

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Ilmu kimia memainkan peran penting sebagai salah satu cabang ilmu sains, yang menuntut siswa untuk memiliki kemampuan menghubungkan materi-materi yang dipelajari dengan berbagai fenomena yang dapat diamati dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran kimia juga harus dapat mendorong pemikiran kreatif serta mengembangkan sikap ilmiah dan keterampilan yang berguna dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu media pembelajaran yang dapat mendukung proses ini adalah penggunaan lembar kerja (Fathonah dkk., 2024).

Lembar kerja adalah salah satu perangkat pembelajaran yang dapat digunakan oleh siswa sebagai panduan selama proses belajar. Lembar kerja ini berisi tugas-tugas yang harus diselesaikan oleh siswa, baik dalam bentuk pertanyaan maupun kegiatan yang perlu dilakukan. Lembar kerja juga telah menjadi bagian yang umum dan tidak terpisahkan dari pelaksanaan praktikum. Biasanya, lembar kerja yang digunakan bersifat belum optimal, yang umumnya berisi narasi atau penjelasan yang kurang efektif dalam mendorong keaktifan siswa selama kegiatan belajar (Subair, 2020).

Berdasarkan proses pembelajaran, siswa tidak hanya berperan sebagai penerima materi melalui penjelasan guru secara verbal, tetapi mereka juga berperan untuk menemukan sendiri inti dari materi pelajaran. Oleh karena itu, perlu adanya alternatif pembelajaran seperti penggunaan lembar kerja berbasis proyek yang dapat merangsang keterlibatan aktif dan mendorong pemikiran kritis siswa (Astari & Sumarni, 2020). Dalam hal ini, menggunakan model pembelajaran berbasis proyek akan membuat pembelajaran menjadi lebih bermakna, karena prosesnya menghasilkan suatu produk. Dengan demikian, siswa dapat bekerja secara mandiri dan membangun pengetahuan mereka sendiri (Hernawati dkk., 2021).

Lembar kerja berbasis proyek telah terbukti efektif dalam penerapannya pada pembelajaran berbasis proyek. Dengan demikian, siswa mampu mengembangkan potensi diri dan memahami setiap informasi yang diperoleh (Alawiyah &

Rahmatullah, 2021). Hal ini terjadi karena lembar kerja berbasis proyek hanya memberikan panduan umum mengenai langkah-langkah yang harus diambil, sehingga siswa memiliki kebebasan untuk mengekspresikan ide dan kreativitas. Kegiatan praktikum di laboratorium dapat dioptimalkan dengan menambahkan indikator keterampilan proses sains (Yanti dkk., 2024).

Keterampilan proses sains adalah kemampuan yang memungkinkan siswa menghubungkan hasil penelitian ilmiah dengan konsep-konsep yang sudah dipelajari sebelumnya (Yanti dkk., 2024). Aspek-aspek dalam keterampilan proses sains meliputi sepuluh indikator, yaitu, mengklasifikasi, mengajukan pertanyaan, memprediksi, membuat hipotesis, merancang percobaan, interpretasi data, melakukan pengamatan mengkomunikasikan, menerapkan konsep, dan keterampilan menyimpulkan (Yunita & Nurita, 2021). Indikator-indikator tersebut merupakan bagian dari tolak ukur untuk menilai keterampilan proses sains yang dimiliki.

Dalam kegiatan praktikum, interpretasi data merupakan salah satu indikator penting dalam keterampilan proses sains yang perlu dikuasai, saat ini banyak siswa masih menghadapi kesulitan dalam menginterpretasi data dengan baik. Meskipun siswa mampu mengumpulkan data dari hasil pengamatan atau eksperimen, sering kali siswa tidak mampu menarik kesimpulan yang tepat atau memahami makna yang mendalam dari data tersebut. Siswa cenderung hanya melihat data sebagai angka atau informasi statis tanpa menghubungkannya dengan konsep-konsep ilmiah yang relevan. Hal ini menunjukkan bahwa keterampilan dalam mengolah, menganalisis, dan mengevaluasi data masih kurang berkembang, permasalahan ini dapat dilihat pada kurangnya pengembangan keterampilan proses sains, terutama pada aspek interpretasi data (Ilma & Nursia, 2022).

