

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Hak atas pangan yang layak merupakan hak asasi manusia. Hal ini disebabkan karena makanan sangat penting untuk menopang kehidupan manusia, dan ketidaktersediaannya dapat menyebabkan situasi yang mengancam kehidupan, seperti kelaparan dan kekurangan gizi. ICESCR menegaskan hak atas pangan yang dituangkan dalam Pasal 11 ayat (1) (United Nations General Assembly, 1976). Hak atas pangan juga dinyatakan dalam Pasal 28H UUD 1945, yang mengatur hak setiap orang untuk hidup sejahtera. Hak serupa juga disebutkan dalam UU Pangan No. 18/2012, dan karena Indonesia juga merupakan anggota ICESCR, maka hal ini juga disebutkan pada UU No. 11/2005 tentang Ratifikasi Kovenan Ekosob (Komnasham, 2017). Karena untuk menjamin hak atas pangan bagi semua manusia, ketiga pilar tersebut perlu digunakan untuk melaksanakan upaya nasional untuk mewujudkan hak atas pangan. Meskipun UU tentang ketahanan pangan sudah ada, Indonesia masih menempati peringkat ke-63 dari 113 negara dalam hal kerawanan pangan dan ketahanan pangan menurut Indeks Ketahanan Pangan Global (GSFI, 2022). Hak atas pangan memerhatikan tiga aspek utama, yaitu ketersediaan, akses, dan kelayakan (General Comment 12, 1999). Pangan yang layak konsumsi adalah pangan yang tidak busuk, bermutu baik dan bebas dari cemaran biologis, kimia, dan fisik (BPOM, 2015).

Indonesia adalah salah satu negara penghasil limbah makanan terbesar di dunia, dengan 300 kg/kapita/tahun (Saliem *et al.*, 2021). Menurut Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional, *food loss* dan *food waste* di Indonesia didominasi oleh biji-bijian, seperti beras, jagung, gandum, dan produk turunannya, sedangkan jenis pangan olahan yang paling tidak efisien adalah sayuran, yaitu sebesar 62,8% dari total (R. A. Putri *et al.*, 2022). Tingkat limbah makanan yang mengkhawatirkan di Indonesia berdampak signifikan terhadap lingkungan, dengan sekita 70% sampah yang dibuang di TPA merupakan limbah organik, terutama dari limbah makanan (Waluyo & Kharisma, 2023).

Indonesia menghadapi masalah limbah makanan yang parah, dengan perkiraan 1,3 miliar ton makanan terbuang dan hilang setiap tahunnya. Limbah ini berkontribusi pada emisi gas rumah kaca dan hilangnya sumber daya lahan yang berharga (Kinanti *et al.*, 2021). Kehilangan dan pemborosan pangan dapat menjadi pengaruh yang buruk untuk kerawanan pangan dan dapat berkontribusi terhadap perubahan iklim (Munir & Fadhillah, 2023). Dengan mengurangi kehilangan pangan, tidak hanya ketersediaan pangan dan konsumsi rumah tangga dapat meningkat, tetapi juga emisi gas rumah kaca dan lahan pertanian yang dibutuhkan untuk budidaya tanaman pangan dapat dikurangi (Malahayati & Masui, 2022).

Kekhawatiran yang menjadi perhatian saat ini adalah ketersediaan dan ketahanan pangan, berkurangnya akses terhadap pangan, malagizi dan sensitivitas akan risiko mengenai iklim yang tidak mudah untuk diatasi, terutama di daerah terpencil. Indonesia mengalami frekuensi ancaman bencana alam yang tinggi (Komnasham, 2017). Oleh karena itu, dalam program *Sustainable Development Goals* (SDGs) ketahanan pangan menjadi salah satu fokus utama dari 17 poin pembahasan yaitu *zero hunger*. Tujuan SDGs membahas mengenai pembangunan yang menjaga pertumbuhan berkelanjutan dalam kesejahteraan ekonomi masyarakat, pembangunan yang menjaga kelangsungan sosial masyarakat, pembangunan yang menjaga kualitas lingkungan, dan pembangunan yang menjamin keadilan serta pengelolaan yang dapat meningkatkan kualitas hidup dari satu generasi ke generasi berikutnya. *Zero Hunger* merupakan salah satu SDGs yang ditujukan untuk mengurangi kelaparan, mencapai ketersediaan dan ketahanan pangan, memperbaiki serta meningkatkan gizi, dan mempromosikan pertanian berkelanjutan (Raja & Haji, n.d.).

