

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kimia merupakan bagian dari ilmu pengetahuan alam yang menuntut keterpaduan antara penguasaan konsep dan keterampilan kerja ilmiah. Pembelajaran kimia tidak cukup hanya menekankan pemahaman teoretis karena konsep kimia yang bersifat abstrak perlu didukung oleh pengalaman praktik agar mahasiswa mampu memahami dan menerapkannya secara bermakna. Oleh karena itu, pembelajaran kimia perlu memberikan pengalaman yang melatih mahasiswa melakukan investigasi ilmiah secara sistematis melalui kegiatan yang mengintegrasikan konsep dengan proses ilmiah (Lestari dkk., 2024).

Salah satu kompetensi yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran kimia adalah kinerja ilmiah. Kinerja ilmiah mencakup kemampuan merumuskan masalah, menyusun hipotesis, merancang dan melaksanakan percobaan, menganalisis data, serta mengomunikasikan hasil secara terstruktur (Lestari & Ilhami, 2022). Kemampuan tersebut penting bagi mahasiswa pendidikan kimia karena berkaitan dengan kemampuan melakukan penyelidikan ilmiah dan memecahkan permasalahan secara sistematis. Kondisi kinerja ilmiah mahasiswa dalam kegiatan praktikum masih menunjukkan adanya aspek yang belum optimal. Hal tersebut ditunjukkan oleh penelitian Amalia dkk. (2020) terhadap 48 mahasiswa Pendidikan Kimia FKIP Universitas Tanjungpura. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterampilan kerja ilmiah mahasiswa secara keseluruhan berada pada persentase 62,5%, sedangkan pada aspek tertentu masih berada pada kategori cukup terampil, salah satunya kemampuan merumuskan hipotesis yang memperoleh persentase 57,75%. Temuan tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa masih memerlukan pengalaman pembelajaran yang memberikan kesempatan untuk mengembangkan kemampuan ilmiah secara lebih aktif dan sistematis. Salah satu kegiatan pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengembangkan kinerja ilmiah adalah praktikum. Melalui praktikum, mahasiswa tidak hanya memperoleh pengalaman dalam menerapkan konsep kimia, tetapi

juga berkesempatan melakukan proses investigasi, mulai dari merancang percobaan hingga menganalisis dan mengomunikasikan hasilnya (Lestari dkk., 2024).

Pengembangan kinerja ilmiah melalui praktikum akan lebih bermakna apabila menggunakan konteks yang dekat dengan kehidupan sehari-hari. Salah satu konteks yang relevan dalam pembelajaran kimia adalah pemanfaatan bahan alam untuk menghasilkan produk kosmetik. Konteks tersebut memungkinkan mahasiswa mempelajari penerapan konsep kimia sekaligus mengenal pemanfaatan sumber daya lokal yang sejalan dengan prinsip *green chemistry*, khususnya aspek keamanan, keberlanjutan, dan pemanfaatan bahan yang tersedia di lingkungan sekitar (Widianingtyas & Bakri, 2015). Salah satu produk kosmetik yang dapat digunakan sebagai konteks pembelajaran adalah *handcream*. Penggunaan *handcream* relevan dengan permasalahan kulit kering dan iritasi yang dapat terjadi akibat tingginya frekuensi mencuci tangan serta paparan bahan kimia rumah tangga (Maharani & Kurniawan 2021; Setyorini & Rokhim, 2021). Pembuatan *handcream* juga memiliki keterkaitan yang kuat dengan konsep kimia karena melibatkan proses formulasi emulsi, interaksi antar komponen, serta pengujian karakteristik fisik sediaan (Nirwana dkk., 2019). Kompleksitas tersebut memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menerapkan konsep kimia dalam kegiatan yang bersifat investigatif. Dengan demikian, pembuatan *handcream* dapat menjadi konteks praktikum yang menghubungkan konsep kimia dengan keterampilan praktis dan proses ilmiah mahasiswa (Sumaiyah & Gulo, 2024).

