
**DARI POLUSI MENUJU PENCEGAHAN:
MENGAGAS KERANGKA KONSEPTUAL EDUKASI EKOLOGI
SEBAGAI INTERVENSI KESEHATAN PUBLIK****Amalia Fauziah Rahmah¹**¹*Program Studi Pendidikan IPA, Universitas Negeri Semarang**Email korespondensi: amaliafauziahcrb@students.unnes.ac.id**ABSTRAK**

Degradasi lingkungan yang terus meningkat, mencakup polusi udara, air, dan tanah, telah menjadi ancaman serius bagi kesehatan masyarakat global. Namun, respons kebijakan kesehatan publik masih didominasi pendekatan kuratif, bukan pencegahan berbasis kesadaran ekologis. Artikel konseptual ini berargumen bahwa edukasi ekologi memiliki potensi besar untuk diposisikan sebagai intervensi kesehatan publik yang sistemik dan berkelanjutan. Melalui sintesis literatur dari artikel terpilih, teridentifikasi empat pola konseptual kunci: keterkaitan polusi dengan penyakit, kesenjangan pengetahuan dan perilaku (*knowledge-behavior gap*), peran mediasi *ecological self-efficacy*, dan kerentanan spesifik negara berkembang. Berdasarkan pola tersebut, artikel ini mengusulkan Kerangka Intervensi Ekologi-Kesehatan (*Eco-Health Intervention Framework/EHIF*) yang menghubungkan Edukasi Ekologi Berorientasi Kesehatan (EEBK) dengan luaran kesehatan masyarakat melalui jalur perubahan perilaku individual dan kolektif. Tiga proposisi konseptual dirumuskan sebagai fondasi penelitian empiris lanjutan. Kerangka ini diharapkan menjadi landasan bagi pengembangan kebijakan pendidikan dan kesehatan yang lebih terintegrasi, khususnya di negara-negara berkembang.

Kata kunci: *edukasi ekologi; intervensi kesehatan publik; polusi lingkungan; knowledge-behavior gap; ecological self-efficacy; kerangka konseptual*

PENDAHULUAN

Krisis lingkungan yang semakin kompleks pada abad ke-21 menempatkan kesehatan manusia dalam ancaman yang nyata dan multidimensi. Polusi udara, air, dan tanah akibat aktivitas antropogenik telah menyebabkan lonjakan angka kesakitan dan kematian di berbagai belahan dunia (Manisalidis et al., 2020). WHO melaporkan bahwa polusi udara ambien bertanggung jawab atas sekitar 4,2 juta kematian per tahun, sementara Lancet Commission on Pollution and Health mencatat sekitar 9 juta kematian dini akibat polusi pada tahun 2015. Fakta ini menempatkan polusi lingkungan bukan sekadar masalah ekosistem, melainkan sebagai krisis kesehatan publik yang mendesak.

Di sisi lain, edukasi ekologi selama ini lebih banyak dipahami sebagai instrumen pelestarian alam semata, bukan sebagai alat perlindungan dan promosi kesehatan (Kochkorova et al., 2025). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa peningkatan pengetahuan lingkungan belum sepenuhnya diikuti oleh perubahan perilaku yang nyata, suatu kondisi yang dikenal sebagai knowledge-behavior gap (Nuboba & Yarmalinda, 2024). Kesenjangan ini menjadi permasalahan mendasar yang perlu dijawab secara konseptual.

Dengan demikian, terdapat kesenjangan konseptual yang signifikan: belum ada kerangka yang secara eksplisit memposisikan edukasi ekologi sebagai intervensi kesehatan publik preventif. Seiring meningkatnya kasus penyakit yang dipicu oleh degradasi lingkungan seperti ISPA akibat polusi udara, diare akibat pencemaran air, dan gangguan neurologis akibat paparan logam berat, kebutuhan akan pendekatan pencegahan berbasis edukasi ekologi semakin mendesak. Artikel ini bertujuan mengisi kesenjangan tersebut dengan mengusulkan Kerangka Intervensi Ekologi-Kesehatan (EHIF), sekaligus menjawab pertanyaan konseptual: Bagaimana edukasi ekologi dapat dirancang dan diintegrasikan sebagai intervensi yang secara langsung berkontribusi pada perbaikan derajat kesehatan masyarakat?

