

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Proses pembelajaran kimia saat ini cenderung berpusat pada ranah kognitif, sehingga kemampuan peserta didik dalam menggunakan logika untuk memahami gejala atau fenomena di sekitar mereka menjadi kurang terasah (Indraniyati dkk., 2020). Kondisi ini berdampak pada rendahnya kemampuan peserta didik dalam menyusun penjelasan ilmiah yang komprehensif dan relevan (Hernita dkk., 2021). Kemampuan peserta didik dalam membangun penjelasan ilmiah di Indonesia masih tergolong rendah. Praktik pembelajaran cenderung hanya diberi materi dengan metode ceramah tanpa menggunakan bahan ajar. Bahan ajar biasanya digunakan sebagai pendamping proses pembelajaran yang dapat melatih peserta didik dalam meningkatkan kemampuan *scientific explanation* (Fitriyati, 2018).

Berbagai studi menunjukkan bahwa tingkat literasi sains di kalangan peserta didik di Indonesia masih relatif rendah. Berdasarkan data dari *Programme for International Student Assessment* (PISA) untuk periode tahun 2022 menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains pelajar Indonesia masih tergolong rendah, dengan skor rata-rata 383 dan menempatkan Indonesia di peringkat ke-67 dari 81 negara (OECD, 2023). Jika dibandingkan dengan tahun 2006 yang mencatat skor 393, terjadi penurunan yang mengindikasikan stagnasi dalam perkembangan literasi sains peserta didik (Limiansih dkk., 2024). Rendahnya tingkat literasi sains ini turut memengaruhi kemampuan peserta didik dalam menyusun penjelasan ilmiah (*scientific explanation*) (Yusmar & Fadilah, 2023).

Kemampuan *scientific explanation* diartikan sebagai kemampuan berpikir yang bertujuan untuk menyelesaikan suatu masalah melalui analisis bukti konkret yang didukung oleh argumen kuat, sehingga dapat menghasilkan kesimpulan yang logis dan terukur (Rojikin dkk., 2022). Penjelasan ilmiah atau *scientific explanation* kerap mengintegrasikan pemahaman terhadap konsep dan teori ilmiah dalam upaya

menjelaskan suatu fenomena. Penjelasan ini terdiri dari tiga elemen utama, yakni klaim, bukti yang mendukung, serta penalaran yang berdasarkan prinsip-prinsip ilmiah (Jannah dkk., 2023). Kemampuan peserta didik di Indonesia dalam menyusun *scientific explanation* masih tergolong rendah. Sebuah penelitian di SMA Negeri Pakusari mengungkapkan bahwa hanya 0,7% siswa yang mampu memberikan penjelasan ilmiah dengan kategori sangat baik, sementara 79,7% lainnya berada dalam kategori cukup. Fakta ini menggambarkan bahwa sebagian besar siswa belum memiliki kemampuan yang memadai dalam menyusun penjelasan ilmiah (Kurnianingrum, 2018).

Kemampuan *scientific explanation* peserta didik perlu memperhatikan berbagai faktor pendukung dalam pembelajaran kimia. Salah satu faktor penting adalah penggunaan bahan ajar yang lebih terfokus pada penguatan pemahaman konsep. Dengan demikian, keberhasilan proses pembelajaran sangat dipengaruhi oleh efektivitas bahan ajar dalam meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi yang disampaikan (Jannah dkk., 2023). Dalam pembelajaran kimia, selain memanfaatkan bahan ajar untuk meningkatkan pemahaman materi, diperlukan pula kegiatan praktikum atau demonstrasi yang bertujuan mengubah konsep-konsep abstrak menjadi lebih nyata. Untuk mendukung pelaksanaan praktikum tersebut, bahan ajar berupa lembar kerja berbasis proyek menjadi elemen penting yang harus disiapkan (Winarti & Nurhayati, 2018).