Handcream dalam penelitian ini dikembangkan dengan memanfaatkan dua bahan alam, yaitu kefir dan kunyit putih. Kefir merupakan produk fermentasi susu yang mengandung senyawa bioaktif dan probiotik yang berpotensi mendukung hidrasi, menjaga fungsi barrier epidermis, serta membantu menjaga keseimbangan mikrobiota kulit (Alves dkk., 2021). Sementara itu, kunyit putih merupakan bahan alam lokal yang mengandung berbagai metabolit sekunder, seperti alkaloid, flavonoid, tanin, dan steroid (Sagita dkk., 2022). Kandungan tersebut mendukung aktivitas biologis kunyit putih, antara lain aktivitas antioksidan (Marlina & Wang,

2022) dan antibakteri (Nurhasnawati dkk., 2025). Selain itu, kunyit putih tidak meninggalkan noda pada kulit sehingga sesuai untuk digunakan dalam formulasi kosmetik (Tranggono & Latifah, 2007). Penggunaan kefir dan ekstrak kunyit putih dalam pembuatan *handcream* memberikan konteks yang memungkinkan mahasiswa mempelajari konsep fermentasi, ekstraksi, dan formulasi secara terpadu. Konteks tersebut juga relevan dengan pembelajaran pada mata kuliah Kimia Bahan Alam Lanjut.

Meskipun kegiatan praktikum memiliki potensi untuk mengembangkan kinerja ilmiah, pelaksanaannya di perguruan tinggi masih sering dilakukan secara prosedural dan verifikatif dengan menggunakan lembar kerja yang kaku. Mahasiswa cenderung mengikuti langkah yang telah ditentukan tanpa memperoleh ruang yang cukup untuk merumuskan masalah, mengembangkan hipotesis, merancang percobaan, dan menentukan solusi berdasarkan hasil pengamatan. Kondisi tersebut dapat membatasi kesempatan mahasiswa untuk mengembangkan gagasan ilmiah secara mandiri dan berdampak pada rendahnya kemampuan dalam merancang eksperimen serta mengembangkan kinerja ilmiah (Lestari & Rahayu, 2020; Nirwana dkk., 2019). Oleh karena itu, diperlukan bahan ajar yang tidak hanya memberikan petunjuk praktikum, tetapi juga memberikan ruang bagi mahasiswa untuk terlibat aktif dalam setiap tahapan penyelidikan dan penyelesaian suatu proyek.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah pembelajaran berbasis proyek atau *Project-Based Learning* (PjBL) yang diterapkan melalui lembar kerja berbasis proyek. Pembelajaran berbasis proyek memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk terlibat dalam penyelesaian masalah melalui suatu proyek yang menghasilkan produk serta mendorong mahasiswa melakukan perencanaan, pelaksanaan, evaluasi, dan komunikasi hasil. Penerapan pembelajaran berbasis proyek terbukti dapat meningkatkan minat belajar kimia secara signifikan (Sormin dkk., 2024), meningkatkan seluruh indikator kinerja ilmiah (Hutasoit, 2021), serta meningkatkan keterampilan proses sains pada kategori tinggi (Widianingtiyas & Bakri, 2015). Dalam penerapannya, lembar kerja berbasis proyek dapat berfungsi sebagai panduan yang mengarahkan mahasiswa untuk melaksanakan tahapan

proyek secara sistematis sekaligus meningkatkan keterlibatan dan kemampuan pemecahan masalah (Nursobah dkk., 2024).

Penerapan lembar kerja berbasis proyek dalam konteks produk berbahan alam juga telah menunjukkan potensi dalam mengembangkan kinerja ilmiah mahasiswa. Penelitian Akila dkk. (2025) menerapkan PjBL pada pembuatan *face toner* berbahan kefir beras merah dan menunjukkan bahwa kegiatan tersebut dapat mengembangkan kinerja ilmiah mahasiswa. Hasil tersebut menunjukkan bahwa proyek pembuatan produk kosmetik berbahan alam dapat digunakan sebagai konteks pembelajaran untuk mengembangkan keterampilan ilmiah. Namun, penelitian tersebut belum mengintegrasikan penggunaan kefir dan ekstrak kunyit putih dalam pembuatan *handcream* melalui lembar kerja berbasis proyek yang secara khusus memetakan tahapan proyek dengan indikator kinerja ilmiah mahasiswa.