Kesadaran dan keterlibatan peserta didik secara berkelanjutan harus dikembangkan dengan tujuan untuk menjamin hak atas pangan bagi seluruh umat manusia dalam upaya mewujudkan *zero hunger* serta ketersediaan pangan yang berkualitas. Dimensi kehidupan yang diperhatikan dalam kesadaran dan keterlibatan berkelanjutan meliputi ekonomi, sosial dan lingkungan. Selain itu, salah satu hal yang dapat dilakukan untuk mewujudkan ketersediaan pangan yang berkualitas adalah dengan pengolahan dan pengawetan pangan. Terdapat berbagai jenis teknik pengolahan dan pengawetan pangan, antara lain teknik pendinginan,

pembekuan, pengemasan, pengalengan, penggunaan bahan kimia, pemanasan, fermentasi, dan iradiasi. Karena perkembangan teknologi dan aktivitas manusia, sangat jarang mengolah bahan mentah atau alami secara langsung. Dalam situasi ini, makanan olahan dan makanan kaleng banyak digunakan di masyarakat, dan pengawet yang biasa digunakan pada makanan tersebut adalah asam benzoat, yang mengiritasi lambung saat dikonsumsi dalam jumlah banyak. Oleh karena itu, dicari cara alternatif untuk mengawetkan makanan tanpa bahan pengawet yang aman untuk dikonsumsi (Cahyadi, 2008).

Salah satu metode pengawetan makanan yaitu dengan aplikasi dari *light emitting diodes* (LED) yang merupakan metode non-termal baru yang bekerja dengan mengubah energi cahaya menjadi panas. LED memiliki potensi untuk merevolusi produksi, perlindungan dan pelestarian pangan. Teknologi ini ekonomis dan ramah lingkungan. LED telah terbukti dapat meningkatkan kualitas nutrisi dan umur simpan makanan, mengontrol pematangan, menginduksi sintesis senyawa bioaktif dan antioksidan serta mengurangi kontaminasi mikroba (Poonia *et al.*, 2022).

Kesadaran dan keterlibatan berkelanjutan terhadap *zero hunger* pada diri peserta didik sangat lah penting dalam mendukung tercapainya pendidikan untuk tujuan berkelanjutan ke-2. ESD adalah konsep dinamis melalui pendidikan dengan nilai-nilai untuk mewujudkan masa depan yang berkelanjutan. ESD memiliki tiga dimensi penting yaitu mengenai sosiokultural, lingkungan dan ekonomi. Sebagai pendekatan yang digunakan dalam ESD, pendidikan memegang peranan yang sangat penting dalam proses pembelajaran. ESD dapat ditanamkan kepada peserta didik melalui pembelajaran biologi (Indrati & Hariadi, 2016). Kesadaran *zero hunger* merupakan inisiatif yang berfokus pada peningkatan kesadaran tentang isu kelaparan global dan melakukan upaya untuk menghilangkan kelaparan dengan mencapai ketahanan pangan untuk setiap manusia. Hal ini bertujuan untuk menginformasikan seluruh masyarakat tentang tingkat kelaparan dan konsekuensinya, serta mendorong tindakan dan kolaborasi untuk mengatasi tantangan kritis ini (Sustainable Development Goals, 2016).

Penelitian sebelumnya telah dilakukan dengan tujuan untuk membekali keterampilan yang berkelanjutan bagi peserta didik. Salah satu peneliti Indonesia

seperti Putri (2022) dan Nusantari (2022) yang melakukan penelitian untuk meningkatkan pemahaman dan kesadaran peserta didik tentang topik perubahan iklim (salah satu tujuan SDGs) melalui kegiatan eksperimen berupa pemodelan dan pembuatan video dokumenter terkait kenaikan permukaan air laut. Data hasil penelitian menunjukkan bahwa kegiatan eksperimen tersebut tidak memberikan berpengaruh signifikan terhadap tingkat pemahaman serta kesadaran terhadap perubahan iklim pada peserta didik (Putri, 2022). Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Nuwangi (2022) tentang *anticipatory competency* dan intensi prolingkungan peserta didik pada masalah perubahan iklim dengan menggunakan pembelajaran berbasis *future workshop* mendapatkan hasil yang baik, penelitian ini memperlihatkan bahwa jenis pembelajaran ini memberikan hasil yang signifikan bagi *anticipatory competency* dan intensi prolingkungan.