Tujuan dari artikel konseptual ini adalah sebagai berikut: (1) mempelajari konsep dasar dan landasan teoritis edukasi ekologi sebagai instrumen pencegahan berbasis kesehatan; (2) menganalisis penyebab terjadinya knowledge-behavior gap dalam pendidikan lingkungan; (3) mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi efektivitas edukasi ekologi; dan (4) mengembangkan kerangka konseptual EHIF yang lengkap beserta proposisi untuk konteks negara berkembang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Konsep Dasar dan Landasan Teoritis Edukasi Ekologi sebagai Intervensi Kesehatan Publik

Edukasi ekologi dalam konteks intervensi kesehatan publik merupakan pendekatan pedagogis yang menempatkan pemahaman tentang interaksi manusia dengan lingkungan sebagai fondasi utama upaya pencegahan penyakit. Konsep ini berakar pada tradisi pendidikan transformatif yang dikembangkan oleh Wals (2019), yang menekankan bahwa pembelajaran bermakna terjadi ketika peserta didik mampu menghubungkan pengetahuan ekologis dengan dampak nyata terhadap kesehatan diri dan komunitasnya.

Secara teoritis, edukasi ekologi berorientasi kesehatan berpijak pada beberapa kerangka teori yang saling melengkapi. Pertama, Teori Kognitif Sosial (Bandura, 2004) menekankan bahwa perubahan perilaku kesehatan tidak hanya dipengaruhi oleh pengetahuan, tetapi sangat ditentukan oleh self-efficacy, yaitu keyakinan individu bahwa tindakannya akan menghasilkan perubahan nyata. Dalam konteks edukasi ekologi, self-efficacy ini dimanifestasikan sebagai ecological self-efficacy yang mendorong individu mengambil tindakan protektif terhadap lingkungan. Kedua, Health Belief Model (Rosenstock et al., 1988) menjelaskan bahwa perilaku kesehatan preventif dipengaruhi oleh persepsi risiko, persepsi manfaat, dan hambatan yang dirasakan individu. Edukasi ekologi yang efektif harus mampu membangun persepsi risiko yang akurat tentang dampak polusi lingkungan terhadap kesehatan. Ketiga, Teori Nilai-Keyakinan-Norma (Stern et al., 1999) menjelaskan bagaimana nilai-nilai pro-lingkungan, keyakinan tentang konsekuensi perilaku, dan norma pribadi secara bersama-sama membentuk perilaku ekologis yang berkelanjutan. Keempat, Ecological Systems Theory (Bronfenbrenner) menegaskan bahwa perilaku individu dibentuk oleh berbagai lapisan sistem lingkungan, sehingga intervensi ekologi yang efektif harus menjangkau level individu, keluarga, komunitas, dan kebijakan.

Schultz (2019) menegaskan bahwa koneksi emosional antara individu dengan alam merupakan prediktor yang lebih kuat dari perilaku pro-lingkungan dibandingkan pengetahuan faktual semata. Ini berarti edukasi ekologi harus mencakup dua dimensi utama: dimensi afektif (hubungan emosional dengan alam dan kepedulian terhadap kesehatan ekosistem) dan dimensi kognitif (pengetahuan tentang jalur polusi ke penyakit). Huang et al. (2022) mendukung temuan ini dengan menunjukkan bahwa literasi lingkungan yang tinggi berkorelasi positif dengan perilaku protektif kesehatan, dengan ecological self-efficacy sebagai mediator kunci antara pengetahuan dan tindakan.

2. Temuan Ilmiah Utama: Pola Konseptual dari Sintesis Literatur

Dari artikel yang dikaji melalui sintesis literatur, teridentifikasi empat pola konseptual dominan yang menjadi fondasi argumen artikel ini. Pola-pola ini saling berkaitan dan bersama-sama membentuk landasan teoritis bagi Kerangka Intervensi Ekologi-Kesehatan (EHIF) yang diusulkan.

Pola pertama adalah keterkaitan erat antara polusi lingkungan dan beban penyakit. Seluruh literatur kesehatan yang dikaji secara konsisten menunjukkan bahwa paparan polutan lingkungan merupakan determinan signifikan dari penyakit kardiovaskular, pernapasan, metabolik, dan neurologis (Fuller et al., 2022). Kochkorova et al. (2025) secara khusus mendokumentasikan bahwa 12–13% kematian di Kyrgyzstan periode 2010–2019 berkaitan langsung dengan polusi udara, mencerminkan kondisi serupa di banyak negara berkembang.