Lembar kerja (LK) berbasis proyek memungkinkan peserta didik untuk memahami materi kimia melalui pengalaman langsung dengan menciptakan proyek yang relevan dengan topik pembelajaran. Pendekatan ini tidak hanya membantu peserta didik menguasai materi dengan lebih baik, tetapi juga membuat proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan menyenangkan (Kristanti dkk., 2016). Keunggulan dari model pembelajaran berbasis proyek adalah kemampuannya dalam meningkatkan motivasi, keterampilan dalam pemecahan masalah, kolaborasi antar peserta didik, serta kemampuan dalam mengelola sumber daya secara efektif (Astarina dkk., 2020).

Salah satu pembelajaran kimia yang dapat diterapkan melalui pembelajaran berbasis proyek yaitu pembuatan *lip balm* yang berasal dari sampah atau limbah organik. Jenis limbah ini cenderung mudah mengalami pembusukan, seperti sisa makanan, sayuran, potongan kayu, daun-daun kering, dan lainnya. Melalui proses dekomposisi, limbah organik akan terurai menjadi partikel-partikel kecil yang dapat menghasilkan bau tidak sedap (Taufiq & Maulana, 2015). Sampah organik menyumbang sebagian besar dari total produksi sampah di Kota Bandung dan Provinsi Jawa Barat.

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Bandung pada tahun 2020, total sampah yang dihasilkan di kota ini mencapai 1.735,99 ton per hari, di mana 63% di antaranya adalah sampah organik (Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Bandung, 2020). Namun, pengelolaan sampah organik di Bandung masih menghadapi berbagai tantangan, terutama dalam hal pemilahan dan pengurangan sampah sejak dari sumbernya. Sampah jenis ini sangat mudah terurai secara alami (*degradable*) tetapi jika terganggu proses penguraianya atau jumlahnya terlalu banyak dapat memicu pencemaran lingkungan (Mufarrihah dkk., 2024). Salah satu limbah organik yang tersebar dan mudah ditemukan di lingkungan sekitar adalah limbah kulit buah naga merah.

Buah naga merah (*Hylocereus costaricensis*) berdasarkan data statistik Dinas Pertanian Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Banyuwangi tahun 2016, produksi buah naga meningkat dari tahun 2013 sebanyak 16,63 ton menjadi 28,82 ton pada tahun 2014. Sementara persentase kulit buah naga merah adalah 30% hingga 35% dari berat buahnya, hal ini dapat dijadikan sebagai bahan dasar untuk membuat *lip balm* (Saati, 2018). Limbah organik berupa kulit dari buah naga merah dapat dikatakan sebagai limbah yang tidak lazim digunakan, padahal terdapat banyak antioksidan di dalamnya sebagai penangkal radikal bebas (Perwitasari & Linuwih, 2016). Dalam kulit buah naga terdapat antioksidan yang lebih kuat dibandingkan buahnya sendiri, maka dari itu berpotensi menjadi kebutuhan antioksidan. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif, maka

akan menghambat kerusakan sel (Yesti dkk., 2023). Indonesia sebagai salah satu negara tropis yang terus terpapar sinar matahari dan panas, serta iklim yang kering dan musim pancaroba mengakibatkan kondisi rentan masalah kulit misalnya kerusakan pada bibir (Yulikasari dkk., 2023).

Bibir tidak memiliki kelenjar lapisan pelindung minyak, yang membedakannya dari bagian wajah lainnya. Akibatnya, bibir mudah pecah, kasar, dan kehilangan keindahan alaminya (Yulyuswarni, 2018). Pada bibir tidak terdapat folikel rambut atau kelenjar keringat untuk memproteksi kulit dari lingkungan luar, sehingga rawan terhadap faktor eksternal yang dapat menyebabkan kerusakan, seperti kering, pecah, dan nyeri (Desnita dkk., 2022). Oleh karena itu, dibutuhkan perlindungan untuk bibir salah satunya dengan *lip balm*. *Lip balm* dikenal sebagai sediaan yang diaplikasikan pada permukaan bibir guna melindungi bibir oleh karena hal-hal buruk di lingkungan (Velasco dkk., 2013). Kulit buah naga salah satu di antara bahan alami yang dimanfaatkan sebagai bahan aktif dalam pembuatan *lip balm* yang efektif. Kandungan penghambat oksidasi pada kulit buah naga merah dapat dimanfaatkan sebagai pelembap bibir dalam dunia kesehatan maupun kecantikan (Purnamasari dkk., 2022). Antioksidan melindungi membran sel dari proses oksidasi yang dipicu oleh radikal bebas, yang dapat memicu kanker dan menghalang kulit bibir menjadi gelap dan pecah (Wijaya & Safitri, 2020). Terdapat pula kandungan seperti polifenol, vitamin C, vitamin E, vitamin A, terpenoid, flavonoid, fenolik, karoten, dan fitoalbumin dalam kulit buah naga (Niah dkk., 2018).

