

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Permasalahan limbah telah menjadi isu penting di seluruh dunia, terutama di negara-negara berkembang seperti Indonesia. Salah satu permasalahan lingkungan diantaranya penumpukan limbah organik yang menjadi sarang berkembang biaknya nyamuk penyebab penyakit. Adanya masalah lingkungan menunjukkan literasi lingkungan yang rendah sehingga perlunya pembelajaran yang bersifat kontekstual dan berfokus pada isu-isu lingkungan yang terjadi di sekitar siswa seperti pembelajaran berbasis proyek (Hayati, 2020).

Limbah merupakan bahan sisa yang dihasilkan dari suatu kegiatan dan proses produksi, baik pada skala rumah tangga, industri, pertambangan dan sebagainya (Ismail dkk., 2023). Limbah, baik itu limbah padat, cair, maupun medis, memiliki dampak signifikan terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Salah satu jenis limbah yang sering dihadapi adalah limbah rumah tangga. Limbah rumah tangga terdiri dari sampah organik dan anorganik yang dihasilkan dari aktivitas sehari-hari masyarakat. Jika tidak dikelola dengan baik, limbah ini dapat mencemari lingkungan dan menimbulkan masalah kesehatan (Ristya, 2020). Tumpukan sampah yang dihasilkan setiap hari menjadi masalah yang kompleks, terutama jika tidak ada pengolahan yang memadai (Septiani dkk., 2023).

Limbah rumah tangga terdiri dari 75% limbah organik dan sisanya limbah anorganik (Gau dkk., 2022). Limbah organik adalah limbah yang dapat terurai oleh mikroba secara alami (Hartini dkk., 2021). Salah satu contoh limbah organik adalah buah. Buah merupakan salah satu makanan yang sering masyarakat konsumsi, sehingga sampah sisa buah yang tidak dimakan akan menumpuk dan menjadi permasalahan lingkungan. Limbah buah yang dibuang dapat membusuk dan menghasilkan gas rumah kaca seperti metana (Marlina dkk., 2023). Selain itu, penumpukan sampah buah organik yang tidak terkendali dapat menimbulkan bau tidak sedap, menarik hama dan serangga, serta mempengaruhi kualitas udara dan air di sekitarnya. Oleh karena itu, penerapan konsep 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*)

dalam pengelolaan limbah menjadi sangat penting untuk mengurangi jumlah limbah yang dihasilkan (Alfian dkk., 2019).

Limbah organik yang menumpuk dapat ditanggulangi dengan pengolahan kembali limbah menjadi produk yang memiliki nilai guna. Salah satu contohnya limbah kulit jeruk dan sereh yang dapat diolah kembali menjadi *spray* anti nyamuk (Broto dkk., 2021). Limbah kulit jeruk mengandung senyawa minyak atsiri seperti *limonene*, *linalil*, *linalol*, *sitronela* dan *terpineol* yang berguna untuk penenang dan pencegah serangan gigitan serangga termasuk nyamuk (Mukaromah dkk., 2024). Adapun sereh mengandung senyawa *geraniol*, *sitronelal* dan *citronellol* yang menimbulkan aroma tidak disukai nyamuk, sehingga akan menghindari serangan gigitan nyamuk (Vitaningtyas dkk., 2019).

*Spray* anti nyamuk yang berasal dari limbah kulit jeruk dan daun sereh merupakan salah satu alternatif dari obat anti nyamuk kimia sintetis yang memiliki senyawa aktif seperti *diethyltoluamide (DEET)*, *diclorovinil dimethyl phospat (DDP)* *malathion*, *parathion*, dan lain-lain (Broto dkk., 2021). Penggunaan obat anti nyamuk kimia sintetis akan berbahaya jika digunakan secara terus menerus karena dapat menyebabkan iritasi kulit dan resistensi pada nyamuk (Lolo & Wiyono, 2023), sehingga penggunaan *spray* anti nyamuk dari limbah kulit jeruk dan daun sereh sesuai dan dapat mendukung prinsip kimia hijau yaitu mengurangi limbah dan mensintesis produk kimia yang aman (Anggraeni dkk., 2012).