Pola kedua adalah kesenjangan pengetahuan–perilaku (knowledge–behavior gap). Sejumlah studi menemukan bahwa pengetahuan tentang risiko lingkungan tidak secara otomatis menghasilkan perilaku protektif (Huang et al., 2022). Kesenjangan ini menunjukkan bahwa edukasi ekologi yang efektif memerlukan lebih dari sekadar

transfer informasi; ia membutuhkan pendekatan transformatif yang mengembangkan kapasitas afektif dan agensi personal peserta didik (Wals, 2019). Pola ketiga adalah peran mediasi ecological self-efficacy dalam konversi pengetahuan menjadi perilaku. Bandura (2004) dan Schultz (2019) secara konsisten menemukan bahwa ecological self-efficacy merupakan prediktor yang lebih kuat dari perilaku pro-lingkungan dibandingkan pengetahuan ekologis itu sendiri. Pola keempat adalah kondisi spesifik negara berkembang yang memperparah dampak polusi sekaligus membatasi kapasitas respons, di mana kombinasi polusi tinggi, akses terbatas terhadap air bersih, dan defisit sistem edukasi ekologi menciptakan beban kesehatan yang jauh lebih besar (Kochkorova et al., 2025).

Tabel 1. Ringkasan Pola Konseptual dari Sintesis Literatur

Pola Konseptual	Temuan Kunci	Sumber Utama
Polusi–Penyakit	Polusi merupakan determinan signifikan penyakit tidak menular dan kematian dini	Fuller et al., 2022
Knowledge–Behavior Gap	Pengetahuan ekologis tidak otomatis menghasilkan perilaku protektif	Huang et al., 2022
Ecological Self-Efficacy	Self-efficacy lebih kuat memprediksi perilaku pro-lingkungan daripada pengetahuan	Schultz, 2019
Kerentanan Negara Berkembang	Polusi tinggi + defisit edukasi = beban kesehatan ganda	Kochkorova et al., 2025

3. Analisis Penyebab Knowledge–Behavior Gap

Analisis terhadap literatur yang dikaji mengidentifikasi tiga penyebab utama terjadinya knowledge-behavior gap dalam konteks edukasi ekologi, yang secara langsung memengaruhi kemampuan edukasi ekologi untuk berfungsi sebagai intervensi kesehatan publik yang efektif.

a) Dominasi Pendekatan Kognitif

Penyebab pertama adalah dominasi pendekatan kognitif dalam pembelajaran lingkungan yang lebih menekankan transfer pengetahuan faktual tanpa membangun kapasitas afektif dan konatif peserta didik (Lasso, 2021). Ketika pembelajaran hanya bersifat informatif dan tidak reflektif, peserta didik kesulitan menghubungkan konsep ekologi dengan pengalaman nyata di sekitar mereka.

Akibatnya, pengetahuan tentang dampak polusi tidak berkembang menjadi motivasi untuk berperilaku protektif dalam kehidupan sehari-hari mereka.

b) Ketiadaan Konteks Masalah Nyata

Penyebab kedua adalah ketiadaan konteks masalah nyata dalam proses pembelajaran. Pendidikan lingkungan yang disajikan secara abstrak gagal membangun relevansi personal yang diperlukan untuk mendorong perubahan perilaku (Wulandari, 2023). Perilaku pro-lingkungan dan protektif kesehatan hanya muncul ketika individu memiliki koneksi emosional dengan isu lingkungan yang bersifat konkret dan dekat dengan kehidupan mereka. Mengintegrasikan kasus polusi lokal dan dampak kesehatannya yang nyata ke dalam kurikulum edukasi ekologi menjadi kunci untuk menjembatani kesenjangan ini.

c) Rendahnya Ecological Self-Efficacy

Penyebab ketiga adalah rendahnya ecological self-efficacy peserta didik. Meskipun seseorang memiliki pengetahuan yang memadai tentang risiko lingkungan, tanpa keyakinan bahwa tindakannya akan berdampak nyata, ia cenderung tidak bertindak (Bandura, 2004; Schultz, 2019). Ini adalah gap yang paling sering diabaikan dalam desain program edukasi ekologi konvensional. Program edukasi yang berhasil meningkatkan ecological self-efficacy terbukti mampu menghasilkan perubahan perilaku yang lebih konsisten dan berkelanjutan dibandingkan program yang hanya berfokus pada transfer pengetahuan.