Pemanfaatan kulit buah naga merah dalam pembelajaran berbasis proyek sebagai bahan pembuatan pelembap bibir untuk mengembangkan keterampilan *scientific explanation* belum pernah diterapkan. Inovasi dalam penelitian ini terletak pada penggunaan lembar kerja berbasis proyek dalam pembuatan *lip balm* dari limbah kulit buah naga merah, yang bertujuan untuk mengembangkan keterampilan *scientific explanation* peserta didik. Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka dari itu peneliti hendak melaksanakan penelitian yang berjudul **“Penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek Dalam Pembuatan Lip**

## ***Balm Dari Limbah Kulit Buah Naga Merah Untuk Mengembangkan Kemampuan Scientific Explanation***

### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang masalah yang dikemukakan, maka dapat dirumuskan permasalahan yang akan dihadapi yaitu :

1. Bagaimana aktivitas peserta didik dalam penerapan pembelajaran berbasis proyek pada pembuatan *Lip Balm* dari limbah kulit buah naga merah?
2. Bagaimana kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan Lembar Kerja berbasis proyek pada pembuatan *Lip Balm* dari limbah kulit buah naga merah?
3. Bagaimana kemampuan *scientific explanation* peserta didik dalam penerapan lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan *Lip Balm* dari limbah kulit buah naga merah?
4. Bagaimana karakteristik *Lip Balm* dari limbah kulit buah naga merah yang dihasilkan?

### **C. Tujuan Penelitian**

Berlandaskan rumusan masalah, maka tujuan yang ingin diperoleh dari penelitian ini, yaitu:

1. Mendeskripsikan aktivitas peserta didik pada penerapan pembelajaran berbasis proyek pada pembuatan *Lip Balm* dari limbah kulit buah naga merah.
2. Menganalisis kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan Lembar Kerja berbasis proyek pada pembuatan *Lip Balm* dari limbah kulit buah naga merah.
3. Menganalisis kemampuan *scientific explanation* peserta didik dalam penerapan pembelajaran berbasis proyek pada pembuatan *Lip Balm* dari limbah kulit buah naga merah.
4. Mendeskripsikan karakteristik *Lip Balm* dari kulit buah naga merah yang dihasilkan.

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

Hasil dari penelitian ini diinginkan nantinya dapat menghasilkan beberapa manfaat, meliputi :

1. Terkhusus guru atau dosen, dapat mengaplikasikan hasil penelitian ini yaitu berupa LK berbasis proyek.
2. Diharapkan bahwa penelitian ini akan menjadi salah satu cara untuk menangani limbah organik yang dapat merusak lingkungan.
3. Penerapan LK ini akan memudahkan peserta didik untuk melaksanakan kegiatan praktikum.
4. Meningkatkan pemahaman peserta didik dan menentukan seberapa efektif penggunaan lembar kerja berbasis proyek selama proses pembelajaran dalam mengembangkan keterampilan *scientific explanation*.
5. Menyampaikan pengetahuan baru kepada pembaca mengenai cara pembuatan *Lip Balm* dari limbah kulit buah naga merah.

