

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Pendidikan kimia di era masa kini menuntut adanya transformasi dalam metode pembelajaran yang tidak hanya menekankan pada aspek teoritis, tetapi juga mengembangkan kemampuan kreatif, inovatif, dan kepedulian terhadap lingkungan (Hardika dkk, 2020). Pembelajaran kimia tidak lagi dapat dipandang sebagai disiplin ilmu yang terpisah dari konteks kehidupan nyata dan permasalahan lingkungan (Fidya, 2023). Krisis lingkungan global yang semakin mengkhawatirkan menuntut pendidikan kimia untuk berorientasi pada solusi nyata terhadap berbagai permasalahan ekologi, khususnya dalam pengelolaan limbah organik yang terus meningkat seiring pertumbuhan populasi dan aktivitas ekonomi (Fadillah, 2022).

Saat ini permasalahan lingkungan khususnya pengelolaan limbah organik menjadi isu yang semakin mendesak untuk ditangani. Data dari KLHK (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan) (2023) menunjukkan bahwa sekitar 60% sampah di Indonesia merupakan sampah organik, termasuk diantaranya limbah kulit melon, pisang, semangka dan buah naga yang belum dimanfaatkan secara optimal. Kulit buah umumnya kurang diminati untuk dikonsumsi dan hanya dibuang menjadi limbah yang kurang bermanfaat. Padahal di dalam kulit buah masih mengandung banyak nutrisi untuk kesehatan tubuh.

Limbah kulit buah-buahan tersebut dapat dimanfaatkan dengan cara diolah menjadi berbagai inovasi produk yang bermanfaat, termasuk pada pembuatan *fruitghurt*. *Fruitghurt* merupakan salah satu variasi *yoghurt* yang terbuat dari sari buah. *Fruitghurt* memiliki kandungan antioksidan yang tinggi, yang membedakannya dari *yoghurt* biasa (Arisanti & Islamiyah, 2020). Namun saat ini, *fruitghurt* bahkan telah dikembangkan dengan kulit buah, yang merupakan bahan baku limbah buah. Sama seperti proses pembuatan *yoghurt*, *fruitghurt* melibatkan

reaksi fermentasi asam laktat, yaitu bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* di mana bakteri asam laktat mengkonversi gula sederhana menjadi asam laktat melalui serangkaian reaksi enzimatik. Proses ini melibatkan berbagai konsep kimia seperti pH, konsentrasi substrat, aktivitas enzim, dan kinetika reaksi. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kualitas minuman hasil fermentasi antara lain jumlah starter, jenis substrat, suhu, kadar oksigen, dan waktu fermentasi (Atiah & Nairfana, 2022).

Pemanfaatan limbah kulit buah-buahan dalam pembuatan *fruitghurt* tidak hanya memberikan nilai edukatif dalam pembelajaran kimia, tetapi juga mengajarkan kepada siswa tentang konsep *sustainability* dan pengelolaan limbah yang ramah lingkungan (Amir dkk., 2023). Indonesia sebagai negara tropis dengan produksi buah-buahan yang melimpah menghasilkan limbah kulit buah dalam jumlah yang sangat besar. Sebagian besar limbah ini berakhir di tempat pembuangan sampah dan berpotensi menimbulkan masalah lingkungan. Melalui proyek pembuatan *fruitghurt*, siswa dapat belajar tentang konsep daur ulang, pemanfaatan limbah organik, dan pengembangan produk bernilai ekonomis dari bahan yang sebelumnya dianggap tidak berguna. Selain itu, siswa juga dapat mengembangkan kreativitas dalam pembuatan produk.

Salah satu kemampuan abad ke-21 yang perlu dimiliki siswa di sekolah adalah kreativitas, yang akan membantu mereka mengatasi masalah yang lebih rumit di masa depan (Mongkau & Pangkey, 2024). Pengembangan kreativitas siswa dapat dilakukan melalui berbagai model pembelajaran, salah satunya adalah pembelajaran berbasis proyek atau yang sering disebut dengan model PjBL yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran yang bermakna (Zaharah & Silitonga, 2023). Pengembangan kreativitas melalui pembelajaran berbasis proyek ini mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan masa depan yang memerlukan solusi inovatif dan *out-of-the-box thinking* (Pamungkas dkk., 2024).