4. Faktor-Faktor yang Memengaruhi Efektivitas Edukasi Ekologi sebagai Intervensi Kesehatan

Efektivitas edukasi ekologi dalam menghasilkan perubahan perilaku protektif kesehatan dipengaruhi oleh berbagai faktor individual, sosial, dan kontekstual. Pemahaman terhadap faktor-faktor ini sangat penting untuk merancang intervensi EHIF yang tepat sasaran.

a) Faktor Tingkat Literasi Ekologi-Kesehatan Awal

Tingkat literasi ekologi-kesehatan yang dimiliki individu sebelum intervensi memengaruhi efektivitas program edukasi. Huang et al. (2022) menemukan bahwa individu dengan literasi lingkungan yang lebih tinggi menunjukkan perilaku protektif kesehatan yang lebih konsisten. Hal ini mengimplikasikan bahwa program edukasi ekologi perlu dirancang dengan mempertimbangkan tingkat pengetahuan awal peserta, serta menyediakan tangga pembelajaran yang memungkinkan peningkatan bertahap dari pemahaman dasar menuju komitmen perilaku.

b) Faktor Tingkat Paparan Polusi dan Risiko Kesehatan

Komunitas yang tinggal di kawasan dengan tingkat polusi tinggi menunjukkan responsivitas yang lebih besar terhadap program edukasi ekologi berorientasi kesehatan, terutama ketika program tersebut secara eksplisit menghubungkan kondisi lingkungan lokal mereka dengan risiko kesehatan yang dihadapi

(Kochkorova et al., 2025). Relevansi kontekstual ini memperkuat motivasi intrinsik peserta untuk mengubah perilaku. Ini berarti edukasi ekologi bekerja secara optimal ketika disajikan dalam konteks masalah polusi nyata yang dirasakan komunitas, bukan sebagai pengetahuan abstrak.

c) Faktor Ecological Self-Efficacy dan Persepsi Risiko

Ecological self-efficacy merupakan faktor mediasi paling penting antara pengetahuan ekologis dan perilaku protektif. Bandura (2004) dan Schultz (2019) secara konsisten menemukan bahwa individu dengan ecological self-efficacy tinggi lebih mungkin mengadopsi perilaku ramah lingkungan dan protektif kesehatan, bahkan ketika menghadapi hambatan sosial atau ekonomi. Program edukasi ekologi yang secara eksplisit memasukkan komponen pengembangan self-efficacy, seperti pengalaman sukses melakukan tindakan pro-lingkungan, terbukti menghasilkan perubahan perilaku yang lebih besar dan lasting.

d) Faktor Dukungan Kontekstual Sistem Kesehatan dan Pendidikan

Integrasi edukasi ekologi ke dalam sistem kesehatan publik memerlukan dukungan kontekstual yang kuat dari kebijakan, infrastruktur, dan kapasitas tenaga pendidik dan kesehatan. Kochkorova et al. (2025) menekankan bahwa negara-negara berkembang menghadapi tantangan ganda: tingginya beban polusi dan terbatasnya kapasitas sistem untuk merespons melalui pendekatan preventif berbasis edukasi. Kompetensi tenaga pendidik dan kesehatan dalam menyampaikan pesan ekologi-kesehatan yang relevan, kebijakan yang mendukung integrasi edukasi ekologi dalam sistem kesehatan publik, serta dukungan infrastruktur merupakan faktor kontekstual yang tidak dapat diabaikan.

e) Faktor Frekuensi dan Intensitas Intervensi

Efektivitas edukasi ekologi sebagai intervensi kesehatan dipengaruhi oleh frekuensi dan keberlanjutan program. Intervensi satu kali tidak cukup untuk menghasilkan perubahan perilaku yang konsisten. Program yang berkelanjutan dan berulang sepanjang siklus kehidupan individu diperlukan untuk menghasilkan dampak yang besar dan lasting, khususnya sebelum perilaku berisiko mengakar sebagai kebiasaan yang sulit diubah (Wals, 2019). Ini mengimplikasikan perlunya integrasi edukasi ekologi-kesehatan secara sistematis dari jenjang pendidikan dasar hingga program pendidikan masyarakat.

