untuk mengurangi kerusakan ekosistem memerlukan kerjasama global dan tindakan nyata untuk melindungi lingkungan alam kita (Toisuta et al., 2019).

4. Visualisasi Kerusakan Ekosistem Abad 21

Kerusakan ekosistem adalah masalah global serius yang berdampak negatif pada manusia dan planet bumi. Ekosistem yang rusak dapat mempengaruhi kualitas hidup manusia, kesehatan, serta ekonomi. Berikut ini adalah deskripsi visualisasi dan penjelasan mengenai kerusakan ekosistem serta faktor-faktor yang menyebabkannya. Menurut Ulrich Beck (1998), semua orang di era modern ini, termasuk masyarakat, berisiko menghadapi persoalan lingkungan. Ini terlihat dari seringnya musibah yang terjadi, baik akibat peristiwa alam maupun yang melibatkan aktivitas manusia. Pernyataan Beck tersebut relevan dengan kondisi di Indonesia, di mana berbagai masalah lingkungan terjadi berulang kali dengan banyak korban. Musim kemarau yang parah menyebabkan kebakaran hutan di Sumatera dan Kalimantan pada tahun 2015, mengakibatkan kerugian lebih dari Rp 2 triliun dan korban jiwa manusia (TVOne, 2015). Bahkan, ada indikasi bahwa kebakaran tersebut sengaja dilakukan, bukan hanya karena faktor alam.

Kerusakan ekosistem yang disebabkan oleh faktor alam meliputi bencana alam seperti letusan gunung berapi, gempa bumi, tsunami, dan banjir. Bencana alam ini dapat menyebabkan kerusakan fisik yang signifikan pada ekosistem, menghancurkan habitat, membunuh biota, dan mengubah kondisi fisik lingkungan. Selain itu, perubahan iklim juga berdampak besar, dengan peningkatan temperatur global, perubahan pola curah hujan, dan naiknya permukaan laut yang mengganggu keseimbangan ekologis dan menyebabkan kepunahan spesies (Smith & Smith, 2012).

Aktivitas manusia adalah penyebab utama lainnya dari kerusakan ekosistem. Beberapa contoh aktivitas manusia yang menyebabkan kerusakan ekosistem adalah Penebangan hutan secara ilegal dan berlebihan menyebabkan hilangnya habitat hewan dan tumbuhan, erosi tanah, dan banjir. Penebangan liar juga mengganggu siklus air dan iklim mikro di hutan. Contoh kasus di Indonesia adalah penebangan hutan di Taman Wisata Alam Tirta Rimba di Kota Bau-Bau, Sulawesi Tenggara, yang menyebabkan kekeringan karena hutan yang awalnya rimbun menjadi gundul (Purwanto, 2007). Pencemaran air, tanah, dan udara oleh limbah industri, rumah tangga, dan pertanian sangat beracun bagi biota dan merusak habitat. Pencemaran ini juga mengganggu rantai makanan dan menyebabkan berbagai penyakit pada manusia. Eksploitasi sumber daya alam

dengan melakukan penangkapan ikan berlebihan, perburuan liar, dan eksploitasi sumber daya alam lainnya menyebabkan penurunan drastis populasi spesies dan kerusakan keseimbangan ekosistem (Miller, 2007). Introduksi Spesies Asing dengan memasukkan spesies asing ke habitat baru mengganggu keseimbangan ekologis dan menyebabkan spesies asli punah. Dan Konversi Lahan dengan mengubah hutan, lahan basah, dan habitat alami lainnya menjadi lahan pertanian, perkebunan, atau infrastruktur menyebabkan hilangnya habitat dan erosi tanah (Sodhi et al., 2010).

