

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Industri kosmetik menunjukkan pertumbuhan yang konsisten dalam beberapa dekade terakhir, sejalan dengan meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya perawatan kulit yang sehat sekaligus menunjang penampilan. Kondisi ini mendorong permintaan terhadap *skin lotion* dan produk perawatan kulit lainnya karena fungsinya dalam mempertahankan kelembapan, memberikan nutrisi, serta membantu melindungi kulit dari paparan polusi dan radikal bebas (Choi *et al.*, 2024).

*Skin lotion* menjadi salah satu produk yang banyak digunakan karena praktis dan mudah diaplikasikan. *Skin lotion* merupakan sediaan emulsi berbentuk cair yang tersusun atas fase minyak dan fase air, dengan kestabilannya dipertahankan oleh emulgator, serta dapat mengandung satu atau lebih bahan aktif. Bentuknya yang cair memungkinkan *skin lotion* diaplikasikan dengan cepat dan merata pada permukaan kulit, mudah diratakan, cepat mengering setelah dioleskan, dan meninggalkan lapisan tipis pada permukaan kulit (Megantara *et al.*, 2017). Seiring perkembangan kebutuhan konsumen, *skin lotion* tidak hanya diharapkan mampu melembapkan, tetapi juga memberikan manfaat tambahan, salah satunya melalui penambahan bahan aktif antioksidan untuk membantu melindungi kulit dari kerusakan akibat radikal bebas.

Salah satu sumber antioksidan yang berpotensi dikembangkan adalah kulit kopi arabika (*Coffea arabica* L.). Kulit kopi yang selama ini umumnya hanya dijadikan limbah ternyata mengandung berbagai senyawa bioaktif, seperti flavonoid, dan antosianin, yang memiliki aktivitas antioksidan dan berpotensi memberikan manfaat bagi kesehatan (Sasmita & Azzahra, 2023). Pemanfaatan limbah kulit kopi sebagai bahan bernilai tambah juga

dapat menjadi alternatif untuk mengurangi limbah hasil pengolahan kopi.

Pemanfaatan kulit kopi sebagai sumber antioksidan dapat dioptimalkan melalui pengolahan menjadi ekstrak cascara. Produksi cascara umumnya dilakukan melalui proses pengeringan kulit kopi pada suhu 50°C untuk membantu mempertahankan komponen bioaktif yang terkandung di dalamnya (Karima *et al.*, 2024). Ekstrak cascara diketahui mengandung berbagai senyawa fenolik, termasuk asam klorogenat, flavonoid, dan kafein, yang berperan sebagai antioksidan dan memiliki potensi aktivitas anti-inflamasi (Wijayanti *et al.*, 2025).

Pada tahap pengembangan bahan aktif berbasis cascara, aspek penting berikutnya adalah pemilihan pelarut ekstraksi yang aman dan berkelanjutan. Pelarut konvensional yang umum digunakan untuk ekstraksi senyawa bioaktif, seperti metanol dan etanol, dilaporkan memiliki keterbatasan dari sisi toksikologi serta keberlanjutan lingkungan (Mehariya *et al.*, 2021). Oleh karena itu, *Natural Deep Eutectic Solvents* (NADES) dianggap sebagai alternatif yang tepat untuk mengatasi tantangan ini. NADES adalah campuran dari dua atau lebih komponen yang dapat membentuk larutan dengan titik leleh lebih rendah pada suhu ruang, serta memiliki potensi untuk mendukung ekstraksi senyawa bioaktif dengan cara yang lebih efisien dan ramah lingkungan (Osamede Airouyuwa *et al.*, 2024).

NADES berbasis asam laktat dan gliserol memiliki polaritas yang tinggi serta kemampuan membentuk jaringan ikatan hidrogen yang kuat. Oleh karena itu, secara teoritis pelarut ini sangat potensial untuk mengekstraksi senyawa fenolik dari cascara yang kaya akan gugus hidroksil (-OH) dan karboksil (-COOH).

Karakteristik tersebut menyebabkan NADES mampu meningkatkan kelarutan senyawa bioaktif serta mempertahankan stabilitasnya selama proses ekstraksi. Keunggulan ini menjadikan

NADES berbasis asam laktat dan gliserol dipilih sebagai salah satu pelarut hijau (*green solvent*) yang potensial dalam memperoleh aktivitas antioksidan yang tinggi. Penggunaan gliserol sebagai komponen penyusun NADES juga memberikan keuntungan karena bersifat tidak toksik, mudah terurai secara biologis, dan dapat langsung diaplikasikan pada produk pangan, farmasi, maupun kosmetik (Bozinou *et al.*, 2022).