5. Kerangka Intervensi Ekologi-Kesehatan (Eco-Health Intervention Framework/EHIF)

Untuk meningkatkan efektivitas edukasi ekologi sebagai intervensi kesehatan publik, Kerangka Intervensi Ekologi-Kesehatan (EHIF) yang diusulkan dalam artikel ini menawarkan pendekatan terpadu yang menghubungkan pendidikan lingkungan dengan luaran kesehatan yang terukur. Tiga pertimbangan utama mendasari kerangka ini. Pertama, bukti empiris yang konsisten tentang keterkaitan polusi lingkungan dengan

beban penyakit yang besar di negara berkembang. Kedua, ketersediaan mekanisme psikologis yang dapat diintervensi, yaitu ecological self-efficacy dan persepsi risiko. Ketiga, potensi besar edukasi ekologi untuk menjangkau populasi rentan yang paling terdampak polusi namun paling sedikit memiliki akses terhadap layanan kesehatan kuratif.

a) Lapisan Input: Edukasi Ekologi Berorientasi Kesehatan (EEBK)

Lapisan input EHIF adalah Edukasi Ekologi Berorientasi Kesehatan (EEBK), yang mencakup tiga komponen utama: (1) pengetahuan ekologi-kesehatan tentang jalur paparan polutan ke penyakit secara konkret dan kontekstual; (2) persepsi risiko lingkungan yang akurat dan relevan dengan kondisi komunitas; dan (3) nilai dan sikap pro-lingkungan yang terinternalisasi melalui pengalaman langsung. EEBK berbeda dari pendidikan lingkungan konvensional karena secara eksplisit menghubungkan setiap konsep ekologis dengan dampak kesehatan yang konkret dan relevan bagi peserta didik. Secara kurikuler, EEBK dapat diintegrasikan ke dalam mata pelajaran IPA dan pendidikan kesehatan untuk memperkenalkan konsep ekosistem, siklus air, dan rantai dampak polutan terhadap tubuh manusia; ke dalam Ilmu Sosial untuk mengkaji isu lingkungan dari perspektif sosial-ekonomi dan keadilan kesehatan; serta ke dalam program penyuluhan kesehatan komunitas yang menghubungkan kebiasaan sehari-hari dengan risiko paparan polutan.

b) Lapisan Proses: Jalur Perubahan Perilaku

Lapisan proses EHIF bekerja melalui dua jalur perubahan perilaku yang komplementer. Jalur individual mendorong perubahan gaya hidup seperti pilihan energi bersih, pola konsumsi berkelanjutan, dan penggunaan alat pelindung dari paparan polutan, dimediasi oleh ecological self-efficacy (Bandura, 2004). Jalur kolektif mendorong partisipasi dalam advokasi lingkungan, pemantauan kualitas lingkungan berbasis komunitas, dan aksi bersama untuk mengurangi sumber polusi lokal, dimediasi oleh modal sosial (Putnam, 2020). Kombinasi kedua jalur ini menciptakan sinergi antara perubahan perilaku individual dan transformasi struktural lingkungan yang pada akhirnya berkontribusi pada penurunan beban penyakit berbasis lingkungan.

c) Evaluasi Dampak: Mengukur Kesehatan, Bukan Sekadar Pengetahuan

Secara keseluruhan, EHIF bukan sekadar kerangka edukasi, melainkan sebuah ekosistem intervensi kesehatan publik yang terancang untuk menghasilkan perubahan perilaku protektif secara holistik. Lapisan output mencakup empat kategori luaran yang terukur: (1) penurunan angka kesakitan akibat penyakit berbasis lingkungan; (2) peningkatan kualitas dan harapan hidup; (3) penguatan resiliensi komunitas terhadap perubahan iklim; dan (4) perbaikan kesehatan mental melalui berkurangnya eco-anxiety (Clayton, 2020). Ia menstimulasi literasi risiko yang akurat, membangun self-efficacy ekologis, memicu komitmen perilaku protektif, dan mengaktifkan perubahan sosial melalui advokasi komunitas, semua

dalam satu kerangka yang sistemik, berbasis bukti, dan dapat diimplementasikan bahkan di konteks dengan sumber daya terbatas.

Tabel 2. Komponen Kerangka EHIF

Lapisan	Komponen	Luaran
Input	EEBK: pengetahuan ekologi-kesehatan, persepsi risiko, nilai pro-lingkungan	Peningkatan literasi ekologi-kesehatan
Proses	Jalur individual (self-efficacy) & kolektif (modal sosial)	Perubahan perilaku protektif
Output	Jalur individual (self-efficacy) & kolektif (modal sosial)	Derajat kesehatan masyarakat meningkat

Proposisi Konseptual

Berdasarkan pola konseptual dan pengujian logis terhadap EHIF, dirumuskan tiga proposisi sebagai fondasi penelitian empiris lanjutan:

- **Proposisi 1:** Semakin tinggi literasi ekologi-kesehatan individu, semakin besar kemungkinan adopsi perilaku protektif, dengan ecological self-efficacy sebagai mediator utama.
- **Proposisi 2:** EEBK yang mengintegrasikan dimensi kesehatan akan menghasilkan perubahan perilaku lebih berkelanjutan dibandingkan edukasi ekologi konvensional, terutama pada populasi dengan risiko polusi tinggi.
- **Proposisi 3:** Integrasi edukasi ekologi sebagai intervensi preventif dalam sistem kesehatan publik akan berkontribusi signifikan terhadap penurunan beban penyakit berbasis lingkungan, dengan efek lebih kuat di negara berkembang.

