BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan adalah hal yang paling penting karena menjadi pondasi utama untuk pengembangan diri dan kemajuan bangsa.[3] Selain belajar menggunakan media buku, laptop atau pembelajaran melalui ceramah dari guru pada kegiatan pembelajaran di dalam kelas, adakalanya siswa juga belajar melalui eksplorasi secara mandiri menggunakan indera tubuhnya. Proses ini dimulai dengan pengenalan dan pemetaan secara menyeluruh terhadap berbagai elemen yang ada di lingkungan sekolah. Ruang terbuka hijau seperti taman dan kebun sekolah tidak hanya berfungsi sebagai estetika, tetapi dapat menjadi laboratorium alam tempat siswa mengamati langsung kondisi alam sekitar, keragaman tumbuhan, serta berbagai fenomena alam yang relevan dengan mata pelajaran khususnya biologi. Kegiatan mengamati fisiologi dan morfologi tumbuhan, atau mengamati perilaku makhluk hidup dapat memberikan pengalaman belajar yang konkret dan meningkatkan pemahaman konsep abstrak. Sudjana dan Rifai pada tahun 2002 menjelaskan bahwa biologi berkaitan dengan cara mencari tahu atau inquiri tentang alam secara sistematis. Akan tetapi pengamatan di lapangan oleh peneliti menemukan bahwa lingkungan sekolah belum sepenuhnya dimanfaatkan secara penuh sebagai laboratorium siswa terlebih mengenai masalah ruang terbuka hijau.

Kesadaran akan kualitas udara semakin menurun akibat polusi yang ditimbulkan dari berbagai sumber seperti asap pabrik, rokok dan kendaraan. Kualitas udara di Indonesia menempati peringkat 1 Asia Tenggara dengan rata-rata PM 2,5 yakni sebesar 40,8(µg/m3) tepatnya berada di kota Tangerang dengan kategori tidak sehat bagi orang yang sensitif terhadap

[3] Manalu, Y.R. *"Pentingnya Pendidikan bagi Kehidupan dan Pendidikan Karakter dalam Dunia Pendidikan".* Vol 1, No 2 (Desember 2025), Hal 68.

kualitas udara yang buruk.[4] Penggunaan bahan kimia dalam kegiatan sehari-hari turut menyumbangkan polutan bagi ekosistem tanah. Kesadaran akan permasalah ini seharusnya mendorong tren penggunaan tanaman hias sebagai solusi alami untuk membersihkan udara lingkungan. Tanaman hias tidak hanya memiliki nilai estetika, akan tetapi juga sebagai tanaman anti polutan memiliki kemampuan lebih untuk menyerap berbagai jenis polutan udara, termasuk gas berbahaya, partikel – partikel halus dan polutan bahan kimia di tanah dari pada tanaman biasa. Tetapi beberapa kelompok masyarakat masih kurang mengetahui manfaat tersebut dan masih menganggap sebagai tanaman yang bernilai estetika saja,

Tren menanam tanaman hias semakin tinggi seiring dengan tingginya tren berkebun sejak pembatasan sosial akibat covid 19. Fenomena berkebun di lingkungan rumah ini dapat diamati melalui perilaku oleh masyarakat dari tingginya aktivitas jual beli perlengkapan berkebun dan bibit tanaman di media sosial. Selain itu fenomena ini juga ditandai dengan meningkatnya harga jual tanaman hias serta munculnya beragam produk perawatan dan perlengkapan berkebun, misalnya semprotan air, pot tanaman, gantungan tanaman, rak pot tanaman, teralis besi, dan sebagainya. Kenaikan harga tanaman hias serta berbagai produk perlengkapan berkebun ini disebabkan oleh tingginya permintaan *(market demand).*[5] Adanya perkembangan pengetahuan dan informasi juga menjadi faktor meningkatnya keberadaan dan popularitas tanaman anti polutan ini, khususnya di lingkungan sekolah sebagai tempat belajar. Ruang terbuka hijau di sekolah tidak lepas kaitannya dengan ilmu biologi, biologi sebagai ilmu alam erat sekali kaitannya dengan keragaman flora dan interaksinya di alam. Salah satu fokus ilmu yang membahasnya yakni keanekaragaman hayati flora, merupakan totalitas variasi yang meliputi ciri fisik, karakter