Kerusakan ekosistem memiliki berbagai dampak negatif, baik secara langsung maupun tidak langsung. Banjir yang terjadi akibat penebangan hutan menyebabkan hilangnya kapasitas penyerapan air sehingga menyebabkan banjir. Pada tahun 2015, banjir melanda 23 provinsi di Indonesia, yang berarti 64 persen provinsi di negeri ini terdampak banjir (Jawa Pos, 2015). Kekeringan air yang disebabkan penebangan hutan juga menyebabkan kekeringan. Misalnya, di Taman Wisata Alam Tirta Rimba di Kota Bau-Bau, Sulawesi Tenggara, masyarakat mengalami kekurangan air akibat hutan yang gundul (Purwanto, 2007). Pencemaran Udara akibat kebakaran hutan di Sumatera dan Kalimantan hampir setiap tahun menyebabkan polusi udara yang menyebar hingga ke negara tetangga (Mudiarso, 2003). Kerusakan Terumbu Karang, padahal Indonesia memiliki sekitar 18 persen terumbu karang dunia, namun hanya 6 persen yang dalam kondisi baik. Kerusakan terumbu karang disebabkan oleh iklim, pencemaran, penambangan, dan pengeboman ikan (Satria, 2009). Erosi Tanah akibat Konversi lahan menyebabkan erosi tanah yang mengurangi kesuburan tanah dan mengganggu siklus air dan iklim mikro (Sodhi et al., 2010).

Untuk mengatasi kerusakan ekosistem, diperlukan langkah-langkah konkret dan kerjasama global. Diantaranya melakukan Reboisasi dengan menanam kembali hutan yang gundul untuk mengembalikan habitat dan mencegah erosi tanah, Pengelolaan Limbah dengan mengelola limbah industri, rumah tangga, dan pertanian secara tepat untuk mengurangi pencemaran lingkungan. Regulasi Penebangan Hutan dengan upaya menegakkan hukum terhadap penebangan hutan ilegal dan mengatur penebangan hutan secara berkelanjutan. Pelestarian Terumbu Karang dengan melindungi terumbu karang dari kerusakan dengan mengurangi pencemaran dan mengatur kegiatan pengeboman ikan. Dan Pendidikan dan Kesadaran Lingkungan dengan meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya menjaga ekosistem dan lingkungan melalui pendidikan dan kampanye, terutama dengan berupaya mengintegrasikan karakter peduli lingkungan dalam dunia pendidikan khususnya untuk sekolah dasar sebagai awal siswa memperoleh pengetahuan secara dasar.

Kerusakan ekosistem merupakan masalah global yang membutuhkan perhatian serius. Faktor-faktor penyebab kerusakan ekosistem, baik yang alami maupun buatan manusia, telah

merusak lingkungan, mengancam kesehatan manusia, dan mengganggu stabilitas ekonomi. Upaya untuk mengatasi kerusakan ekosistem memerlukan kerjasama global dan tindakan nyata untuk melindungi lingkungan alam kita.

5. Integrasi Karakter Peduli Lingkungan Hidup pada Pembelajaran IPA

Pendidikan karakter peduli lingkungan adalah upaya sistematis untuk membentuk sikap dan perilaku siswa yang bertanggung jawab terhadap lingkungan hidup. Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di sekolah memiliki potensi besar untuk mengintegrasikan nilai-nilai ini melalui metode dan materi yang relevan. Pendekatan ini penting untuk menanamkan kesadaran lingkungan sejak dini, yang pada akhirnya dapat menghasilkan generasi yang lebih peduli terhadap kelestarian lingkungan. Pembelajaran IPA yang efektif tidak hanya berfokus pada pengetahuan teoretis, tetapi juga pada penerapan praktis yang melibatkan siswa secara aktif dalam kegiatan yang mendukung kesadaran lingkungan. Munawar dan Suarja (2014) mengemukakan bahwa hubungan antara pengetahuan alam dan lingkungan hidup (PALH) dengan perilaku siswa sangat erat, di mana siswa yang memahami konsep lingkungan cenderung memiliki perilaku yang lebih baik dalam menjaga kebersihan sekolah.

Strategi Pengintegrasian Pendidikan Karakter Peduli Lingkungan diantaranya;

1. Metode Kontekstual

Menggunakan metode pembelajaran kontekstual di mana siswa diajak untuk mengamati dan mengalami langsung dampak dari kegiatan manusia terhadap lingkungan. Misalnya, dalam pembelajaran tentang ekosistem, siswa dapat diajak untuk mengamati lingkungan sekitar sekolah dan mengidentifikasi masalah lingkungan yang ada, seperti sampah plastik atau pencemaran air.