#### **E. Kerangka Pemikiran**

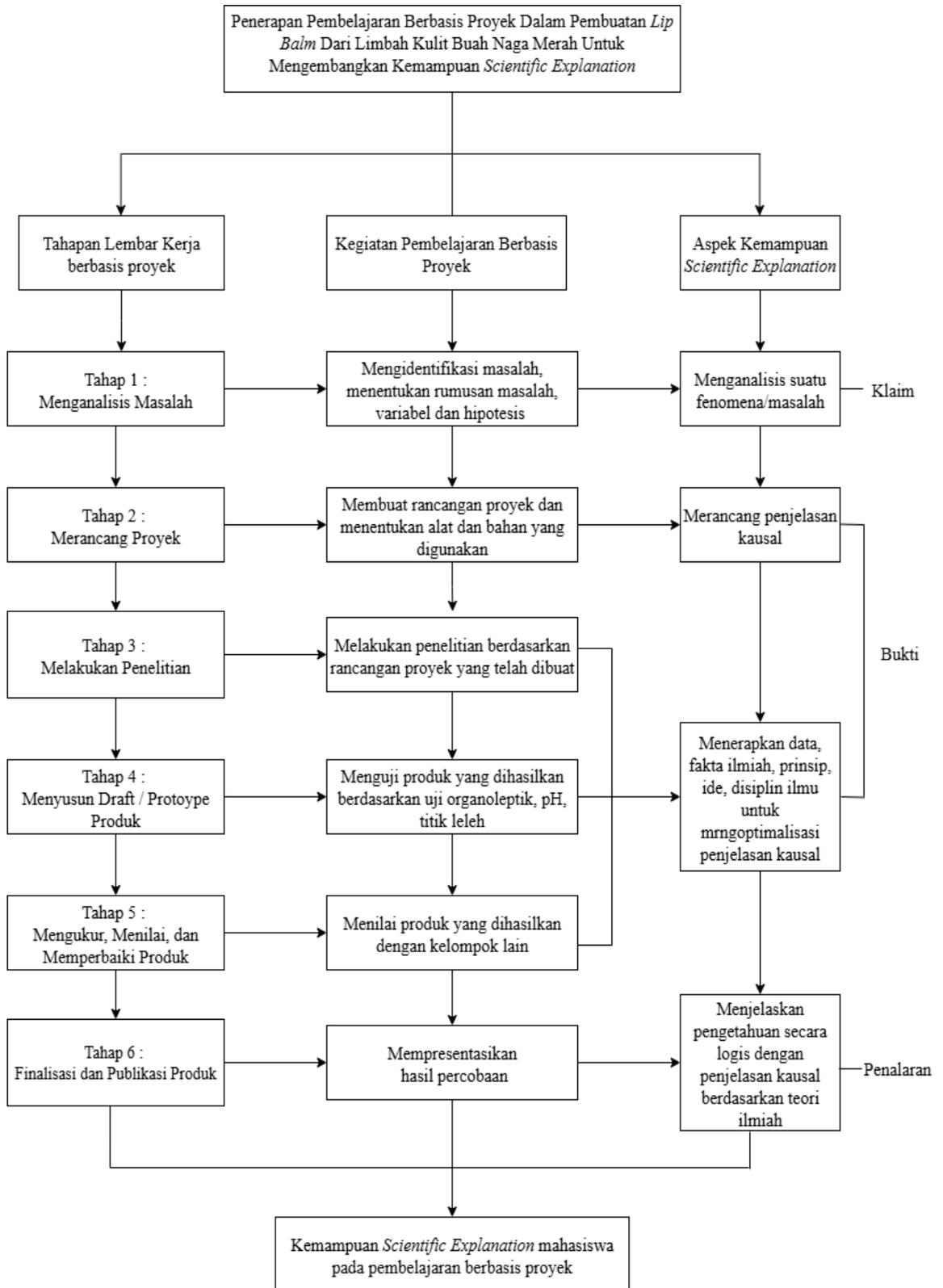
Pemanfaatan limbah kulit buah naga merah dapat menjadi solusi baik untuk meningkatkan pemahaman peserta didik dalam pentingnya mengelola limbah, khususnya limbah organik. Selain itu, limbah tersebut juga dapat digunakan sebagai alternatif bahan alami pengganti bahan sintesis, yang diketahui dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lapisan bibir (Larasati dkk., 2024) . Dalam hal ini, kulit buah naga merah dapat diterapkan dalam pembuatan *lip balm* sebagai bagian dari pembelajaran berbasis proyek yang mendukung pengembangan keterampilan *scientific explanation* peserta didik.