[4] Safira, M. D. Literature Review: Kualitas Udara di Kawasan Industri di Berbagai lokasi di Indonesia. (2022) hlm 20

[5] Nur, C., & Sabatini, S. N. "Dampak pandemi COVID-19 terhadap Peningkatan Hobi Berkebun". *Productum: Jurnal Desain Produk (Pengetahuan dan Perancangan Produk)*. (2023) hal 16.

fungsional, kuantitas dan nilai guna yang ditemukan pada tumbuhan/flora, termasuk ciri morfologi, fisiologi dan manfaatnya bagi makhluk hidup.

Salah satu contoh keanekaragaman hayati flora yakni dari *famili asparagaceae*, merupakan salah satu famili dari tanaman hias yang hadir dalam memberi kontribusi untuk mengatasi permasalahan lingkungan berupa pencemaran alam oleh polutan. Efektivitas *famili asparagaceae* diketahui berpotensi menjadi agen bioremediasi untuk polutan baik di udara maupun tanah. Karena kemampuannya meyerap dan mendegradasi zat-zat pencemar. Akan tetapi masih banyak siswa yang belum tahu mengenai fungsi tanaman sebagai bioremediator dan hanya beranggapan sebagai penghasil oksigen melalui fotosintetis, khususnya famili a*sparagaceae* yang sebenarnya sering kita jumpai di lingkungan sekolah. Namun siswa di sekolah lebih banyak yang bersikap acuh dan menganggap tanaman tersebut hanya sebagai media estetika di lingkungan sekolah.

Hal ini dapat terjadi karena beberapa faktor, seperti guru terlalu bersifat diktator dalam pembelajaran sehingga siswa kurang leluasa dalam mengeksplor lingkungan, pendidik yang tidak menerapkan konsep pembelajaran *experiental learning* pada materi biologi khususnya yang berkaitan dengan tumbuhan atau menerapkannya namun terlalu fokus pada konsep materi sehingga kurang membahas keunikan/manfaat dari keanekaragaman tumbuhan. Padahal biologi erat kaitannya dengan pembelajran berbasis pengalaman atau *experiental learning*. Hal ini kemudian juga berdampak pada hasil belajar siswa, yang mana pada proses evaluasinya menekankan pada soal dengan kemampuan berpikir kritis tinggi mengenai fenomena alam sekitar. Proses pembelajaran yang hanya berpaku pada teori dan materi dari guru mengakibatkan siswa kesulitan untuk menjawab persoalan dan memenuhi capaian pembelajaran. Oleh karena itu diperlukan adanya sebuah media atau bahan ajar bagi siswa yang dapat menjembatani antara konsep materi dengan keunikan atau manfaat tumbuhan di lingkungan nyata di sekitar sekolah, sehingga siswa mampu

mengaitkan teori dengan realitas di lapangan, salah satu media atau bahan ajar yang paling relevan adalah katalog.

Pemilihan katalog sebagai bahan ajar didukung oleh penelitian terdahulu oleh Nurul Qomariah pada tahun 2022 mengenai pengembangan katalog digital materi keanekaragaman hayati dengan konteks keanekaragaman serangga tanah. Penelitian ini memperoleh kesimpulan hasil nilai validasi dari para ahli sebesar 96,88% dengan kategori sangat valid, serta hasil respon siswa sebesar 90,93% yang termasuk kategori sangat baik. Katalog merupakan sejenis buku atau brosur yang memuat rincian dan jenis produk dan kadang-kadang dilengkapi dengan gambar, ukurannya bermacam macam tergantung dengan keperluan atau sebagai koleksi dirancang berdasarkan kepercayaan.[6] Katalog Merupakan suatu media yang baik digunakan sebagai opsi media pembelajaran untuk memfasilitasi siswa dalam memahami materi selain menggunakan modul, ensiklopedia ataupun bahan bacaan lainnya, umumnya katalog berisi daftar barang atau jasa pada sebuah perusahaan jual beli.