Pembelajaran pengawetan makanan berdasarkan model pembelajaran *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) adalah suatu upaya untuk mewujudkan capaian *zero hunger* tersebut. Model pembelajaran STEM dapat digunakan untuk mempromosikan pembangunan berkelanjutan dengan memasukkan prinsip-prinsip ESD ke dalam kurikulum. *Education for Sustainable Development* (ESD) bertujuan untuk mendorong pembangunan berkelanjutan dengan fokus utama terhadap kesadaran lingkungan, tanggung jawab sosial, dan kelayakan ekonomi (Rahman *et al.*, 2023). Dengan menghubungkan pembelajaran STEM dengan ESD, peserta didik dapat mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam tentang isu-isu keberlanjutan serta peran yang dapat mereka mainkan dalam mencapai *Sustainable Development Goals* (SDGs). Pembelajaran berbasis STEM juga mampu mengembangkan kesanggupan dalam mengatasi masalah pada peserta didik karena dapat membangun pengetahuan peserta didik untuk mengatasi masalah pada kehidupan nyata (Kartini *et al.*, 2021). Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, peneliti akan melakukan penelitian mengenai pengaruh pembelajaran aplikasi *light emitting diodes* (LED) dalam pengawetan makanan terhadap kesadaran dan keterlibatan berkelanjutan *zero hunger* pada peserta didik SMA.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka masalah yang dapat dirumuskan adalah: ‘Bagaimanakah pengaruh kegiatan pembelajaran aplikasi *light emitting diodes* (LED) dalam pengawetan makanan terhadap kesadaran dan keterlibatan berkelanjutan *zero hunger* peserta didik SMA?’.

Pada penelitian ini juga terdapat beberapa pertanyaan penelitian yang diuraikan sebagai berikut:

1. Bagaimanakah pengaruh kegiatan pembelajaran aplikasi *light emitting diodes* (LED) dalam pengawetan makanan terhadap kesadaran berkelanjutan *zero hunger* peserta didik SMA?
2. Bagaimanakah pengaruh kegiatan pembelajaran aplikasi *light emitting diodes* (LED) dalam pengawetan makanan terhadap keterlibatan berkelanjutan *zero hunger* peserta didik SMA?

## 1.3. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah, tujuan keseluruhan dari penelitian ini adalah untuk: ‘Menganalisis pengaruh kegiatan pembelajaran aplikasi *light emitting diodes* (LED) dalam pengawetan makanan terhadap kesadaran dan keterlibatan berkelanjutan *zero hunger* peserta didik SMA’.

Tujuan khusus yang diuraikan sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh kegiatan pembelajaran aplikasi *light emitting diodes* (LED) dalam pengawetan makanan terhadap kesadaran berkelanjutan *zero hunger* peserta didik SMA.
2. Menganalisis pengaruh kegiatan pembelajaran aplikasi *light emitting diodes* (LED) dalam pengawetan makanan terhadap keterlibatan berkelanjutan *zero hunger* peserta didik SMA.

## 1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi kepentingan teoritis maupun praktis yaitu:

1. Manfaat Teoritis

Secara umum diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi bagi kemajuan ilmu terkait penggunaan model pembelajaran integratif *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) serta kegiatan pembelajaran aplikasi *Light Emitting Diodes* (LED) dalam pengawetan makanan pada pembelajaran materi teknologi pengolahan makanan dan keamanan pangan pada materi sistem pencernaan melalui fenomena *zero hunger* terkait dengan ketersediaan pangan.

## 2. Manfaat Praktis

- a. Diharapkan penelitian ini akan mengarah pada peningkatan kesadaran dan keterlibatan berkelanjutan *zero hunger* peserta didik sebagai pendekatan yang diperlukan guna mencapai ketersediaan pangan yang berkelanjutan.
- b. Diharapkan penelitian ini dapat diterapkan untuk masukan dalam upaya pencapaian ketersediaan pangan yang berkelanjutan dalam kaitannya terhadap target capaian *zero hunger*.
- c. Hasil penelitian dapat memberikan pemikiran dan bahan referensi untuk penelitian terkait.

## 1.5. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini pertanyaan-pertanyaan dibatasi agar peneliti dapat fokus terhadap tujuan yang telah dirumuskan sebelumnya. Dalam penelitian ini, peneliti tidak meneliti pengaruh kesejahteraan ekonomi, kelas, umur, dan *gender* terhadap kesadaran dan keterlibatan berkelanjutan *zero hunger* pada peserta didik.

## 1.6. Asumsi

Beberapa asumsi yang mendasari penelitian ini diuraikan di bawah ini, antara lain:

1. Kegiatan pembelajaran aplikasi *light emitting diodes* (LED) dalam pengawetan makanan dapat meningkatkan kesadaran dan keterlibatan berkelanjutan *zero hunger* karena kegiatan yang dilakukan berpusat pada peserta didik (Kaur & Borah, 2021).
2. Penggunaan teknologi di Indonesia masih membuat peserta didik memahami bahwa perkembangan teknologi bertentangan dengan *Education Sustainable Development* (ESD). Oleh karena itu, diperlukan metode yang tepat untuk

Cicilia Tiara, 2023

**PENGARUH PEMBELAJARAN APLIKASI LIGHT EMITTING DIODES (LED) DALAM PENGAWETAN MAKANAN TERHADAP KESADARAN DAN KETERLIBATAN BERKELANJUTAN ZERO HUNGER PADA PESERTA DIDIK SMA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

menghubungkan teknologi dengan ESD. Metode pada penelitian ini merupakan kegiatan pembelajaran yang melibatkan pembuatan teknologi yang tidak akan menimbulkan masalah bagi lingkungan (Rahman *et al.*, 2023).