Berdasarkan penelitian terdahulu, masih terdapat kesenjangan dalam pengembangan lembar kerja berbasis proyek yang mengintegrasikan kompleksitas pembuatan produk kosmetik berbahan alam dengan pengukuran kinerja ilmiah mahasiswa secara menyeluruh. Penelitian sebelumnya pada umumnya menggunakan satu jenis bahan aktif atau berfokus pada produk tertentu, sedangkan integrasi kefir dan ekstrak kunyit putih dalam pembuatan *handcream* melalui lembar kerja berbasis proyek belum banyak dikaji sebagai konteks pembelajaran kimia. Selain itu, belum terlihat pengembangan lembar kerja yang secara sistematis memanfaatkan setiap tahapan proyek sebagai sarana untuk mengembangkan dan mengukur kinerja ilmiah mahasiswa.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, kebaruan penelitian ini terletak pada penerapan lembar kerja berbasis proyek yang mengintegrasikan pembuatan *handcream* berbahan kefir dan ekstrak kunyit putih (*Curcuma zedoaria*) sebagai konteks pembelajaran kimia. Kebaruan penelitian tidak hanya terletak pada produk kosmetik yang dihasilkan, tetapi terutama pada desain pembelajaran yang mengarahkan mahasiswa untuk terlibat dalam setiap tahapan proyek dan mengembangkan kinerja ilmiah secara terstruktur dan terukur. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan acuan bagi pelaksanaan praktikum kimia berbasis

proyek yang kontekstual dan terstruktur serta dapat menjadi alternatif pembelajaran yang dapat diterapkan pada pengembangan produk berbahan alam lainnya. Oleh karena itu, penelitian ini berjudul “Penerapan Lembar Kerja Berbasis Proyek untuk Mengembangkan Kinerja Ilmiah pada Pembuatan *Handcream* Kefir dan Ekstrak Kunyit putih.”

A. Rumusan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka rumusan masalah penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana aktivitas mahasiswa selama pembelajaran menggunakan lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan *handcream* kefir dan ekstrak kunyit putih?
2. Bagaimana kinerja ilmiah mahasiswa pada penerapan lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan *handcream* kefir dan ekstrak kunyit putih?
3. Bagaimana karakteristik *handcream* kefir dan ekstrak kunyit putih?

B. Tujuan Penelitian

Berdasarkan dengan rumusan masalah tersebut, peneliti memfokuskan tujuan sebagai berikut :

1. Mendeskripsikan aktivitas mahasiswa selama pembelajaran menggunakan lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan *handcream* kefir dan ekstrak kunyit putih.
2. Mendeskripsikan kinerja ilmiah mahasiswa pada pembuatan *handcream* kefir dan ekstrak kunyit putih.
3. Mendeskripsikan karakteristik *handcream* kefir dan ekstrak kunyit putih.

C. Manfaat Hasil Penelitian

Penelitian ini ditujukan untuk memberikan manfaat diantaranya :

1. Bagi Mahasiswa, memberikan pengalaman belajar autentik melalui pembelajaran berbasis proyek sebagai media pembelajaran.
2. Bagi Dosen, menjadi rujukan dalam pengembangan perangkat dan strategi pembelajaran praktikum kimia berbasis proyek yang kontekstual dengan pemanfaatan bahan alam lokal.

3. Bagi Peneliti, menambah pengalaman dalam pengembangan dan penerapan lembar kerja berbasis proyek serta analisis kinerja ilmiah.