Pada pembelajaran biologi katalog digunakan sebagai perantara pembelajaran yang memiliki kelebihan berupa fitur yang cukup fleksibel dan tidak terlalu terikat dengan komponen. Karakteristik buku katalog diantaranya adalah visualisasi menarik dan realistis, materi disajikan sistematis, fleksibel dan adaptif, komponen yang ada di buku lengkap serta mendukung pembelajaran mandiri.[7] Di zaman yang menjadikan teknologi sebagai tonggak peradaban, katalog disajikan dalam bentuk flipbook untuk meningkatkan keterampilan digital siswa dalam mengakses informasi secara luas, khususnya dalam kemandirian belajar melalui media digital, memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik serta mempersiapkan siswa yang unggul dalam teknologi digital. Penggunaan media E-katalog ini

---

[6] Karlina, L., Jamilah, J., & Syahriani, S., Pengembangan Buku Ajar Berbasis Katalog Materi Plantae. Al-Ahya: *Jurnal Pendidikan Biologi.* (2020*)* hal 2.

[7] Kustandi, C & Darmawan, D. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran: Konsep dan Aplikasi Pengembangan Media Pembelajaranbagi Pendidik di Sekolah dan Masyarakat. Prenada Media

diharapkan mampu menjembatani siswa dalam melakukan eksplorasi di lapangan, merangsang rasa penasaran siswa untuk mencari tahu dan sebagai media pendidik dalam menciptakan pembelajaran yang efisien.

Salah suku tumbuhan yang dikenal efektif dapat memberi efek penangkal polusi udara yakni berasal dari suku *Asparagaceace,* yang sebelumnya dikenal sebagai bagian dari suku *Liliace*, merupakan kelompok tumbuhan monokotil yang mencakup berbagai jenis tanaman, mulai dari herba abadi hingga semak dan liana.[8] Beberapa anggota suku ini menunjukkan potensi sebagai tanaman anti polutan karena kemampaun mereka dalam menyerap dan mengakumulasi berbagai jenis polutan dari lingkungan, baik dari tanah, air maupun udara. Kemampuan ini menjadikan mereka banyak dicari untuk ditanam di pekarangan rumah. beberapa suku anggota *asparagaceae* seperti *Sansevieria trifasciata* (Lidah mertua), *Dracaena fragrans* (Sri Gading*)*, *Chlorophytum comosum* (Lili paris), *Hosta* (Tapak Keladi) dan *Agave Americana L.* (Lidah Naga) memiliki kemampuan lebih efektif dalam mengurangi polutan udara dalam ruangan seperti formaldehida, benzene, xilena, toluene dan trikloretilena dibandingkan dengan tanaman hias lainnya. Kemampuan ini disebabkan oleh metabolisme spesifik dari struktur daun lebih efisien dalam menyerap senyawa *organic volatile* (VOCs).[9] Penjelasan tersebut berkaitan erat dengan materi fotosintesis dan pada tumbuhan, dimana tumbuhan memiliki kemampuan untuk menyerap polutan udara terutama CO2 sebagai bahan baku fotosintesis dan menghasilkan oksigen yang bersih. Semakin banyak CO2 yang diserap dari atmosfer, maka mekanisme fotosintesis yang terjadi pada tumbuhan tersebut semakin efisien dengan biomassa yang besar.

Mekanisme yang terjadi ketika tanaman mendegradasikan polutan udara adalah tanaman menyerap polutan ini melalui pori daun atau stomata

---

[8] Ruqayah, Sunarti, D, Hidayat, A, & Rahayu, M) Daftar Jenis Pulau Wawowi, Sulawesi Tenggara. Jakarta: LIPI Press. (2015) hlm 24

[9] Fitrianingsih, A. C & Siahan, S "Efektivitas Tanaman Hias dalam Penyerapan Polutan Gas NH3 DAN H2S di Udara"JURLIS: Jurnal Kesehatan Lingkungan Tropis Teknik Lingkungan Universitas Tanjung Pura;(2022) Hal.134.