### 1.7. Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan yang telah dijabarkan, maka peneliti merumuskan hipotesis sebagai berikut:

1. Kegiatan pembelajaran aplikasi *light emitting diodes* (LED) dalam pengawetan makanan dapat memberikan pengaruh pada kesadaran *zero hunger* peserta didik.
2. Kegiatan pembelajaran aplikasi *light emitting diodes* (LED) dalam pengawetan makanan dapat memberikan pengaruh pada keterlibatan *zero hunger* peserta didik.

### 1.8. Struktur Organisasi Penulisan Skripsi

Judul dari penelitian yang dilakukan ini adalah “Pengaruh Pembelajaran Aplikasi *Light Emitting Diodes* (LED) dalam Pengawetan Makanan Terhadap Kesadaran dan Keterlibatan *Zero Hunger* pada Peserta Didik SMA”. Berbagai bentuk kegiatan penelitian akan dipertanggungjawabkan dalam bentuk karya ilmiah berjenis skripsi yang ditulis dengan mengacu pada Pedoman Karya Tulis Ilmiah UPI tahun 2019. Susunan struktur organisasi skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Bab I Pendahuluan, pada bab ini dituliskan permasalahan mengenai kesadaran dan keterlibatan berkelanjutan *zero hunger* pada peserta didik, serta penanganan hal tersebut berupa pembelajaran aplikasi *light emitting diodes* (LED) dalam pengawetan makanan dengan menggunakan model pembelajaran STEM-ESD. Rumusan masalah dinyatakan dalam bentuk pertanyaan penelitian yang menjadi pedoman pelaksanaan penelitian. Bab ini juga memuat tujuan dan manfaat penelitian, serta terdapat batasan masalah agar penelitian yang dilakukan berkaitan dengan pokok pembahasan. Bab ini berisi asumsi dan hipotesis penelitian sebagai pendapat peneliti terkait pengaruh variabel penelitian, dan juga mencakup struktur organisasi dalam penelitian yang dilakukan oleh peneliti.

2. Bab II Kajian Pustaka, pada bab ini diuraikan tentang landasan pustaka penelitian yang dilakukan berdasarkan teori-teori prediksi serta hasil dari penelitian sebelumnya yang telah dilakukan untuk mendukung penelitian ini. Pada bab II berisikan tiga topik utama, yaitu kegiatan pembelajaran aplikasi *light emitting diodes* (LED) dalam pengawetan makanan, kesadaran berkelanjutan *zero hunger* yang memuat pembahasan mengenai empat indikator, dan keterlibatan berkelanjutan *zero hunger* yang memuat pembahasan mengenai tiga indikator.
3. Bab III Metodologi Penelitian, dalam bab ini menunjukkan bahwa penelitian yang dilakukan merupakan kegiatan yang dilaksanakan dengan perencanaan yang matang, adanya metode dan desain penelitian, subjek yang jelas, definisi operasional untuk menjelaskan secara singkat tentang pembelajaran aplikasi *light emitting diodes* (LED) dalam pengawetan makanan berbasis STEM-ESD, kesadaran, dan keterlibatan berkelanjutan *zero hunger*. Lalu untuk dapat mengukur kesadaran dan keterlibatan peserta didik maka disusun instrumen penelitian, penelitian juga berjalan sesuai dengan prosedur yang terencana. Setelah mendapatkan data maka dilakukan analisis data dan teknik analisis tersebut disajikan pada bab ini.
4. Bab IV Temuan dan Pembahasan, pada bab ini menyajikan hasil temuan dari penelitian yang telah dilakukan dan disajikan dalam bentuk tabel, grafik, serta interpretasi. Pembahasan dilakukan secara keseluruhan dari hasil temuan lalu dielaborasi dengan penelitian-penelitian sebelumnya. Pada bab ini dibagi menjadi dua pokok bahasan yaitu pembahasan mengenai perlakuan terhadap kesadaran berkelanjutan *zero hunger* peserta didik, dan bahasan kedua yaitu pembahasan mengenai perlakuan terhadap keterlibatan berkelanjutan *zero hunger* peserta didik.
5. Bab V Kesimpulan yang telah didapatkan dari hasil data, Implikasi, dan Rekomendasi untuk penelitian selanjutnya, pada bab ini dituliskan simpulan dari keseluruhan penelitian. Simpulan yang dituliskan mencakup jawaban dari pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan. Selain itu pada bab ini juga menuliskan implikasi serta rekomendasi dari penelitian yang ditujukan untuk pembaca atau peneliti selanjutnya.