Pembuatan *spray* anti nyamuk dari limbah kulit jeruk dan sereh termasuk perwujudan dari literasi lingkungan. Literasi lingkungan adalah hal yang mengacu pada kesadaran dan kepekaan masyarakat terhadap lingkungan hidup (Wulandari dkk., n.d. 2017). Literasi lingkungan menjadi sangat penting sebagai kemampuan individu untuk memahami dan menjaga keseimbangan lingkungan (Kurniati dkk., 2021). Fakta di lapangan menunjukkan bahwa tingkat literasi lingkungan siswa masih tergolong rendah, baik dari sisi pemahaman teoritis maupun penerapan tindakan nyata dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini ditunjukkan pada penelitian Azizah & Roshayanti (2024) bahwa hasil literasi lingkungan siswa di kelas X SMKN 1 Ampelgading menunjukkan rata-rata persentase nilai literasi lingkungan sebesar 40% dengan kriteria rendah. Selain itu, pada penelitian Hikmah dkk. (2024)

menunjukkan bahwa rata-rata persentase nilai literasi lingkungan siswa di SMAN 1 Gemuh sebesar 48,67% dengan kriteria cukup. Literasi lingkungan yang rendah ini dapat disebabkan oleh beberapa hal diantaranya pendekatan pembelajaran yang masih bersifat konvensional dan kurang kontekstual terhadap isu lingkungan di sekitar siswa. Hal ini dibuktikan pada penelitian Putri dkk. (2024) yang menunjukkan bahwa pembelajaran bersifat *teacher centered* tidak dapat memberikan kontribusi yang besar terhadap peningkatan literasi lingkungan sehingga membutuhkan pemilihan model pembelajaran yang kontekstual dan berfokus pada isu-isu lingkungan yang terjadi di sekitar siswa. Selain itu, kerusakan alam di Indonesia menjadi bukti rendahnya literasi lingkungan sehingga perlunya peningkatan kesadaran atau literasi lingkungan salah satunya melalui pembelajaran berbasis proyek (Hayati, 2020).

Model pembelajaran berbasis proyek ini dapat menjadi strategi yang mendukung literasi lingkungan siswa (Farida & Hadiansah, 2018). Pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran berdasarkan pengalaman dunia nyata yang diintegrasikan oleh pengetahuan baru dan didasari suatu permasalahan sebagai langkah awal (Wulandari dkk., 2017). Pembelajaran berbasis proyek menekankan keterlibatan aktif siswa melalui proyek-proyek yang bermakna sehingga menumbuhkan keterampilan seperti kolaborasi, pemecahan masalah, dan penerapan pengetahuan praktis (Arnaldo Miguel dkk., 2024). Pada praktiknya, siswa akan terampil dalam pemecahan masalah mengenai isu lingkungan dengan membuat *spray* anti nyamuk sebagai solusinya. Hal ini menunjukkan pembelajaran berbasis proyek cocok digunakan sebagai upaya peningkatan literasi lingkungan dalam membuat *spray* anti nyamuk karena menghasilkan produk dari aktivitasnya.

Pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan literasi lingkungan siswa, dengan melibatkan siswa dalam proyek pengolahan limbah, mereka dapat belajar tentang siklus limbah, manfaat daur ulang, dan dampak positif terhadap lingkungan (Putra dkk., 2024; Ramadhana dkk., 2021). Selain itu, keterlibatan siswa dalam kegiatan berbasis proyek dapat meningkatkan pemahaman mereka tentang lingkungan dan mendorong sikap peduli terhadap isu-isu lingkungan (Ilhami, 2019).