Dalam era revolusi industri 4.0 dan *society* 5.0, kemampuan untuk berpikir kreatif, beradaptasi dengan cepat, dan mengembangkan solusi original menjadi

kompetensi yang sangat berharga (Saputra, 2024). Pembelajaran berbasis proyek efektif membantu siswa menjadi lebih kreatif karena memungkinkan mereka untuk bereksperimen dengan konsep-konsep baru, menyelesaikan masalah secara kreatif, dan menciptakan produk nyata yang berguna (Ramadhan & Hindun, 2023). Selain dapat meningkatkan kreativitas, model PjBL dapat memberikan stimulus yang baik dan meningkatkan kemampuan untuk bekerja dalam tim atau kelompok (Scott, 2023).

Implementasi pembelajaran berbasis proyek dalam mata pelajaran kimia memerlukan media pembelajaran yang dapat memandu siswa secara sistematis dalam melaksanakan proyek. Lembar kerja (LK) berbasis proyek menjadi salah satu alternatif media pembelajaran yang efektif untuk tujuan tersebut (Zaharah & Silitonga, 2023). Lembar kerja (LK) adalah lembaran yang berisi tugas yang harus dikerjakan oleh siswa yang biasanya berupa petunjuk atau langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas (Zahro & Mitarlis, 2021). Dalam konteks pembelajaran berbasis proyek, lembar kerja (LK) berfungsi sebagai panduan yang membantu siswa dalam merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi proyek secara terstruktur (Hasbullah & Mahmudah, 2024). Penggunaan lembar kerja (LK) berbasis proyek memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri sambil tetap terarah sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai (Mulyadiprana & Respati, 2021).

Model pembelajaran berbasis proyek tidak lepas dari kegiatan praktikum. Kegiatan praktikum merupakan komponen penting dalam pembelajaran kimia yang memberikan pengalaman langsung kepada siswa untuk mengobservasi fenomena kimia, memverifikasi teori, dan mengembangkan keterampilan laboratorium (Supatmi, 2022). Praktikum tidak hanya berfungsi sebagai sarana untuk membuktikan konsep teoritis, tetapi juga sebagai wahana untuk mengembangkan kreativitas siswa melalui proses penemuan dan eksperimen (Nuai & Nurkamiden, 2022). Dalam konteks pembelajaran berbasis proyek, praktikum dapat dirancang sebagai bagian integral dari proyek yang memberikan kesempatan kepada siswa

untuk mengaplikasikan pengetahuan kimia dalam pemecahan masalah nyata dan menghasilkan produk yang bermanfaat (Zaharah & Silitonga, 2023).

Pada penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Jumiati (2019) mengenai pembuatan sabun cair dari minyak nabati untuk mengembangkan kreativitas siswa, menyatakan bahwa kreativitas siswa dapat meningkat dengan diterapkannya model pembelajaran berbasis proyek. Maka dari itu, penelitian ini memiliki tujuan yang serupa namun dengan produk yang berbeda yakni menggunakan *fruitghurt*. Penelitian mengenai pembuatan produk *fruitghurt* belum banyak dikembangkan sehingga penelitian ini penting untuk dilakukan. Pada penelitian Azzahra (2024) mengenai pembuatan *fruitghurt* dari kulit buah semangka dan kulit buah naga menggunakan model pembelajaran berbasis proyek dan menggunakan media lembar kerja untuk mengembangkan literasi nutrisi menghasilkan nilai rata-rata 84 dengan kategori sangat baik. Penelitian Triana dkk. (2017), kulit pisang kepek dapat dijadikan sebagai bahan baku pembuatan *fruitghurt* dengan hasil kadar asam laktat terhadap empat sampel dengan waktu fermentasi yang berbeda yaitu dihasilkan kadar terendah 0,54% dan kadar tertinggi 0,79% yang menunjukkan bahwa *fruitghurt* kulit pisang memenuhi baku mutu nasional untuk minuman. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Silalahi & F (2015) dalam pembuatan *fruitghurt* dari kulit mangga dengan hasil kadar asam laktat terhadap empat sampel dengan waktu fermentasi yang berbeda ini juga menunjukkan bahwa *fruitghurt* kulit mangga memenuhi standar baku mutu nasional. Ada juga penelitian lain yang membuat *fruitghurt* dari kulit buah semangka dan kulit buah naga yaitu Mawarni & Fithriyah (2015) dalam pembuatan *fruitghurt* dari kulit buah semangka dan penelitian Farhan dkk. (2023) dalam pembuatan *fruitghurt* kulit buah naga dengan variasi jenis starter.