Keterampilan proses sains tidak hanya mencakup pengamatan dan pengumpulan data, tetapi juga bagaimana data tersebut dianalisis dan digunakan untuk mendukung atau menolak suatu hipotesis. Keterampilan ini membutuhkan latihan khusus dan pemahaman yang mendalam agar siswa dapat berpikir ilmiah secara efektif (Juwita, 2022). Pengembangan keterampilan ini penting karena interpretasi data yang baik adalah inti dari pemahaman sains. Tanpa kemampuan

untuk menginterpretasi data dengan benar, siswa akan kesulitan dalam memahami konsep-konsep ilmiah yang lebih kompleks, serta kurang siap dalam menghadapi tantangan dunia nyata yang memerlukan analisis data yang akurat. Inilah mengapa pengembangan keterampilan proses sains, khususnya dalam interpretasi data, perlu diperhatikan secara serius dalam kurikulum dan metode pengajaran (Yanti dkk, 2024).

Model pembelajaran berbasis proyek sangat efektif dalam mengembangkan keterampilan aktif dan beragam dari siswa. Pendekatan ini sangat sesuai, terutama dalam materi kimia yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Pembelajaran berbasis proyek memungkinkan siswa terlibat dalam memecahkan masalah, membuat keputusan, serta bekerja dalam periode tertentu untuk menghasilkan produk yang nyata (Fatmawati dkk., 2022). Oleh karena itu, pembelajaran berbasis proyek dapat memberikan pengalaman pembelajaran yang bermakna, memungkinkan pengetahuan dibangun dalam konteks pengalaman pribadi dan melalui pembelajaran langsung, serta mendukung pengembangan keterampilan proses sains (Rania dkk., 2024).

Berdasarkan pemaparan tentang pembelajaran berbasis proyek, kegiatan praktikum memerlukan lembar kerja dengan pendekatan proyek untuk membuat pembelajaran lebih inovatif. Pendekatan ini dapat meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep materi dan perubahan, serta mengenalkan siswa pada masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari, seperti pengolahan limbah dan pelestarian lingkungan (Juwita, 2022).

Proses pengolahan limbah, khususnya limbah makanan yang sangat umum di Indonesia belum banyak memperhatikan pemanfaatan bahan sisa. Sisa pengolahan makanan masih banyak yang belum dimanfaatkan dengan baik. Pemanfaatan bahan sisa tidak hanya bisa membantu mengurangi dampak pencemaran lingkungan, tetapi juga dapat membantu mengatasi kekurangan gizi, terutama kekurangan protein. Limbah sisa pengolahan yang belum banyak termanfaatkan dengan baik diantaranya yaitu limbah ampas tahu (Cahyani dkk., 2021).

Indonesia memiliki potensi limbah ampas tahu yang signifikan, karena produksi kedelai mencapai 779.074 ribu ton pada tahun 2019 (BPS, 2019). Menurut

(Krisnawati, 2017) kandungan air dalam ampas tahu mencapai 85,31%, yang menyebabkan masa simpannya menjadi pendek. Namun, ampas tahu dapat dikeringkan dan diubah menjadi tepung, sehingga kadar airnya turun menjadi 12-15%. Berbagai penelitian telah dilakukan dalam pengolahan limbah, termasuk praktikum tentang pemanfaatan limbah pabrik tahu, yang dapat digunakan sebagai alternatif dalam pembelajaran (Anandasari, 2023).

Produk kerupuk ampas tahu menawarkan sesuatu yang unik, karena terbuat dari limbah pembuatan tahu. Kerupuk ini tidak hanya memiliki rasa yang berbeda, tetapi juga mengandung nilai gizi yang baik (Korbafo dkk., 2022). Hasil olahan ampas tahu juga dapat digunakan sebagai alternatif daging ayam dalam pembuatan nugget. Berdasarkan komposisi kimianya, ampas tahu dapat menjadi sumber protein. Kandungan protein dan lemak dalam ampas tahu cukup tinggi, meskipun jumlahnya bervariasi tergantung pada lokasi dan metode pengolahan (Sina dkk., 2021). Produk sosis ampas tahu menggunakan bahan dengan kandungan zat gizi seperti tepung ampas tahu yang telah dikeringkan. Tepung ampas tahu mengandung karbohidrat 66,24%, protein 17,72%, serat kasar 3,23%, dan lemak 2,62%. Kandungan ini lebih tinggi dibandingkan dengan tepung terigu dalam berat yang sama (0,4-0,5%). Selain itu, tepung ampas tahu memiliki kandungan serat yang tinggi, yang berfungsi untuk mengontrol kegemukan (obesitas), menanggulangi penyakit diabetes, mencegah kanker kolon (usus besar), serta mengurangi tingkat kolesterol darah (Kurniawan dkk., 2023).