D. Kerangka Berpikir

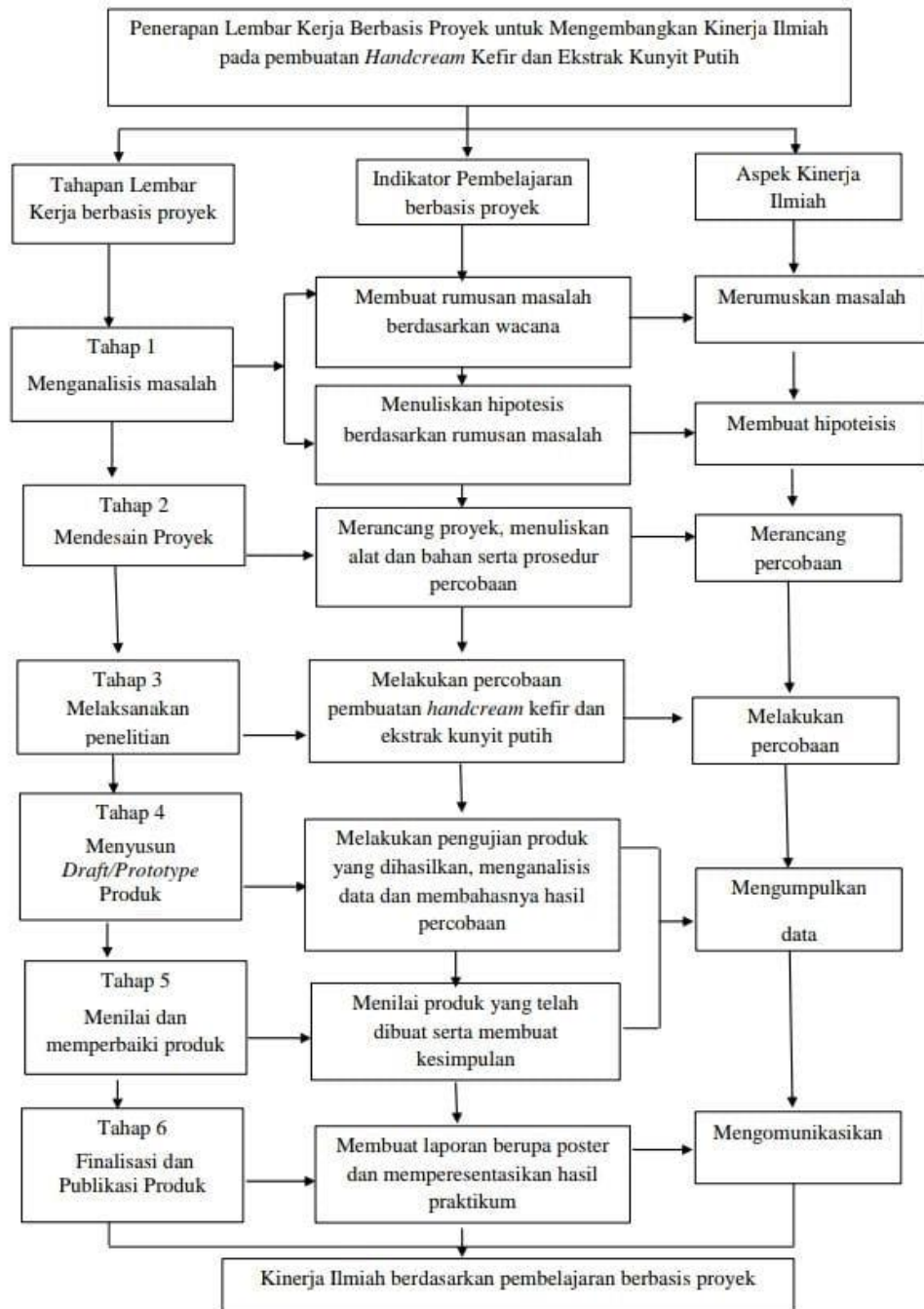
Pembelajaran kimia di perguruan tinggi masih menunjukkan keterbatasan dalam mendorong keterlibatan aktif mahasiswa, terutama ketika pembelajaran didominasi oleh pendekatan teoritis. Kondisi tersebut menyebabkan mahasiswa mengalami kesulitan dalam mengaitkan konsep kimia dengan penerapannya secara nyata, sehingga kinerja ilmiah mahasiswa belum berkembang secara optimal (Sudarmin dkk., 2019).

Pembelajaran berbasis proyek dipandang sebagai pendekatan yang relevan untuk mengatasi permasalahan tersebut karena menempatkan mahasiswa sebagai subjek aktif dalam proses pembelajaran yang berorientasi pada penyelesaian suatu produk. Dalam penelitian ini, pembuatan *handcream* berbahan kefir dengan ekstrak kunyit putih digunakan sebagai konteks pembelajaran yang memungkinkan mahasiswa mengintegrasikan konsep fermentasi, ekstraksi bahan alam, dan formulasi sediaan topikal. Produk *handcream* yang dihasilkan menjadi luaran pembelajaran yang mencerminkan kemampuan mahasiswa dalam menerapkan konsep dan prosedur praktikum secara tepat (Martati, 2022).

Pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek didukung oleh penggunaan lembar kerja berbasis proyek yang berfungsi sebagai panduan aktivitas mahasiswa agar pembelajaran berjalan sistematis. Lembar kerja ini memuat tahapan kerja ilmiah, meliputi perumusan masalah, penyusunan hipotesis, perancangan dan pelaksanaan percobaan, analisis data, evaluasi produk, serta komunikasi hasil dalam bentuk laporan atau poster ilmiah (Rahmatullah & Fadilah, 2017). Melalui tahapan tersebut, mahasiswa dilatih untuk berpikir dan bertindak sesuai kaidah metode ilmiah.