(pori-porinya) di permukaannya yang merupakan jalur utama pertukaran gas antara tanaman dan atmosfer. Ketika stomata terbuka untuk proses fotosintesis dan transpiransi, polutan gas seperti sulfur dioksida (SO2), nitrogen oksida (NOx), Amonia (NH3) dan senyawa *organic volatile* (VOCs) dapat masuk kedalam jaringan.[10] Di dalam sel tanaman, berbagai mekanisme detoksifikasi bekerja untuk mengubah polutan menjadi senyawa tidak bahaya melalui oksidasi, reduksi, konjugasi, degradasi hidrolitik, fiksasi dan asimilasi. Maka perlu menanamkan pengetahuan mengenai suku *Asparagaceae* sebagai agen pendegradasi polutan alami kepada siswa, siswa pun bisa mengambil nilai dari tanaman anti polutan yang sering berada di lingkungan sekolah untuk kemudian diaplikasikan di tempat tinggalnya masing masing. Adanya media penyampaian pengetahuan dan informasi mengenai tanaman anti polutan di lingungan sekolah membantu siswa memahami konsep polusi udara, sumber-sumbernya (kendaraan bermotor, industri, pembakaran sampah) dan dampaknya terhadap kesehatan dan lingkungan. Siswa juga diperkenalkan pada solusi alami untuk mengurangi polusi melalui peran tanaman, dengan memahami masalah dan solusinya, siswa akan lebih peduli terhadap pencemaran oleh polutan di lingkungan sekitar mereka dan termotivasi untuk mengambil tindakan positif.

Penelitian ini fokus pada pengembangan media berbasis teknologi untuk menjembatani informasi dan ilmu pengetahuan antara siswa dengan lingkungannya. media dirancang secara interaktif melalui fitur -fitur yang mudah diterima oleh siswa, fitur canggih yang mempertemukan teknologi dengan kondisi langsung di lapangan dan fitur infografis yang dirancang menarik. Harapannya produk ini dapat menjadi alternatif guru dalam memperkenalkan tanaman anti polutan kepada siswa di lingkungan sekolah serta dapat menjadi sumber media belajar guru di sekolah pada mata pelajaran biologi.

[10] Naniek,B. R. C. D. E. &Ratni, J. A. R.Tingkat Kemampuan Penyerapan tanman Hias dalam Menurunkan Poluta Kabon Dioksida. *Jurnal ilmiah Teknik Lingkungan,*(2013), Hal 4

Berdasarkan latar belakang diatas maka peneliti tertarik mengambil penelitian dengan judul **"Pengembangan *E*-Katalog Tanaman Anti Polutan Famili Asparagaceae di Lingkungan Sekolah untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa MAN 1 Tulungagung pada Materi Keanekaragaman Hayati"**

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka identifikasi masalah yang dijadikan bahan penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Peserta didik kesulitan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang ada karena hanya berfokus pada materi dan model pembelajaran berpusat pada guru.
2. Guru membutuhkan sebuah media yang mampu menjembatani antara teori dengan realitas di lapangan.
3. Banyak peserta didik yang belum mengenal tanaman anti polutan dan manfaatnya dalam mendegradasi polutan.

C. Batasan Masalah

Dari identifikasi masalah yang terdapat pada penelitian ini, maka perlu dilakukan pembatasan masalah guna menjamin kajian yang mendalam dan terarah. Fokus penelitian ini diarahkan pada:

1. Pengembangan *e-katalog* mengenai tanaman anti *polutan* famili Asparagaceae untuk dapat meningkatkan hasil belajar siswa MAN 1 Tulungagung pada materi Keanekaragaman Hayati.
2. Anggota dari famili asparagaceae yang diteliti berfokus di lingkungan sekolah MAN 1 Tulungagung.
3. Materi keanekaragaman hayati yang digunakan berfokus pada materi tingkatan keanekaragaman hayati flora, klasifikasi makhluk hidup, sistem penamaan ilmiah dan manfaat keanekaragamana hayati flora.

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimana kevalidan pengembangan *e-katalog* tanaman anti polutan *Famili Asparagaceae* di lingkungan sekolah untuk

meningkatkan hasil belajar siswa MAN 1 Tulungagung pada materi Keanekaragamaan Hayati?