Praktikum pemanfaatan limbah dengan strategi berbasis proyek, diharapkan akan mengembangkan keterampilan praktis siswa seperti pengukuran, pencampuran bahan dan analisis hasil. Dengan adanya proses pembelajaran ini, siswa akan melihat secara langsung bagaimana limbah dapat diubah menjadi produk yang berguna dan berkontribusi terhadap keberlanjutan lingkungan (K. Rahayu dkk., 2022). Namun, belum ada pengaplikasiannya dalam pembelajaran, sehingga dibuatlah media pembelajaran dalam bentuk lembar kerja. Lembar kerja praktikum pembuatan tempe gembus berbahan baku ampas tahu dapat menjadi referensi pembelajaran fermentasi berbasis proyek dan edukasi kepada siswa sehingga mampu memanfaatkan limbah sisa menjadi makanan yang bergizi.

Pembelajaran dengan menggunakan lembar kerja berbasis proyek mengenai pemanfaatan limbah tahu yang diolah menjadi produk pangan Nata de soya dan Kripik ampas tahu berpengaruh dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa, dalam hal ini siswa mampu terlibat secara aktif dalam merencanakan, menjalankan dan mengevaluasi proyek pemanfaatan limbah ampas tahu (Anandasari, 2023).

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, secara umum sudah ada penelitian mengenai tempe gembus. Namun, belum ada penelitian mengenai penerapan pembelajaran menggunakan lembar kerja berbasis proyek melalui praktikum pembuatan tempe gembus berbahan baku ampas tahu untuk mengembangkan keterampilan proses sains. Maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Penerapan Lembar Kerja Berbasis Proyek Pada Pembuatan Tempe Gembus Berbahan Baku Ampas Tahu Untuk Mengembangkan Keterampilan Proses Sains”**

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, adapun rumusan masalah yang tepat untuk penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana kemampuan siswa dalam menyelesaikan lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan tempe gembus berbahan baku ampas tahu?
2. Bagaimana perkembangan keterampilan proses sains siswa dalam penerapan lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan tempe gembus berbahan baku ampas tahu?
3. Bagaimana karakteristik tempe gembus berbahan baku ampas tahu?

## **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah tersebut maka tujuan penelitiannya yaitu:

1. Mendeskripsikan kemampuan siswa dalam menyelesaikan lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan tempe gembus berbahan baku ampas tahu
2. Menganalisis perkembangan keterampilan proses sains siswa dalam penerapan lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan tempe gembus berbahan baku ampas tahu
3. Menganalisis karakteristik tempe gembus berbahan baku ampas tahu

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

Berdasarkan rumusan masalah tersebut maka manfaat penelitiannya yaitu:

1. Sebagai sumber referensi dalam riset serta sebagai landasan pengembangan pengetahuan di bidang pendidikan, dapat digunakan sebagai referensi terkait penerapan materi fermentasi pembuatan tempe gembus berbahan baku ampas tahu.
2. Sebagai sumber pembelajaran dan masukan untuk pengajaran kimia yang menunjukkan beragam cara untuk membuat pembelajaran kimia lebih menarik.
3. Penggunaan lembar kerja dapat diterapkan dalam materi fermentasi yang melibatkan pemanfaatan ragi tempe (*Rhizopus sp.*) pada pengolahan ampas tahu menjadi produk tempe gembus.