Berdasarkan uraian di atas, pemanfaatan limbah kulit buah menjadi *fruitghurt* telah dilakukan sebelumnya terutama kulit semangka dan buah naga, namun untuk pembuatan *fruitghurt* dari kulit melon dan pisang masih belum banyak yang meneliti dan belum ada pengaplikasiannya dalam pembelajaran terkhusus mengembangkan kreativitas siswa. Maka dari itu, penelitian ini bermaksud menerapkan lembar kerja berbasis proyek sebagai model untuk

mengembangkan kreativitas siswa pada pemanfaatan limbah kulit buah-buahan terkhusus kulit pisang, kulit melon, kulit semangka dan kulit buah naga dalam pembuatan *fruitghurt* dengan judul **“Penerapan Lembar Kerja Berbasis Proyek pada Pemanfaatan Limbah Kulit Buah-buahan dalam Pembuatan *Fruitghurt* untuk Mengembangkan Kreativitas Siswa”**.

B. Rumusan Masalah

Dengan informasi latar belakang yang telah dipaparkan, masalah ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana proses penerapan lembar kerja berbasis proyek pada pemanfaatan limbah kulit buah-buahan dalam pembuatan *fruitghurt*?
2. Bagaimana pengembangan kreativitas peserta didik setelah penerapan lembar kerja berbasis proyek pada pemanfaatan limbah kulit buah-buahan dalam pembuatan *fruitghurt*?
3. Bagaimana karakteristik hasil pembuatan *fruitghurt* dari pemanfaatan limbah kulit buah-buahan?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah yang telah dirumuskan, berikut adalah tujuan dari penelitian ini:

1. Mendeskripsikan proses penerapan lembar kerja berbasis proyek pada pemanfaatan limbah kulit buah-buahan dalam pembuatan *fruitghurt*.
2. Menganalisis pengembangan kreativitas peserta didik setelah penerapan lembar kerja berbasis proyek pada pemanfaatan limbah kulit buah-buahan dalam pembuatan *fruitghurt*.
3. Menganalisis karakteristik hasil pembuatan *fruitghurt* dari pemanfaatan limbah kulit buah-buahan

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Diharapkan dapat mengembangkan kesadaran lingkungan dengan memanfaatkan limbah menjadi produk bernilai.

2. Diharapkan mampu memberikan pengetahuan baru mengenai pembuatan *fruitghurt* dari kulit buah.
3. Diharapkan melalui kegiatan proyek, siswa dilatih untuk berpikir kritis, kreatif, dan inovatif dalam mencari solusi masalah.
4. Diharapkan dapat memotivasi siswa dalam kegiatan belajar, melatih dalam mengembangkan kreativitas serta memperoleh pengalaman pembelajaran yang baru.

E. Kerangka Penelitian

Penelitian ini merupakan penerapan pembelajaran berbasis proyek dengan menggunakan lembar kerja dalam pembuatan *fruitghurt* dari kulit buah-buahan untuk mengembangkan kreativitas siswa. Karena siswa diharuskan untuk menjadi agen perubahan bagi masyarakat, mereka harus menciptakan sesuatu yang baru dengan pemikiran kreatif, seperti mengubah limbah menjadi hal yang bermanfaat. Oleh karena itu, proses pembelajaran ini memiliki potensi untuk mengembangkan kreativitas siswa dalam penggunaan limbah organik. *Yoghurt* yang terbuat dari bahan baku susu dengan ditamapkannya sari kulit buah yang memiliki kandungan gizi seperti vitamin, mineral dan antioksidan dapat menambah nutrisi yang terkandung dalam *yoghurt* tersebut. Untuk itu dalam prosesnya dilakukan prosedur pengujian terhadap *fruitghurt* kulit buah-buahan meliputi uji organoleptik, uji pH, dan uji kadar asam laktat.

Adapun tahapan dalam menerapkan pembelajaran berbasis proyek ini yaitu mengidentifikasi masalah berdasarkan wacana, mendesain proyek dengan membuat tujuan dan prinsip percobaan, menentukan alat dan bahan yang digunakan serta merancang prosedur percobaan, melaksanakan penelitian berdasarkan rancangan proyek yang telah dibuat, menyusun *draft/prototype* produk, mengukur, menilai dan memperbaiki produk dengan kelompok meliputi uji organoleptik, uji pH, dan uji kadar asam laktat serta finalisasi dan publikasi produk.

Sepanjang proses pembelajaran, lembar kerja berbasis proyek ini akan digunakan untuk meningkatkan kreativitas siswa. *Person, Press, Process*, dan *Product* adalah empat komponen kreativitas (Laila & Sahari, 2021). Setiap indikator ini saat ini dapat menunjukkan derajat kreativitas siswa yang bervariasi

dan sesuai dengan proses pembelajaran berbasis proyek. Gambar 1.1 menunjukkan kerangka pemikiran penelitian ini.