2. Bagaimana kepraktisan pengembangan *e-katalog* tanaman anti polutan *Family Asparagaceae* di lingkungan sekolah untuk meningkatkan hasil belajar siswa MAN 1 Tulungagung pada materi Keanekaragaman Hayati?
3. Bagaimana keefektifan pengembangan *e-katalog* tanaman anti polutan *Famili Asparagaceae* di lingkungan sekolah untuk meningkatkan hasil belajar siswa MAN 1 Tulungagung pada materi Keanekaragaman Hayati.

E. Tujuan Penelitian dan Pengembangan

1. Mendeskripsikan kevalidan pengembangan *e*-katalog tanaman anti polutan Famili Asparagaceae di lingkungan sekolah untuk meningkatkan hasil belajar siswa MAN 1 Tulungagung pada materi Keanekaragaman Hayati?
2. Mendekripsikan kepraktisan pengembangan *e*-katalog tanaman anti polutan Famili Asparagaceae di lingkungan sekolah untuk meningkatkan hasil belajar siswa MAN 1 Tulungagung pada materi Keanekaragaman Hayati?
3. Mendeskripsikan keefektifan pengembangan *e*-katalog berbasis flipbook tanaman anti polutan Famili Asparagaceae di lingkungan sekolah untuk meningkatkan hasil belajar siswa MAN 1 Tulungagung pada materi Keanekaragaman Hayati?

F. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan suatu produk berupa Katalog Elektronik Tanaman Anti Polutan Famili Asparagaceae di Lingkungan Sekolah MAN 1 Tulungagung Berbantuan flipbook, selain itu katalog elektronik tanaman anti polutan Famili Asparagaceae dikembangkan dengan spesifikasi harapan sebagai berikut:

1. Produk dibuat menggunakan ukuran A4 yaitu berukuran (14,8 × 21cm / 5,83 ×8,27 inci) secara *potrait* di aplikasi *canva* dan *flipzine.*
2. E-katalog berisikan anggota tanaman dari *famili* a*sparagaceae* beserta keterangan gambar, klasifikasi ilmiah, penjelasan singkat anatomi dan morfologi tanaman tersebut.serta mekanisme tanaman dalam mendegradasikan polutan udara melalui proses kimiai maupun fisiologi didasarkan pada penelitian jurnal.

G. Kegunaan Penelitian dan Pengembangan

Manfaat dari penelitin ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

   Secara teoritis, penelitian ini dapat memberikan sumbangan pengetahuan, informasi dan pengembangan materi biologi mengenai tanaman anti polutan khususnya Famili *Asparagaceae.*

2. Manfaat Praktis
   a. Bagi Peserta Didik

      Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumber belajar siswa MAN 1 Tulungagung khususnya di bidang biologi maupun sebagai sumber informasi pentingnya pengetahuan mengenai tumbuhan anti polutan pada *Famili Asparagaceae*

   b. Bagi Pendidik

      Diharapkan hasil penelitia dapat digunakan sebagai bahan ajar alternative atau sumber tambahan belajar dalam kegiatan mengajar.

   c. Bagi Pembaca

      Pengenalan *Famili Asparagaceae* sebagai tanaman anti polutan melalui produk katalog elektonik berbantuan flipbook yang diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan khalayak umum.

   d. Bagi Peneliti

      Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan tambahan informasi dan referensi serta pertimbangan bagi penelitian

selanjutnya untuk mengembangkan penelitian serupa dari sudut pandang yang berbeda.

H. Penegasan istilah

1. Definisi Konseptual

a) Penelitian Pengembangan

penelitian dan pengembangan adalah sebuah proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk dan dalam proses pengembangan tersebut tidak hanya pengembangan sebuah produk yang sudah ada melainkan untuk menemukan pengetahuan atau jawaban atas permasalahan praktis.[11]

b) Flipbook

Flipbook adalah salah satu perangkat lunak yang memiliki manfaat dalam hal penyuntingan dimana beberapa keunggulannya ialah dapat menyisipkan *hyperlink,* media gambar, video dan suara sebagai pelengkap objek multimedia pada halaman yang tersedia yang bisa dibolak-balik seperti buku cetak pada umumnya.[12]

c) Tanaman Anti Polutan

Tanaman anti polutan atau tanaman penyerap polutan adalah tanaman yang memiliki kemampuan untuk menyerap berbagai zat berbahaya yang mencemari berbagai elemen seperti udara, tanah dan air. Polutan udara bisa berupa gas – gas berbahaya seperti karbon monoksida (CO), karbon dikosida (CO2), sulfur oksida (SO2), nitrogen dioksida (NO2) serta partikel debu dan logam berat.[13]

---

[11] Borg, W. R., & Gall, M. D. "Educational Research: An Introduction," 4th edition (4th editio).1983 Longman Inc.