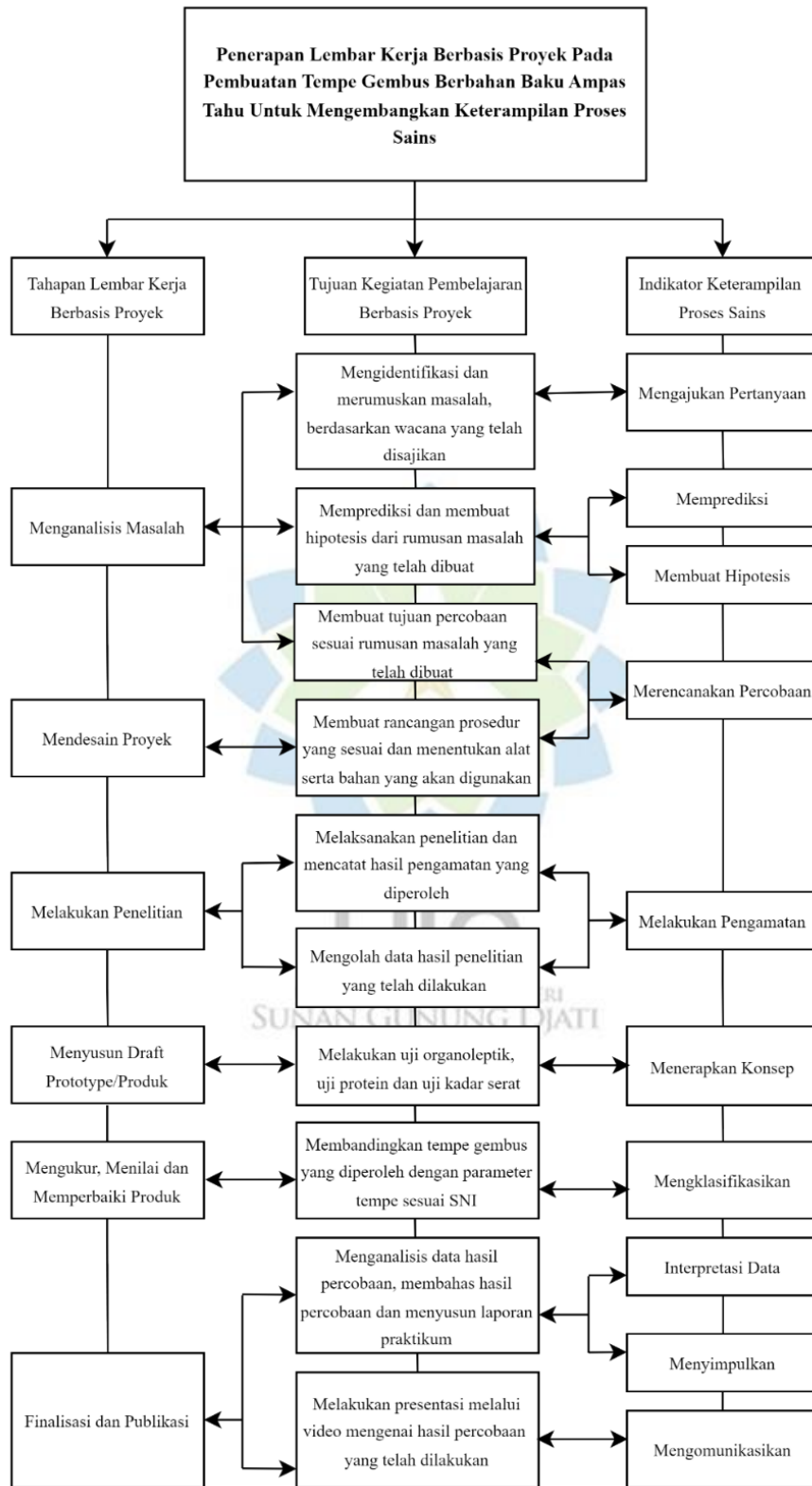
#### **E. Kerangka Berpikir**

Siswa masih menganggap bahwa pembelajaran kimia kurang menarik karena metode pengajaran yang cenderung monoton. Para pendidik jarang memanfaatkan kegiatan interaktif atau praktikum secara langsung, yang seharusnya dapat membuat pembelajaran menjadi lebih menarik dan menyenangkan. Selain itu, ketidakjelasan kriteria pelaksanaan praktikum yang dapat dipahami oleh siswa menyebabkan kegiatan praktikum tidak dapat dilaksanakan. Ini merupakan salah satu faktor penyebab kurangnya keterampilan proses sains. Oleh karena itu, diperlukan modul praktikum yang berfungsi sebagai pedoman untuk melaksanakan kegiatan praktikum dan memberikan pengalaman kepada siswa dalam mengumpulkan serta menganalisis materi untuk menciptakan pengetahuan.