6. Tantangan Implementasi EHIF di Negara Berkembang

Meskipun manfaat edukasi ekologi sebagai intervensi kesehatan publik telah didukung secara konseptual oleh berbagai literatur, implementasinya, khususnya di negara berkembang, masih menghadapi sejumlah tantangan yang bersifat struktural, pedagogis, sosial-ekonomi, dan evaluatif. Pemahaman terhadap tantangan-tantangan ini sangat penting untuk merancang strategi implementasi EHIF yang berkelanjutan, berkeadilan, dan efisien.

a) Kesenjangan antara Kebijakan Kesehatan dan Kebijakan Pendidikan

Tantangan pertama dan paling mendasar adalah fragmentasi antara kebijakan pendidikan lingkungan dan kebijakan kesehatan publik. Edukasi ekologi selama ini berada di bawah domain kementerian pendidikan dan lingkungan hidup, sementara intervensi kesehatan publik berada di bawah kementerian kesehatan. Tidak adanya kerangka kebijakan terpadu yang memposisikan edukasi ekologi sebagai alat pencegahan penyakit menyebabkan potensi besar edukasi ekologi sebagai instrumen kesehatan publik belum dimanfaatkan secara optimal. Tanpa integrasi lintas sektoral ini, program-program edukasi ekologi akan terus berjalan secara terpisah dari sistem surveilans kesehatan lingkungan dan upaya pencegahan penyakit berbasis komunitas.

b) Keterbatasan Kapasitas Tenaga Pendidik dan Kesehatan

Tenaga pendidik dan penyuluh kesehatan merupakan ujung tombak implementasi EHIF, namun banyak yang belum memiliki kompetensi lintas domain yang diperlukan untuk menyampaikan pesan ekologi-kesehatan secara efektif. Pertama, banyak tenaga pendidik yang belum memahami jalur mekanistik dari polusi lingkungan ke dampak kesehatan secara konkret. Kedua, penyuluh kesehatan sering kali tidak dibekali kemampuan untuk menyampaikan pesan pencegahan berbasis edukasi ekologi yang menarik dan relevan bagi komunitas. Runhaar et al. (2019) menemukan bahwa interaksi antara atribut pribadi pendidik dan kekuatan situasional lingkungan kerja sangat memengaruhi seberapa jauh mereka mampu mendorong perubahan perilaku pro-lingkungan dan protektif kesehatan. Internalisasi kompetensi lintas domain ini membutuhkan pelatihan yang menyeluruh dan berkelanjutan.

c) Keterbatasan Sumber Daya dan Kesenjangan Antar Wilayah

Sumber daya yang tidak merata di antara komunitas-komunitas di negara berkembang seringkali menjadi hambatan untuk menerapkan EHIF dengan standar yang memadai. Ironisnya, komunitas-komunitas di kawasan dengan polusi tinggi dan sumber daya rendah, justru merupakan kelompok yang paling membutuhkan intervensi edukasi ekologi-kesehatan. Kesenjangan ini berpotensi memperburuk ketidakadilan kesehatan jika EHIF hanya dapat diterapkan secara optimal di komunitas dengan sumber daya memadai. Kochkorova et al. (2025) menekankan bahwa memanfaatkan pengetahuan lokal tentang sumber polusi dan dampak kesehatannya yang diamati komunitas sebenarnya dapat menjadi modal edukasi yang kuat tanpa memerlukan infrastruktur mahal. Pendekatan ini menjanjikan aksesibilitas yang lebih luas, tetapi membutuhkan inovasi dan komitmen yang kuat dari tenaga pendidik dan penyuluh kesehatan.