F. Hasil Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dilakukan oleh Sari dkk. (2020) menyatakan bahwa penerapan lembar kerja berbasis proyek dapat menumbuhkan minat peserta didik untuk mengetahui lebih banyak, meningkatkan kepercayaan diri dalam menyatakan pendapat dan meningkatkan kemampuan untuk mengembangkan sebuah produk. Ini dibuktikan berdasarkan hasil penelitian Tazqiyah dkk. (2021) menemukan bahwa lembar kerja proyek yang membahas cara membuat *date coffee* dari limbah biji kurma yang telah difermentasi memiliki nilai rata-rata hitung sebesar 0,87, menunjukkan bahwa lembar kerja tersebut sangat valid dan memenuhi standar kelayakan yang sangat tinggi. Oleh karena itu, lembar kerja ini dapat digunakan sebagai alat bantu dalam praktikum yang melibatkan materi kimia fermentasi. Adapun hasil penelitian yang dilakukan oleh Sari & Wulanda (2019) menemukan bahwa menggunakan lembar kerja berbasis proyek dapat meningkatkan minat siswa untuk belajar lebih banyak, meningkatkan kepercayaan mereka dalam menyuarakan pendapat mereka, dan meningkatkan kapasitas mereka untuk membuat produk.

Penelitian Faj dkk. (2023) mengenai pemanfaatan limbah kulit buah untuk pembuatan ekoenzim dengan menambahkan gula merah sebagai substrat menyatakan bahwa hasil ekoenzim dari limbah kulit buah tersebut layak untuk digunakan dengan hasil yang diperoleh dari fermentasi selama tiga bulan berupa cairan berwarna kuning kecoklatan beraroma asam segar serta terdapat endapan berwarna kuning. Kemudian Apsari dkk. (2019) menunjukkan bahwa limbah kulit melon dapat dimanfaatkan menjadi selai dengan hasil kualitas selai kulit melon dilihat dari aspek warna berada pada kategori baik dengan skor (2,85) memiliki warna hijau kekuningan, dari aspek rasa berada pada kategori baik dengan skor (2,8) memiliki rasa manis dan asam, dan dari aspek konsistensi berada pada kategori baik dengan skor (2,85) memiliki konsistensi kental dan berserat.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Triana dkk. (2017), kulit pisang kepok dapat dijadikan sebagai bahan baku pembuatan *fruitghurt* dengan hasil kadar asam laktat terhadap empat sampel dengan waktu fermentasi yang berbeda yaitu dihasilkan kadar terendah 0,54% dan kadar tertinggi 0,79% yang menunjukkan bahwa *fruitghurt* kulit pisang memenuhi baku mutu nasional untuk minuman.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Silalahi & F (2015) dalam pembuatan *fruitghurt* dari kulit mangga dengan hasil kadar asam laktat terhadap empat sampel dengan waktu fermentasi yang berbeda ini juga menunjukkan bahwa *fruitghurt* kulit mangga memenuhi standar baku mutu nasional. Adapun penelitian lain mengenai pembuatan *fruitghurt* dari kulit buah dilakukan oleh Marwani, dkk (2015) menyatakan bahwa kulit semangka dapat digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan *fruitghurt*, dan berdasarkan analisis kadar asam laktat, diketahui bahwa *fruitghurt* dari kulit semangka memenuhi standar kualitas nasional untuk minuman. Penelitian lain juga dilakukan oleh Desi & Syahmidarni (2020) yang menyatakan bahwa penambahan ekstrak kurma berpengaruh terhadap karakteristik gizi dari *fruitghurt* kulit semangka baik pada kadar vitamin C, kadar protein dan kadar asam laktat.

Penelitian "Penerapan Model *Project Based Learning* terhadap Kreativitas Siswa Kelas XI SMA Negeri 3 Samarinda pada Materi Momentum dan Impuls" oleh Syam & Damayanti (2024) mengungkapkan bahwa model PjBL memberikan dampak positif terhadap kreativitas siswa, yang mencapai skor 90,27 dan masuk dalam kriteria "sangat kreatif." Penerapan PjBL terbukti signifikan dalam meningkatkan kreativitas, memungkinkan siswa berpikir lancar, fleksibel, orisinal, dan mampu melakukan elaborasi ide dengan baik. Adapun penelitian Jumiaty (2019) yang berjudul "Penerapan pembelajaran berbasis proyek pada pembuatan sabun cair dari minyak nabati untuk mengembangkan kreativitas siswa" yang menyatakan bahwa kreativitas siswa dapat meningkat dengan diterapkannya model pembelajaran berbasis proyek. Oleh karena itu, penelitian ini menerapkan metode serupa tetapi dengan pembuatan produk yang berbeda, yaitu pembuatan *fruitghurt*.