Penerapan lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan *handcream* kefir dan ekstrak kunyit putih diharapkan mampu mengembangkan kinerja ilmiah mahasiswa yang mencakup kemampuan merumuskan masalah, merancang dan melaksanakan percobaan, menganalisis data, menarik kesimpulan, serta

mengkomunikasikan hasil secara ilmiah. Perkembangan kinerja ilmiah tersebut tercermin pada kualitas proses praktikum, laporan ilmiah, serta karakteristik produk *handcream* yang dihasilkan (Yuniati & Nashikhah, 2023). Alur hubungan antar komponen tersebut disajikan dalam kerangka berpikir pada Gambar 1.1



Gambar 1.1 Kerangka Berpikir

E. Hasil Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yang relevan dengan pengembangan kinerja ilmiah melalui pembelajaran berbasis proyek telah banyak dilaporkan. Salah satunya dilakukan oleh Akilla dkk. (2025). Melalui studi berjudul Pembelajaran Berbasis Proyek pada Pembuatan *Face Toner Kefir Beras Merah (Oryza nivara)* untuk Mengembangkan Kinerja Ilmiah. Penelitian ini mengimplementasikan lembar kerja berbasis proyek dalam pembuatan produk kosmetik berbahan kefir dan menunjukkan capaian kinerja ilmiah mahasiswa sebesar 93,36% dengan kategori sangat baik. Hasil tersebut menegaskan bahwa pembelajaran berbasis proyek efektif dalam mengembangkan seluruh indikator kinerja ilmiah, mulai dari kemampuan merancang dan melaksanakan eksperimen, menganalisis data, hingga mengomunikasikan hasil secara ilmiah. Pemanfaatan kefir sebagai bahan aktif juga memberikan kontribusi signifikan dalam mengintegrasikan konsep mikrobiologi dengan keterampilan praktis secara kontekstual.

Selain penelitian yang berfokus pada produk kosmetik, pengembangan lembar kerja berbasis proyek juga telah dikaji dalam konteks pembelajaran kimia terapan. Purwaningsih dkk. (2020) mengembangkan lembar kerja mahasiswa berbasis *project based learning* pada mata kuliah Analisis Makanan dan Obat di Program Studi Analis Kimia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKM yang dikembangkan memiliki tingkat validitas dan efektivitas yang tinggi dalam melatih keterampilan proses sains mahasiswa. Penerapan LKM berbasis proyek terbukti mampu meningkatkan pemahaman konsep kimia terapan sekaligus keterampilan praktikum mahasiswa dalam menganalisis dan menghasilkan produk, sehingga memberikan landasan konseptual yang kuat bagi pengembangan perangkat pembelajaran berbasis proyek pada pembuatan produk kosmetik.

Penelitian efektivitas model *Project-Based Learning* dalam hasil belajar peserta didik juga dibuktikan oleh Sahid dkk. (2024). Setelah menerapkan PjBL, rata-rata nilai siswa mengalami peningkatan signifikan dari 65,5 menjadi 82,3. Peningkatan ini tidak sekadar tampak pada aspek kognitif, melainkan juga pada keterampilan proses sains serta pola pikir ilmiah siswa. Temuan ini memperkuat

bukti bahwa PjBL efektif menghadirkan pembelajaran yang mendalam dan bermakna pada disiplin ilmu sains, khususnya kimia.

Penguatan efektivitas pembelajaran berbasis proyek juga ditunjukkan melalui studi komparatif yang dilakukan oleh Hutasoit (2021) yang membandingkan *Teacher Centered Learning (TCL)* dan *Project Based Learning (PjBL)* dalam pengembangan kinerja ilmiah dan karakter siswa pada materi produk berbahan kimia. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa PjBL memberikan dampak yang lebih signifikan terhadap peningkatan seluruh indikator kinerja ilmiah, seperti kemampuan observasi, perencanaan, pelaksanaan, dan komunikasi ilmiah, dengan capaian nilai 93,36% pada kategori sangat baik. Bukti empiris ini semakin menegaskan keunggulan PjBL dibandingkan metode konvensional, khususnya dalam pembelajaran yang menuntut aktivitas praktikum dan pembuatan produk.