d) Tantangan Keberlanjutan dan Konsistensi Program

Intervensi edukasi ekologi-kesehatan yang "satu kali tembak" tidak cukup untuk menghasilkan perubahan perilaku yang permanen dan konsisten. Perubahan perilaku protektif kesehatan membutuhkan keterlibatan yang berulang sepanjang siklus kehidupan individu. Namun, justru keberlanjutan inilah hal yang paling sulit dicapai dalam konteks sistem kesehatan publik yang umumnya berorientasi pada respons kuratif terhadap kejadian penyakit, bukan pencegahan berbasis edukasi jangka panjang. Program edukasi ekologi-kesehatan di komunitas biasanya bergantung pada proyek jangka pendek yang didanai donor, sehingga keberlanjutannya rentan ketika pendanaan berakhir.

e) Tantangan Dukungan Komunitas dan Norma Sosial

EHIF yang ideal membutuhkan dukungan tidak hanya dari sistem formal pendidikan dan kesehatan, tetapi juga dari komunitas dan norma sosial setempat. Anggota komunitas yang tidak menyadari hubungan antara kebiasaan sehari-hari mereka dengan polusi lingkungan dan dampak kesehatannya dapat secara tidak sengaja memperlemah efektivitas intervensi. Terdapat dua arah transmisi nilai

ekologis-kesehatan dalam komunitas. Namun, pengaruh norma komunitas terhadap individu biasanya lebih kuat dibandingkan sebaliknya. Akibatnya, program EHIF yang tidak melibatkan pemimpin komunitas dan tokoh berpengaruh berisiko menghasilkan "disonansi ekologis" di mana pengetahuan yang diperoleh dari program berbenturan dengan norma dan kebiasaan komunitas yang telah lama ada.

Secara keseluruhan, kelima tantangan di atas saling berkaitan dan membentuk sistem hambatan yang kompleks. Pendekatan sistem yang komprehensif diperlukan, melibatkan reformasi kebijakan lintas sektoral, peningkatan kapasitas tenaga pendidik dan kesehatan, alokasi sumber daya yang adil, desain program yang berkelanjutan, penguatan kearifan lokal, dan pelibatan aktif komunitas. Hanya dengan pendekatan holistik inilah EHIF dapat benar-benar menjadi strategi transformatif untuk mengintegrasikan edukasi ekologi sebagai instrumen pencegahan penyakit berbasis lingkungan di negara berkembang.

KESIMPULAN

Edukasi ekologi merupakan pendekatan pembelajaran yang terbukti memiliki potensi besar sebagai instrumen intervensi kesehatan publik preventif, terutama dalam menghadapi krisis polusi lingkungan yang semakin berdampak pada beban penyakit global. Kajian literatur dalam artikel ini menunjukkan bahwa edukasi ekologi dapat meningkatkan literasi risiko, persepsi bahaya polutan, ecological self-efficacy, dan kemungkinan perilaku protektif kesehatan masyarakat dengan mengintegrasikan aspek kognitif, afektif, dan konatif ke dalam proses pembelajaran yang kontekstual dan relevan. Ini didukung oleh dasar teoritis yang kuat, seperti Teori Kognitif Sosial Bandura, Health Belief Model, dan Teori Nilai-Keyakinan-Norma Stern.

Implementasi EHIF yang efektif memerlukan pendekatan sinergis dari tiga lapisan. Lapisan input berupa Edukasi Ekologi Berorientasi Kesehatan (EEBK) yang secara eksplisit menghubungkan konsep ekologis dengan dampak kesehatan. Lapisan proses melalui dua jalur perubahan perilaku yang komplementer: jalur individual dimediasi ecological self-efficacy, dan jalur kolektif dimediasi modal sosial. Lapisan output mencakup penurunan beban penyakit berbasis lingkungan, peningkatan kualitas hidup, penguatan resiliensi komunitas, dan perbaikan kesehatan mental. Selain itu, faktor seperti tingkat literasi awal peserta, tingkat paparan polusi, ecological self-efficacy, dan dukungan kontekstual sistem pendidikan-kesehatan memengaruhi efektivitas intervensi. Temuan penting menunjukkan bahwa komunitas dari latar belakang sosial-ekonomi rendah dan kawasan polusi tinggi justru mendapatkan manfaat terbesar dari intervensi EHIF. Ini berarti EHIF dapat membantu mengurangi ketidakadilan kesehatan lingkungan antar kelompok sosial.