2. Proyek Berbasis Lingkungan

Implementasi proyek berbasis lingkungan dapat meningkatkan partisipasi aktif siswa dalam menjaga lingkungan. Proyek seperti pembuatan taman sekolah, daur ulang sampah, atau kampanye hemat energi di sekolah dapat memberikan pengalaman langsung kepada siswa tentang pentingnya menjaga lingkungan.

3. Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif

Permana, Damiri, dan Bunyamin (2015) menekankan pentingnya penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis multimedia dalam pembelajaran IPA. Media ini dapat mencakup animasi, video, dan simulasi yang menggambarkan dampak positif dan negatif dari aktivitas manusia terhadap lingkungan, sehingga dapat meningkatkan pemahaman dan kepedulian siswa.

4. Pembiasaan dan Pembudayaan

Ismail (2021) menggarisbawahi pentingnya pembiasaan dan pembudayaan perilaku peduli lingkungan di sekolah. Kegiatan rutin seperti piket kebersihan, penanaman pohon, dan pemilahan sampah dapat menjadi bagian dari budaya sekolah yang mendukung pendidikan karakter peduli lingkungan.

5. Integrasi Kurikulum

Integrasi nilai-nilai karakter peduli lingkungan ke dalam kurikulum IPA dapat dilakukan melalui pengembangan modul dan bahan ajar yang menekankan pada isu-isu lingkungan. Muryanto, Sunarno, dan Ashadi (2016) mengembangkan modul IPA terpadu dengan tema ekosistem yang menggabungkan aspek kepedulian lingkungan dan kemampuan analisis siswa.

6. Studi Kasus dan Implementasi

Beberapa sekolah telah berhasil mengintegrasikan pendidikan karakter peduli lingkungan dalam pembelajaran IPA. Rezkita dan Wardani (2018) menunjukkan bagaimana pengintegrasian pendidikan lingkungan hidup dapat membentuk karakter peduli lingkungan di Sekolah Dasar. Implementasi program seperti hari bebas kendaraan, penanaman pohon, dan penggunaan energi terbarukan telah memberikan dampak positif terhadap kesadaran lingkungan siswa.

Integrasi karakter peduli lingkungan hidup dalam pembelajaran IPA adalah langkah penting untuk membentuk generasi yang lebih sadar akan pentingnya menjaga lingkungan. Melalui metode kontekstual, proyek berbasis lingkungan, penggunaan media interaktif, pembiasaan, dan integrasi kurikulum, nilai-nilai peduli lingkungan dapat ditanamkan dengan efektif pada siswa. Implementasi strategi ini memerlukan dukungan dari semua pihak, termasuk guru, siswa, orang tua, dan masyarakat, untuk menciptakan lingkungan belajar yang kondusif bagi perkembangan karakter peduli lingkungan.

KESIMPULAN

Definisi lingkungan hidup adalah kesatuan ruang yang mencakup semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya, yang mempengaruhi kelangsungan kehidupan dan kesejahteraan. Dalam konteks Indonesia, lingkungan hidup meliputi ruang Negara Kesatuan Republik Indonesia dengan wawasan Nusantara yang menekankan posisi strategis dan kondisi alamiah tropis. Pemahaman tentang definisi lingkungan hidup penting untuk kebijakan pengelolaan lingkungan, pendidikan, dan pelaksanaan undang-undang. Pencemaran

lingkungan didefinisikan sebagai masuknya makhluk hidup, zat, energi, atau komponen lain ke dalam air atau udara, serta perubahan tatanan akibat kegiatan manusia dan proses alam. Pencemaran dapat dikategorikan menjadi pencemaran air, udara, dan tanah. Pencemaran air terjadi ketika zat berbahaya masuk ke badan air, mengganggu ekosistem akuatik dan kualitas air. Pencemaran udara melibatkan bahan kimia atau partikel berbahaya di atmosfer yang merusak kesehatan dan lingkungan. Pencemaran tanah terjadi ketika bahan kimia beracun mencemari tanah, merusak ekosistem dan kesuburan tanah.