Melihat permasalahan limbah yang ada dan rendahnya literasi lingkungan siswa, maka penelitian ini menjadi penting dilakukan sebagai upaya peningkatan literasi lingkungan siswa dan pengurangan pencemaran lingkungan melalui pengolahan limbah. Adapun beberapa penelitian terkait yang membahas mengenai pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan literasi lingkungan siswa, tetapi pada penelitian ini memiliki kebaruan yakni pada proses dan produk yang dihasilkan, dengan mengolah limbah kulit jeruk dan daun sereh untuk dijadikan *spray* anti nyamuk, selain itu pada pengujian *spray* anti nyamuk dari kulit jeruk dan sereh dilakukan uji efektivitas sebagai insektisida dan *repellent* yang belum ada pada jurnal dan penelitian terdahulu.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **Pengolahan Limbah Kulit Jeruk dan Sereh Menjadi *Spray* Anti Nyamuk Pada Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Literasi Lingkungan.**

## **B. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana aktivitas siswa pada pengolahan limbah kulit jeruk dan daun sereh menjadi *spray* anti nyamuk dalam pembelajaran berbasis proyek untuk meningkatkan literasi lingkungan siswa?
2. Bagaimana kinerja siswa pada pengolahan limbah kulit jeruk dan daun sereh menjadi *spray* anti nyamuk dalam pembelajaran berbasis proyek untuk meningkatkan literasi lingkungan siswa?
3. Bagaimana peningkatan literasi lingkungan siswa setelah pengolahan limbah kulit jeruk dan daun sereh menjadi *spray* anti nyamuk pada pembelajaran berbasis proyek?
4. Bagaimana karakteristik produk *spray* anti nyamuk dari kulit jeruk dan sereh pada pembelajaran berbasis proyek?

## **C. Tujuan Penelitian**

1. Mendeskripsikan aktivitas siswa pada pengolahan limbah kulit jeruk dan daun sereh menjadi *spray* anti nyamuk dalam proses pembelajaran berbasis proyek untuk meningkatkan literasi lingkungan siswa

2. Mendeskripsikan kinerja siswa pada pengolahan limbah kulit jeruk dan daun sereh menjadi *spray* anti nyamuk dalam pembelajaran berbasis proyek untuk meningkatkan literasi lingkungan siswa.
3. Menganalisis peningkatan literasi lingkungan siswa setelah penerapan pembelajaran berbasis proyek dalam pengolahan limbah kulit jeruk dan daun sereh menjadi *spray* anti nyamuk.
4. Mendeskripsikan karakteristik *spray* anti nyamuk dari limbah kulit jeruk dan sereh pada pembelajaran berbasis proyek.