[12] Ramadhina, S.R., & Pranata, K. "Pengembangan E-Modul Berbasis Aplikasi Flipbook di Sekolah Dasar". Jurnal Basicedu, ;(2022). hal 2

[13] Yuliarni, F. F., & Yulianti, C. H. "Edukasi Pengenalan Jenis-jenis tanaman hias pembersih udara sebagai mitigasi polusi udara di desa sruni gedangan sidoarjo. Jurnal Gembira: Pengabdian Kepada Masyarakat ;(2024).,hal 7.

d) Famili Asparagaceae

Famili Asparagceae adalah keluarga tumbuhan berbunga yang sangat beragam dan tersebar luas di seluruh dunia, suku ini termasuk dalam keluarga *Lililiace* (suku lili), tetapi berdasarkan penelitian filogenik modern, *Famili Asparagaceae* kini diakui sebagai keluarga yang terpisah dalam *Ordo Asparagales*.[14]

e) Hasil Belajar

Merupakan perubahan tingkah laku siswa setelah mengikuti proses pembelajaran, yang mencakup aspek kognitif, afektif dan psikomotorik, juga diartikan sebagai tingkat keberhasilan siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran.[15]

f) Keanekaragaman Hayati

Keanekaragaman hayati (biodiversity) adalah keanekaragamana makhluk hidup yang meliputi keseluruhan atau totalitas variasi genetik, spesies, dan ekosistem pada suatu wilayah.[16]

2. Definisi Operasional

a) Penelitian Pengembangan

Penelitian pengembangan (Research and Development) adalah proses secara sistematis untuk dapat menciptakan atau menyempurnakan produk baru atau meningkatkan produk yang telah ada. Proses ini melibatkanpengembangan, desain dan evaluasi produk, serta memastikan validitas, kepraktisan, dan efektivitasnya.

b) E-Katalog

---

[14] Ruqayah, Sunarti, D, Hidayat, A, & Rahayu, M) Daftar Jenis Pulau Wawowi, Sulawesi Tenggara. Jakarta:LIPI Press. (2015) hlm 24

[15] Susanto, Ahmad."Teori Belajar dan Mengajar Sekolah Dasar" (2015). Jakarta;Prenada Media

[16] Baderan, Dewi, Dewi Wahyuni K., & Kumaji, S. S."Keanekaragaman Tumbuhan Suku Pipiaceae di Kawasan Air Terjun Lombongo Provinsi Gorontalo". Bioma: Jurnal Biologi,(2022) hal 2

E-katalog merupakan suatu sistem informasi berbasis elektronik yang berfungsi sebagai daftar, jenis, harga barang dan spesifikasi teknis atau jasa tertentu yang dilengkapi dengan gambar.

c) Flipbook

Flipbook adalah sebuah sistem yang mampu mengubah perangkat digital menjadi buku digital yang memiliki sensasi membalik halaman seperti buku fisik disertai fitur animasi dan suara yang memberikan pengalaman panca indra bagi pembaca.

d) Famili Asparagaceae

Asparagaceae adalah sebuah *famili* tumbuhan berbunga dalam *Ordo Asparagales*. *Famili* ini mencakup berbagai jenis tumbuhan, mulai dari tanaman pangan seperti asparagus hingga tanaman hias yang populer seperti tanaman ular atau *Sansevieria* dan tanaman *Dracaena.*

e) Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan kemampuan - kemampuan yang dimiliki oleh siswa setelah mengalami proses atau pengalaman belajar yang biasanya dinyatakan dalam bentuk skor dari hasil tes.

f) Keanekaragaman Hayati

Keanekaragaman Hayati merupakan segala hal variasi kehidupan yang ada di bumi, mulai dari keragaman dalam genetic spesies hingga keragamaan ekosistem baik hewan maupun tumbuhan.