Kerusakan ekosistem terjadi akibat faktor alam seperti bencana alam dan perubahan iklim, serta aktivitas manusia seperti penebangan hutan, pencemaran, eksploitasi sumber daya alam, dan konversi lahan. Dampak kerusakan ekosistem meliputi banjir, kekeringan, pencemaran udara, kerusakan terumbu karang, dan erosi tanah. Untuk mengatasi kerusakan ekosistem, diperlukan langkah-langkah seperti reboisasi, pengelolaan limbah, regulasi penebangan hutan, pelestarian terumbu karang, dan pendidikan serta kesadaran lingkungan. Integrasi karakter peduli lingkungan hidup dalam pembelajaran IPA di sekolah dapat membentuk sikap dan perilaku siswa yang bertanggung jawab terhadap lingkungan. Metode yang digunakan termasuk pendekatan kontekstual, proyek berbasis lingkungan, penggunaan media interaktif, pembiasaan, dan integrasi kurikulum. Upaya menjaga keseimbangan ekosistem dan kesejahteraan hidup manusia memerlukan kerjasama global, tindakan nyata, dan dukungan dari semua pihak, termasuk pemerintah, masyarakat, dan dunia pendidikan.

REFERENSI

- Akbar, A., & Pratiwi, I. (2023). Dampak Pencemaran Lingkungan Di Wilayah Pesisir Makassar Akibat Limbah Masyarakat. *Riset Sains Dan Teknologi Kelautan*, 6(1), 75–78. <https://doi.org/10.62012/sensistek.v6i1.24252>
- Alfonso, S., Gesto, M., & Sadoul, B. (2021). Temperature increase and its effects on fish stress physiology in the context of global warming. *Journal of Fish Biology*, 98(6), 1496–1508.
- Aseptianova, A., Nawawi, S., & Pesisa, L. (2019). Analisis Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Pencemaran Lingkungan Di Sma Negeri 4 Palembang. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, 5(1), 59–65. <https://doi.org/10.19109/bioilmi.v5i1.3540>
- Astuti, R. (2018). Environmental movements in international regimes: Initiatives from Stockholm Conference to global environmental governance. *International Journal of Environment and Sustainable Development*, 17(1), 45–61.
- Beck, U. (1998). *Risk Society: Towards a New Modernity*. Sage Publications, Inc.

- Fabiani, R. (2022). The unresolved waste management issue: Urbanization and household waste. *Journal of Environmental Management*, 29(2), 200–213.
- Fitriand, A., & Ferza, H. (2020). Plastic waste as a major pollutant: An Indonesian perspective. *Journal of Pollution Studies*, 11(3), 110–121.
- Hasan, N., Fattah, I., & Risna. (2020). Analisis pencemaran udara akibat Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara. *Madani Legal Review*, 4(2), 108–123.
- Iskandar, T. . (2009). *Metode Penelitian Pendidikan & Sosial*. Gaung Persada Press.
- Ismail, M. J. (2021). Pendidikan karakter peduli lingkungan dan menjaga kebersihan di sekolah. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(1), 59–68.
- Jambeck, J. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347(6223), 768–771.
- Mardatila, A. (2020). Pengertian Lingkungan Hidup Menurut Para Ahli dan Jenisnya yang Perlu Diketahui. *Merdeka.Com*. [https://Www.Merdeka.Com/Sumut/Pengert Ian-Lingkungan-Hidup-Menurut-Para-Ahlidan-Jenisnya-Yang-Perlu-Diketahui-Kln.Html](https://Www.Merdeka.Com/Sumut/Pengert%20Ian-Lingkungan-Hidup-Menurut-Para-Ahlidan-Jenisnya-Yang-Perlu-Diketahui-Kln.Html).
- Miller, G. T. (2007). *Living in the Environment: Principles, Connections, and Solutions* (Brooks Cole. (ed.)).
- Mudiarso, D. (2003). *Pemanasan Global dan Perubahan Iklim*. CIFOR.
- Muharuddin, M. (2019). Peran Dan Fungsi Pemerintah Dalam Penanggulangan Kerusakan Lingkungan. *Justisi*, 5(2), 97–112. <https://doi.org/10.33506/js.v5i2.544>
- Munawar, M., & Suarja, Z. A. (2014). Hubungan antara Pengetahuan Alam dan Lingkungan Hidup (PALH) dengan perilaku siswa dalam pengelolaan kebersihan lingkungan sekolah di SMA 15 Adidarma Banda Aceh. *Serambi Sainia*, 2(2), 134–142.
- Muryanto, M., Sunarno, W., & Ashadi, A. (2016). Pengembangan modul IPA terpadu tema ekosistem dengan kepedulian lingkungan dan kemampuan analisis. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains (SNPS)*, 269–278.
- Permana, M. S., Damiri, D. J., & Bunyamin, H. (2015). Pengembangan media pembelajaran interaktif Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) berbasis multimedia. *Jurnal Algoritma*, 11(2), 254–263.
- Purwanto, E. (2007). *Taman Wisata Alam Tirta Rimba*. LIPI Press.
- Rahayu, S. (2017). Mengoptimalkan aspek literasi dalam pembelajaran kimia abad 21. *Prosiding Seminar Nasional Kimia UNY*, 21(4), 183–188.
- Rezkita, S., & Wardani, K. (2018). Pengintegrasian pendidikan lingkungan hidup membentuk karakter peduli lingkungan di Sekolah Dasar. *Trihayu: Jurnal Pendidikan Ke-SD-An*, 4(2), 327–331.