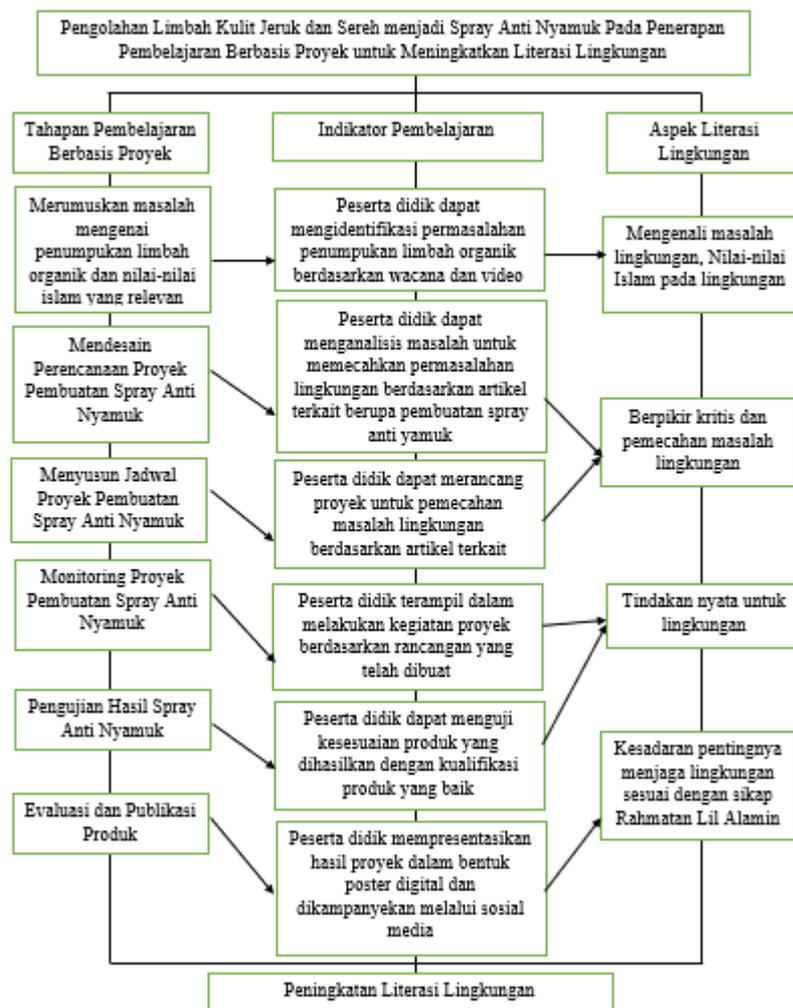
#### **D. Manfaat Penelitian**

1. Menambah pengetahuan dan pengalaman siswa dalam pengolahan limbah kulit jeruk dan daun sereh menjadi *spray* anti nyamuk.
2. Sebagai metode dalam upaya meningkatkan literasi lingkungan siswa dengan pembelajaran berbasis proyek
3. Sebagai upaya mengurangi pencemaran lingkungan dengan pengolahan limbah kulit jeruk dan daun sereh menjadi *spray* anti nyamuk.
4. Sebagai upaya dalam mencegah penyakit yang disebabkan oleh nyamuk.

#### **E. Kerangka Berpikir**

Penumpukan limbah menjadi permasalahan yang sangat serius pada saat ini. Terutama limbah organik yang dihasilkan dari sisa konsumsi manusia yang tak akan ada henti-hentinya, sehingga menimbulkan bau yang tak sedap dan pencemaran lingkungan. Maka dari itu penelitian ini mencanangkan penyelesaian permasalahan melalui metode pembelajaran berbasis proyek dalam meningkatkan literasi lingkungan siswa dengan berbantuan LKPD sehingga permasalahan lingkungan mengenai sampah dapat teratasi. Pada pembelajaran berbasis proyek diterapkan dalam LKPD dengan tahapan pembelajaran antara lain dimulai dengan pertanyaan penting, mendesain proyek, membuat jadwal, memonitor kemajuan siswa dan proyek, serta mengevaluasi hasil dan pengalaman (Wulandari dkk., 2017). Tahapan pembelajaran pada LKPD nantinya akan mengukur indikator literasi lingkungan siswa diantaranya pengetahuan (*Knowledge*) yang akan berfokus pada kemampuan siswa dalam

mengenali masalah lingkungan dan nilai-nilai Islam yang relevan, keterampilan kognitif (*cognitive skill*) yaitu kemampuan siswa dalam memecahkan permasalahan lingkungan dengan berpikir kritis, sikap (*attitude*) berupa kesadaran pentingnya menjaga lingkungan dan perilaku bertanggung jawab terhadap lingkungan (*Behavior*) berupa tindakan nyata untuk lingkungan (Rokhmah & Fauziah, 2021). Adapun hubungan antar variabel-variabel dalam penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Kerangka Berpikir

## F. Hasil Penelitian yang Relevan

Pada penelitian Sari & Wahyuni (2025) menjelaskan mengenai pengaruh pembelajaran berbasis proyek terhadap literasi lingkungan pada siswa sekolah dasar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran berbasis

proyek mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami konsep lingkungan, mengambil keputusan terkait isu lingkungan, dan menunjukkan sikap peduli terhadap kelestarian alam. Temuan ini relevan dengan penelitian ini karena sama-sama mengukur literasi lingkungan sebagai luaran utama, hanya saja konteks penelitian ini berada pada tingkat SMA dengan proyek pengolahan limbah kulit jeruk dan serai menjadi semprotan anti nyamuk. Kesamaan pada penggunaan *PjBL* memperkuat argumen bahwa model ini efektif diterapkan di berbagai jenjang pendidikan untuk menumbuhkan literasi lingkungan.