Penelitian ini menerapkan lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan tempe gembus berbahan ampas tahu untuk mengukur keterampilan proses sains. Tempe gembus merupakan produk olahan fermentasi berbahan baku ampas tahu yang diberi ragi tempe (*Rhizopus sp.*) juga salah satu bahan makanan yang dapat dikonsumsi karena di dalamnya masih mengandung kadar gizi yang diperlukan oleh tubuh. Untuk itu dalam prosesnya dilakukan prosedur pengujian terhadap tempe gembus meliputi uji organoleptik, uji kadar serat, dan uji protein.

Keterampilan proses sains yang diukur pada penelitian ini meliputi beberapa indikator yaitu, mengajukan pertanyaan, memprediksi, membuat hipotesis, merencanakan percobaan, melakukan pengamatan, menerapkan konsep, mengklasifikasi, interpretasi data, menyimpulkan dan mengomunikasikan.

Proses mengajukan pertanyaan merupakan langkah awal yang krusial, diikuti oleh kemampuan memprediksi yang didasarkan pada pengetahuan sebelumnya. Siswa kemudian harus merumuskan hipotesis yang dapat diuji dan merencanakan percobaan yang sistematis. Pengamatan yang teliti dan pencatatan data yang relevan selama percobaan sangat penting. Keterampilan menerapkan konsep ilmiah, mengklasifikasi data, dan menginterpretasikan hasil pengamatan juga diuji. Berdasarkan interpretasi data, siswa membuat kesimpulan yang valid dan mendukung hipotesis yang diajukan, serta mengomunikasikan hasil penelitian dengan jelas. Lembar kerja berbasis proyek digunakan untuk mengembangkan keterampilan ini, dengan pembuatan tempe gembus dari ampas tahu sebagai proyek utama. Proses ini dimulai dengan identifikasi masalah dan tujuan, perencanaan tahapan proyek, pelaksanaan percobaan, pengumpulan dan analisis data, hingga penyimpulan dan komunikasi hasil. Melalui proyek ini, siswa diharapkan dapat mengembangkan keterampilan proses sains secara holistik melalui pengalaman praktis. Berikut merupakan kerangka pemikiran penerapan lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan tempe gembus berbahan baku ampas tahu untuk mengembangkan keterampilan proses sains secara umum disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Berpikir



## **F. Hasil Penelitian Terdahulu**

Setelah dilakukan riset terkait penelitian-penelitian terdahulu, didapatkan sejumlah penelitian yang relevan pada penelitian yang dilakukan, antara lain:

Penelitian mengenai keterampilan proses sains yang dilakukan oleh Fatmawati (2022) menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran berbasis proyek sangat valid untuk meningkatkan keterampilan proses sains. Hal ini ditunjukkan dengan nilai validasi silabus sebesar 86%, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) sebesar 84%, lembar kerja peserta didik (LKPD) sebesar 86%, dan instrumen lembar observasi sebesar 85%. Dari data tersebut, dapat disimpulkan bahwa pengembangan perangkat pembelajaran berbasis proyek sangat valid untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik.

Penelitian yang relevan dilakukan oleh (Hamidah dkk., 2023) mengenai pengaruh model pembelajaran berbasis proyek terhadap keterampilan proses sains dan motivasi belajar siswa di SMA Negeri 1 Candimulyo pada materi perubahan lingkungan menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis proyek berpengaruh terhadap keterampilan proses sains siswa. Hal ini dibuktikan dengan hasil uji hipotesis yang menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 (sig. < 0,05), yang berarti terdapat perbedaan signifikan dalam keterampilan proses sains antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selain itu, model pembelajaran berbasis proyek juga berpengaruh terhadap motivasi belajar siswa pada materi perubahan lingkungan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Anandasari (2023) menunjukkan pembelajaran yang menggunakan lembar kerja berbasis proyek mengenai pemanfaatan limbah pabrik tahu terbukti berpengaruh dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Hal ini dikarenakan peserta didik terlibat secara aktif dalam merencanakan, menjalankan, dan mengevaluasi proyek pemanfaatan limbah ampas tahu. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata nilai untuk kelas eksperimen adalah 75,4, yang dikategorikan sebagai "sedang," sedangkan rata-rata nilai untuk kelas kontrol adalah 44,1, yang dikategorikan sebagai "rendah." Uji normalitas menunjukkan bahwa kedua kelas tidak berdistribusi normal, dengan nilai Sig. 0,001 < 0,05 pada kelas eksperimen dan Sig. 0,001 < 0,05 pada kelas kontrol.

Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Miftahul A & Ahmad K (2023) menunjukkan bahwa limbah ampas tahu tidak hanya menjadi limbah setelah mengalami proses pembuatan tahu, melainkan dapat dimanfaatkan menjadi sumber bahan pangan seperti tempe gembus. Meskipun tempe gembus terbuat dari ampas tahu, namun tetap memiliki kandungan protein, serat, dan lemak yang serupa dengan tahu dan tempe. Maka dari itu penggunaan limbah ampas tahu diharapkan mampu memberikan dampak positif bagi masyarakat dalam pengelolaan kembali limbah makanan yang dapat dimanfaatkan. Penelitian ini juga menggarisbawahi pentingnya edukasi dan pelatihan kepada produsen lokal tentang potensi dan manfaat dari penggunaan ampas tahu. Melalui program pelatihan dan penyuluhan, masyarakat dapat diberdayakan untuk mengadopsi praktik pengelolaan limbah yang lebih efisien dan inovatif. Pengembangan produk seperti tempe gembus dari ampas tahu dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap ketahanan pangan, pengurangan limbah, dan peningkatan kesejahteraan ekonomi masyarakat.

Adapun penelitian yang dilakukan Masyhura (2019) yang mengemukakan pemanfaatan limbah ampas tahu dalam upaya diversifikasi pangan dikemukakan melalui penyuluhan yang menjelaskan kandungan zat gizi tinggi dalam ampas tahu, seperti protein (26,6%), lemak (18,3%), karbohidrat (41,3%), fosfor (0,29%), kalsium (0,19%), besi (0,04%), dan air (0,09%). Kandungan ini masih memungkinkan ampas tahu untuk dimanfaatkan sebagai bahan dasar atau campuran dalam proses pengolahan produk pangan, seperti kerupuk dan abon. Dengan demikian, ampas tahu dapat dikembangkan di masyarakat untuk meningkatkan gizi dan pendapatan keluarga. Lebih lanjut, inovasi dalam pengolahan ampas tahu dapat melibatkan kolaborasi antara peneliti, pengusaha lokal, dan lembaga pendidikan untuk mengembangkan produk yang sesuai dengan selera dan kebutuhan pasar. Penelitian tentang teknik pengolahan yang efisien dan pengembangan resep baru juga penting untuk meningkatkan kualitas dan daya tarik produk akhir.

Hasil penelitian oleh Ni Ketut dkk (2022) mengenai uji data terima tempe gembus pada masyarakat kota mataram, menjelaskan pengujian tempe gembus melalui rasa, tekstur, warna dan aroma. Tempe gembus menghasilkan rasa seperti tempe kedelai, tekstur lembek, warna putih dan aroma khas tempe. Walaupun tempe gembus kurang

dikenal dan masih kurang diminati oleh masyarakat kota Mataram, namun tempe gembus masih memungkinkan untuk dikembangkan dengan variasi dan tambahan pangan lainnya. Untuk meningkatkan penerimaan masyarakat terhadap tempe gembus, diperlukan inovasi dalam proses produksi dan pengolahan. Misalnya, pengembangan resep yang lebih menarik atau penambahan bahan-bahan lokal yang dapat meningkatkan rasa dan tekstur tempe gembus dapat menjadi strategi yang efektif. Selain itu, edukasi dan promosi yang lebih intensif mengenai manfaat gizi tempe gembus juga penting untuk meningkatkan kesadaran dan minat konsumen.

Penelitian lain dilakukan oleh Cahyani dkk (2021) dalam pengolahan limbah tahu dan potensinya, dijelaskan bahwa limbah tahu mengandung senyawa organik dengan pH rendah dan merupakan salah satu penyumbang polutan jika tidak diolah terlebih dahulu. Potensi pengolahan limbah tahu menjadi produk yang lebih bermanfaat belum banyak dikenal oleh masyarakat. Beberapa metode pengolahan limbah tahu memiliki potensi untuk dijadikan pupuk organik cair, yang dapat mengurangi kadar polutan sehingga lebih aman untuk dibuang ke lingkungan, dan menghasilkan biogas sebagai bahan bakar alternatif. Selain itu, limbah tahu juga dapat digunakan untuk produksi makanan seperti Nata de soya, tempe gembus, dan keripik.