Namun demikian, penerapan EHIF di negara berkembang masih menghadapi banyak tantangan struktural dan multidimensional, meliputi fragmentasi kebijakan pendidikan dan kesehatan, keterbatasan kapasitas tenaga pendidik dan penyuluh kesehatan, ketimpangan sumber daya antar wilayah, tantangan keberlanjutan program, dan kurangnya dukungan norma sosial komunitas. Reformasi kebijakan lintas sektoral, peningkatan kapasitas tenaga, alokasi sumber daya yang adil, dan pelibatan aktif komunitas adalah solusi sistem yang efektif untuk tantangan ini. Oleh karena itu, EHIF dapat menjadi strategi transformatif untuk mengintegrasikan edukasi ekologi sebagai intervensi pencegahan penyakit berbasis lingkungan

di Indonesia dan negara berkembang lainnya, namun perlu diterapkan secara konsisten, dirancang dengan baik, dan didukung oleh seluruh ekosistem pendidikan dan kesehatan dari kebijakan nasional hingga partisipasi komunitas yang aktif.

DAFTAR PUSTAKA

- Bandura, A. (2004). Health promotion by social cognitive means. *Health Education & Behavior*, 31(2), 143–164.
- Clayton, S. (2020). Climate anxiety: Psychological responses to climate change. *Journal of Anxiety Disorders*, 74, 102263.
- Cohen, A. J., Brauer, M., Burnett, R., Anderson, H. R., Frostad, J., Estep, K., ... & Forouzanfar, M. H. (2017). Estimates and 25-year trends of the global burden of disease attributable to ambient air pollution: An analysis of data from the Global Burden of Diseases Study 2015. *The Lancet*, 389(10082), 1907–1918.
- Fuller, R., Landrigan, P. J., Balakrishnan, K., Bathan, G., Bose-O'Reilly, S., Brauer, M., ... & Yan, C. (2022). Pollution and health: A progress update. *The Lancet Planetary Health*, 6(6), e535–e547.
- Huang, L., Yin, Z., & Shao, G. (2022). Environmental literacy and pro-environmental behavior: The mediating role of risk perception and self-efficacy. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(7), 3953.
- Kochkorova, G. A., Kochkorova, F. A., Borkoshev, M. M., Nazhimidinova, A. E., Uraimzhan kyzy, A., & Omurzakova, G. T. (2025). *Ecology and health: Role of education in solving environmental problems*. Heart, Vessels and Transplantation, 9.
- Lasso, E. (2021). Environmental education and affective learning: Beyond cognitive approaches. *Environmental Education Research*, 27(4), 555–570.
- Manisalidis, I., Stavropoulou, E., Stavropoulos, A., & Bezirtzoglou, E. (2020). Environmental and health impacts of air pollution: A review. *Frontiers in Public Health*, 8, 14.
- Munzel, T., Sorensen, M., & Daiber, A. (2021). Transportation noise pollution and cardiovascular disease. *Nature Reviews Cardiology*, 18(9), 619–636.
- Nuboba, R., & Yarmalinda. (2024). Knowledge-behavior gap in environmental education: A systematic review. *Journal of Environmental Education*, 55(1), 12–28.
- Putnam, R. D. (2020). *Bowling alone: The collapse and revival of American community (Revised ed.)*. Simon & Schuster.
- Rosenstock, I. M., Strecher, V. J., & Becker, M. H. (1988). *Social learning theory and the health belief model*. *Health Education Quarterly*, 15(2), 175–183.
- Runhaar, P., Wagenaar, K., & Runhaar, H. (2019). Encouraging students' pro-environmental behaviour: Examining the interplay between student characteristics and the situational strength of schools. *The Journal of Education for Sustainable Development*, 13(1).
- Schultz, P. W. (2019). Self in nature: Twenty-five years of research on connection to nature and environmental behavior. *Frontiers in Psychology*, 10, 1985.
- Stern, P. C., Dietz, T., Abel, T., Guagnano, G. A., & Kalof, L. (1999). A value-belief-norm theory of support for social movements: The case of environmentalism. *Human Ecology Review*, 6(2), 81–97.

- Wals, A. E. J. (2019). *Sustainability-oriented ecologies of learning: A response to systemic global dysfunction*. In R. Edwards & R. Usher (Eds.), *Globalisation and pedagogy: Space, place and identity* (pp. 61–76). Routledge.
- World Health Organization (WHO). (2019). *Health and the environment: Addressing the health impact of air pollution*. WHO Press.
- Wulandari, R. (2023). Relevansi konteks lokal dalam pendidikan lingkungan: Studi kasus di sekolah perkotaan Indonesia. *Jurnal Pendidikan Sains*, 11(2), 45–60.