Penerapan LK berbasis proyek dalam produksi *lip balm* dari limbah kulit buah naga merah dapat menanggulangi limbah organik yang berdampak negatif bagi lingkungan. Diharapkan praktikum ini akan meningkatkan pemahaman peserta didik tentang ilmu kimia. Dalam pembelajaran ilmu kimia, metode dan model pembelajaran yang mendukung seperti praktikum percobaan atau eksperimen akan menunjang peserta didik memahami konsep dan menyelesaikan masalah (Tarigan & Latief, 2022). Peserta didik harus melihat situasi di luar kelas untuk mendapatkan

pengalaman dan pengetahuan baru untuk meningkatkan motivasi dan minat mereka. Maka dari itu, praktikum di laboratorium dianggap sangat penting (Rakhmawan dkk., 2015).

Penelitian ini menerapkan pembelajaran berbasis proyek dengan tujuan untuk mengembangkan kemampuan *scientific explanation* peserta didik. Pendekatan pembelajaran berbasis proyek menempatkan peserta didik sebagai pusat pembelajaran dan difokuskan pada penciptaan produk yang didasarkan pada penjelasan ilmiah. Metode ini diharapkan dapat mendukung pengembangan kemampuan *scientific explanation* secara optimal. Agar pelaksanaannya berjalan lebih efektif, diperlukan penggunaan lembar kerja sebagai panduan dalam kegiatan pembelajaran.

Dalam pembelajaran berbasis proyek, peserta didik tidak sekadar diarahkan untuk memahami informasi atau fakta, melainkan dituntut untuk menerapkan pengetahuan yang dimiliki guna menghasilkan produk atau solusi yang didasari oleh prinsip-prinsip ilmiah. Oleh karena itu, fokus pembelajaran ini tidak hanya terletak pada produk akhir, tetapi juga pada proses ilmiah yang dilalui dalam pencapaiannya. Untuk mendukung proses tersebut, diperlukan penggunaan lembar kerja peserta didik yang dirancang secara sistematis guna menunjang efektivitas kegiatan pembelajaran. Secara sistematis, kerangka berpikir penerapan lembar kerja ini disajikan pada Gambar 1.1.



## F. Hasil Penelitian Terdahulu

Model pembelajaran berbasis proyek telah banyak diteliti dan terbukti mampu meningkatkan hasil belajar serta keterampilan ilmiah peserta didik. Penelitian oleh (Suryawati & Osman, 2018a) menunjukkan bahwa penerapan pendekatan proyek pada materi bioteknologi mampu meningkatkan rata-rata nilai hasil belajar siswa dari 63,5 menjadi 83,2 setelah perlakuan, dengan peningkatan keterampilan proses sains sebesar 31%. Penelitian serupa oleh Fitriani dkk., (2020) juga mendukung hasil ini, di mana penggunaan PjBL pada tema daur ulang limbah organik menghasilkan peningkatan ketuntasan belajar siswa dari 60% menjadi 92% pada siklus kedua. Di samping itu, Nuryanti & Hidayat (2020) mencatat bahwa pembelajaran berbasis proyek mendorong keterlibatan aktif siswa dan berdampak signifikan terhadap peningkatan pemahaman konsep kimia, dengan rata-rata nilai posttest mencapai 85,4 dibandingkan dengan 67,2 pada pretest. Hasil-hasil tersebut memperkuat posisi PjBL sebagai strategi pembelajaran yang tidak hanya fokus pada produk akhir, tetapi juga mendorong keterlibatan mendalam dalam proses ilmiah yang bermakna.