Penelitian ini juga dikuatkan oleh Putra dkk. (2024) yang mengkaji pengaruh *Project Based Learning* berbasis lingkungan terhadap literasi lingkungan peserta didik. Penelitian ini menemukan adanya peningkatan signifikan pada aspek pengetahuan, sikap, dan keterampilan lingkungan setelah penerapan *PjBL* yang dikaitkan dengan isu nyata di sekitar siswa. Hubungannya dengan penelitian ini terletak pada pendekatan pembelajaran yang sama, mengintegrasikan *PjBL* dengan konteks lingkungan sehingga dapat menjadi pendukung teoritis bahwa kegiatan pengolahan limbah kulit jeruk dan serai dapat menjadi wahana pembelajaran kontekstual yang efektif.

Pada penelitian Sabila (2023) dalam disertasinya menerapkan pembelajaran berbasis proyek pada topik penjernihan air untuk meningkatkan literasi lingkungan siswa. Penelitian ini membuktikan bahwa proyek yang dirancang dengan permasalahan autentik dan melibatkan proses ilmiah mampu mendorong siswa berpikir kritis, memecahkan masalah, dan mengambil keputusan terkait lingkungan. Keterkaitan dengan penelitian ini terletak pada kesamaan kerangka *PjBL* dan fokus pada peningkatan literasi lingkungan melalui praktik langsung, meskipun media dan topiknya berbeda.

Penelitian (Ramadhana dkk., 2021) mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis model *PJBL-STEAM* pada materi lingkungan dan menguji efektivitasnya terhadap literasi lingkungan. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan signifikan pada pemahaman konsep, keterampilan ilmiah, dan sikap peduli lingkungan. Studi ini relevan dengan penelitian ini karena memperkuat bukti bahwa *PjBL* yang terintegrasi dengan pendekatan multidisiplin mampu mengembangkan literasi

lingkungan secara komprehensif, seperti yang dilakukan pada penelitian ini melalui proyek pembuatan semprotan anti nyamuk dari limbah organik.

Pada penelitian ini menerapkan pembelajaran berbasis proyek pada pengolahan limbah kulit jeruk dan serai. Pada penelitian Oktawati (2025) mengkaji pengolahan ekstrak serai dan kulit jeruk menjadi semprotan anti nyamuk serta peluang ekonominya di Desa Sumber Sari. Penelitian ini menguraikan proses pembuatan, uji efektivitas, dan potensi pengembangan produk sebagai usaha mikro. Relevansinya dengan penelitian yang dilakukan terletak pada kesamaan bahan baku dan produk akhir, yang dapat dijadikan rujukan teknis pembuatan sekaligus mendukung aspek kewirausahaan lingkungan dari proyek

Penelitian Azha'ari dkk. (2023) melaporkan hasil workshop pengolahan semprotan anti nyamuk berbahan serai dan kulit jeruk di Kelurahan Habaring Hurung. Kegiatan ini memberikan pelatihan praktis kepada masyarakat untuk memanfaatkan bahan alami sebagai alternatif pengusir nyamuk yang ramah lingkungan. Penelitian ini relevan karena mendukung gagasan bahwa produk yang dihasilkan dalam penelitian yang dilakukan memiliki nilai aplikatif di masyarakat dan mampu menjadi sarana edukasi lingkungan.

Selain itu, pada penelitian Broto dkk. (2021) tentang pemanfaatan ekstrak batang serai dan limbah kulit jeruk sebagai obat semprotan anti nyamuk. Hasilnya menunjukkan efektivitas campuran tersebut dalam mengusir nyamuk sekaligus mengurangi limbah organik. Penelitian ini sangat relevan secara teknis karena memberikan pembuktian ilmiah terhadap komposisi bahan yang digunakan dalam penelitian ini, sehingga dapat menjadi dasar ilmiah untuk mendukung keberhasilan pembuatan produk.