- Riskanita, D., & Widowaty, Y. (2019). Upaya Pemerintah Daerah Mengatasi Kerusakan Lingkungan Akibat Alih Fungsi Lahan Berdasarkan Konsep Negara Kesejahteraan. *Supremasi Hukum: Jurnal Penelitian Hukum*, 28(2), 123–135. <https://doi.org/10.33369/jsh.28.2.123-135>
- Satria, A. (2009). *Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan secara Terpadu*. IPB Press.
- Sembiring, T. B. (2016). ANALISIS TERHADAP KERUSAKAN LINGKUNGAN DALAM RANGKA MASYARAKAN EKONOMI ASEAN (MEA) Tamaulina. *Workshop: “Peningkatan Daya Saing Bangsa Melalui Inovasi Oleh Perguruan Tinggi Dalam Rangka Masyarakat Ekonomi ASEAN,”* 1–6.
- Sinaga, P., Harefa, M. S., Siburian, P. A., & Siti Aisyah. (2022). Konsep Penanggulangan Sampah di Wilayah Ekosistem Hutan Mangrove Belawan Sicanang dalam Upaya Pencegahan Pencemaran Lingkungan. *J-CoSE: Journal of Community Service & Empowerment*, 1(1), 1–9. <https://doi.org/10.58536/j-cose.v1i1.2>
- Sinapoy Muh. Sabaruddin. (2019). Analysis of Environmental Fiqh Related to Misuse of Mining Management on Environmental Damage. *Holrev*, 3(1), 85–102. <http://ojs.uho.ac.id/index.php/holrev/>
- Smith, T. M., & Smith, R. L. (2012). *Elements of Ecology*. Pearson Education.
- Sodhi, N. S., Gibson, L., & Raven, P. H. (2010). *Conservation Biology for All*. Oxford University Press.
- Sompotan, D. D., & Sinaga, J. (2022). Pencegahan Pencemaran Lingkungan. *SAINTEKES: Jurnal Sains, Teknologi Dan Kesehatan*, 1(1), 6–13. <https://doi.org/10.55681/saintekes.v1i1.2>
- Sugiyono. (2005). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sumampouw, O. (2015). *Diktat Pencemaran Lingkungan*. https://www.researchgate.net/publication/278243063_Diktat_Pencemaran_Lingkungan
- Toisuta, B. R., Tutupary, O., & Winesty, F. (2019). Rehabilitasi Ekosistem Hutan Mangrove Dan Pelestarian Lingkungan Dari Pencemaran Sampah Di Desa Simau Melalui Pengabdian Kepada Masyarakat. *Journal of Maritime Empowerment*, 1(2). <https://doi.org/10.31629/jme.v1i2.1557>
- TVOne. (2015). *Berita Kebakaran Hutan di Sumatera dan Kalimantan*. TVOne.
- Uar, N. D., Murti, S. H., & Hadisusanto, S. (2016). Kerusakan Lingkungan Akibat Aktivitas Manusia pada Ekosistem Terumbu Karang. *Jurnal MGI*, 30(1), 89.