Di sisi lain, kajian mengenai bahan aktif yang digunakan dalam produk kosmetik juga menjadi perhatian penting. Pratiwi (2021) melalui majalah Farmasetika yang berjudul “Manfaat Probiotik dalam Perawatan Kulit” mengemukakan bahwa probiotik memiliki potensi besar sebagai bahan aktif kosmetik karena mampu memberikan efek terapeutik pada berbagai kondisi kulit, seperti dermatitis atopik, jerawat, serta penuaan dini. Probiotik yang umum dimanfaatkan antara lain *Enterococcus*, *Lactobacillus*, dan *Bifidobacterium*. Perkembangan pesat penggunaan probiotik dalam kosmetik di negara-negara Asia menunjukkan peluang besar pengembangan produk topikal berbasis probiotik, termasuk *handcream*.

Temuan tersebut diperkuat oleh penelitian Alves dkk. (2021) yang dipublikasikan dalam jurnal Foods dengan judul “*Homemade Kefir Consumption Improves Skin Condition A Study Conducted in Healthy and Atopic Volunteers*”. Penelitian ini membahas bahwa konsumsi kefir buatan rumah mampu meningkatkan hidrasi kulit dan memperkuat fungsi *barrier* epidermis, baik pada relawan sehat maupun penderita atopik. Kandungan bakteri asam laktat dan khamir dalam kefir berperan penting dalam menjaga kelembapan kulit, sehingga

mendukung pemanfaatan kefir sebagai bahan aktif dalam formulasi kosmetik topikal.

Penelitian oleh Khairunnisa dkk. (2022) mengevaluasi terkait kefir kacang tanah (*Arachis hypogaea*) menegaskan bahwa ketepatan formulasi menjadi kunci utama dalam mengoptimalkan performa produk. Walaupun terdapat perbedaan bentuk sediaan dengan *lotion*, studi ini mengonfirmasi kapabilitas kefir sebagai komponen fungsional yang prospektif untuk pelbagai formulasi *skincare*. Selanjutnya, Aryanta (2021) melalui kajian berjudul “Kefir dan Manfaatnya bagi Kesehatan” yang dipublikasikan dalam E-jurnal Widya Kesehatan vol 3 tahun 2021 menjelaskan bahwa kefir mengandung nutrisi lengkap, meliputi protein dengan asam amino esensial, berbagai vitamin, serta mineral penting. Beragam manfaat kesehatan yang ditawarkan kefir, termasuk peningkatan kesehatan kulit dan rambut, menjadikannya bahan yang potensial untuk dikembangkan lebih lanjut dalam industri kosmetik berbasis bahan alami.

Selain kefir, bahan herbal lain yang memiliki prospek besar adalah kunyit putih. Novaliana (2022) dalam majalah Farmasetika melaporkan bahwa kunyit putih memiliki aktivitas biologis yang luas, seperti antioksidan, antibakteri, dan antiinflamasi, yang berasal dari kandungan metabolit sekundernya, antara lain kurkuminoid, flavonoid, terpenoid, dan minyak atsiri. Kemajuan dalam pengembangan formulasi kunyit putih, termasuk dalam bentuk emulsi dan emulgel, menunjukkan potensi aplikatifnya sebagai bahan aktif kosmetik. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Chusniasih dkk. (2024) yang dipublikasikan dalam Jurnal Pendidikan Biologi Undiska, yang membuktikan bahwa ekstrak etanol kunyit putih memiliki aktivitas antioksidan dan antiinflamasi yang kuat. Aktivitas ini berkaitan erat dengan keberadaan kurkuminoid dan flavonoid, sehingga mendukung pemanfaatan kunyit putih sebagai agen pelindung kulit dari stres oksidatif dan peradangan dalam formulasi kosmetik.

Lebih lanjut, Nurhasnawati (2025) melaporkan bahwa kunyit putih juga memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*, dua bakteri utama penyebab gangguan kulit.

Aktivitas ini dipengaruhi oleh kandungan senyawa fenol dan kurkuminoid, serta didukung oleh karakteristik kunyit putih yang tidak meninggalkan noda pada kulit. Temuan tersebut semakin menguatkan potensi kunyit putih sebagai bahanaktif yang aman dan efektif dalam pengembangan produk perawatan kulit, termasuk *handcream* berbasis probiotik kefir.