Meskipun model pembelajaran berbasis proyek telah terbukti meningkatkan hasil belajar dan pemahaman konsep dalam berbagai subjek, penelitian yang mengkhususkan diri pada pengukuran kemampuan *scientific explanation* masih sedikit. Kemampuan ini dapat dievaluasi melalui *posttest*. Sebuah studi yang dilakukan oleh (Rojikin dkk., 2022) menunjukkan bahwa penerapan *e-modul* berhasil meningkatkan kemampuan siswa dalam memberikan penjelasan ilmiah. Hal ini dibuktikan dengan adanya perbedaan signifikan antara nilai rata-rata *pretest* (54) dan *posttest* (82), yang mengindikasikan dampak positif *e-modul* terhadap kemampuan tersebut.

Penelitian mengenai kandungan kulit buah naga merah, berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Nasrullah dkk., (2020) diketahui bahwa kulit buah naga merah mengandung ekstrak antosianin sebanyak 28,11 mg per 100 gram. Hasil penelitian oleh (Putridhika dkk., 2023) menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah naga merah dapat diformulasikan menjadi *lip balm* dengan aktivitas antioksidan yang

sangat kuat. Variasi konsentrasi ekstrak 5%, 10%, 15%, dan 20% diuji, dengan hasil nilai IC50 tertinggi pada konsentrasi 20% sebesar 31,54 ppm, yang termasuk kategori sangat kuat. Selain itu, sediaan *lip balm* menunjukkan pH 5,5 dan daya sebar 3,5 cm, memenuhi standar mutu fisik yang baik. Berdasarkan hasil penelitian Sartika (2025) formulasi *lip balm* dengan kombinasi ekstrak etanol kulit buah naga dan sari buah kersen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak 4%:4% menghasilkan nilai IC50 sebesar 25,77 ppm, yang termasuk dalam kategori antioksidan sangat kuat. Sediaan *lip balm* juga memenuhi uji mutu fisik seperti organoleptik, pH, suhu lebur, dan homogenitas.

Penelitian mengenai formulasi *lip balm* yang dilakukan oleh Deasa, (2023) formulasi lip balm menggunakan kombinasi infusa kulit buah naga merah dan minyak zaitun. Formulasi terbaik menunjukkan nilai IC50 sebesar 74,78 ppm, yang termasuk dalam kategori antioksidan kuat. Sediaan *lip balm* juga memiliki pH antara 4-6, suhu lebur 56°C, dan tidak menimbulkan iritasi pada kulit. Kemudian penelitian oleh (Yesti dkk., 2023) mengembangkan formulasi nanopartikel dari ekstrak kulit buah naga merah untuk digunakan dalam *lip balm*. Ukuran nanopartikel yang dihasilkan berkisar antara 30-98 nm. Sediaan *lip balm* menunjukkan pH 5, titik lebur 51°C, dan meningkatkan kelembaban kulit dengan kadar air meningkat dari 32,73% menjadi 43,96% setelah pengaplikasian. Khasanah dkk., (2023) mengevaluasi karakteristik fisik dan sensorik *lip balm* dengan penambahan ekstrak kulit buah naga merah dan minyak alpukat. Formulasi terbaik dengan konsentrasi 10% ekstrak kulit buah naga dan 10% minyak alpukat menunjukkan tekstur halus (skor 4,900), warna dan aroma yang disukai, serta pH 6,395 dan titik lebur 58,5°C.

Pemanfaatan kulit buah naga merah belum diimplementasikan dalam pembelajaran berbasis proyek sebagai bahan baku pembuatan *lip balm* untuk mengembangkan kemampuan *scientific explanation*. Aspek keterbaharuan dalam penelitian ini yaitu penerapan pembelajaran berbasis proyek dalam pembuatan *lip balm* dari limbah kulit buah naga merah untuk mengembangkan kemampuan *scientific explanation* peserta didik.