Ekstraksi senyawa fenolik menggunakan NADES berbasis gliserol terbukti mampu meningkatkan aktivitas antioksidan dibandingkan pelarut konvensional. Hal tersebut disebabkan oleh kemampuan gliserol dalam membentuk interaksi hidrogen yang kuat dengan senyawa fenolik sehingga mempermudah pelepasan senyawa bioaktif dari matriks bahan (Bozinou *et al.*, 2022).

Selain itu, kondisi asam yang dihasilkan oleh komponen asam organik pada sistem NADES dapat mendorong terjadinya hidrolisis glikosida flavonoid menjadi bentuk aglikon yang memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi. Proses tersebut menghasilkan ekstrak dengan kandungan kuersetin yang lebih besar dan kemampuan penangkal radikal bebas yang lebih baik dibandingkan ekstrak yang diperoleh menggunakan air maupun etanol (Bozinou *et al.*, 2022).

Penelitian oleh Bozinou *et al.*, (2022) menunjukkan bahwa DES berbasis gliserol dan asam sitrat mampu menghasilkan ekstrak dengan aktivitas antioksidan tertinggi dibandingkan pelarut lain yang digunakan. Tingginya aktivitas antioksidan tersebut dikaitkan dengan kemampuan gliserol dan asam sitrat dalam menghasilkan ekstrak yang kaya akan senyawa flavonoid, khususnya kuersetin. Keberadaan kondisi asam pada sistem DES diduga mampu meningkatkan pelepasan kuersetin melalui proses hidrolisis senyawa flavonoid glikosida, sehingga menghasilkan bentuk aglikon kuersetin yang memiliki kemampuan menangkal radikal

bebas lebih tinggi dibandingkan bentuk glikosidanya (Bozinou *et al.*, 2022).

Selain memiliki kemampuan ekstraksi yang tinggi, NADES berbasis gliserol juga menawarkan keuntungan dari segi aplikasi karena pelarut tidak perlu dipisahkan dari ekstrak. Sistem NADES dapat digunakan secara langsung sebagai bagian dari formulasi akhir sehingga mengurangi tahapan pemurnian, kebutuhan energi, dan penggunaan pelarut organik tambahan. Oleh karena itu, ekstrak yang dihasilkan berpotensi untuk diaplikasikan secara langsung pada produk pangan, farmasi, maupun kosmetik, termasuk sediaan *skin lotion* yang memerlukan bahan aktif dengan aktivitas antioksidan tinggi serta stabilitas yang baik (Bozinou *et al.*, 2022).

Berdasarkan hasil pra-penelitian, dilakukan pengembangan tiga formulasi sediaan *skin lotion* dengan penambahan ekstrak cascara berbasis NADES guna memperoleh karakteristik fisik dan stabilitas yang optimal. Pada formulasi pertama, ekstrak cascara yang dicampur dengan pelarut NADES, *dimethicone*, asam stearat, *parafin liquid*, vaselin, setil alkohol, pada fase minyak, dan *triethanolamine*, aquades, serta *phenoxyethanol* pada fase air dan *Sodium Lauryl Sulfate* setelah fase tersebut dicampurkan lalu ditambahkan *Sodium Bicarbonate* sebagai buffer pH. Hasilnya, *skin lotion* yang dihasilkan terasa terlalu berminyak, meninggalkan *whitecast* yang bertahan terlalu lama setelah digunakan, dan fase air dan minyak yang tidak menyatu.

Kemudian, pada formulasi kedua yaitu mengganti vaselin dan *parafin liquid* dengan *glyceril monostearate* dan *capric triglyceride* pada formulasi kedua. Namun, hasilnya tidak memuaskan karena setelah beberapa jam, fase minyak dan fase air pada *skin lotion* terpisah dan tidak menyatu, tetapi menghasilkan tekstur yang lembut dan ketika diaplikasikan menghasilkan *whitecast* yang minim.

Hal ini disebabkan oleh TEA dan Asam Stearat sebagai *emulsifier*. Sistem emulsifier yang terdiri dari asam stearat dan *triethanolamine* (TEA) bekerja melalui reaksi netralisasi yang membentuk TEA dan asam stearat sebagai agen pengemulsi dalam sistem emulsi minyak dalam air (O/W). Emulsifier ini termasuk golongan surfaktan ionik yang kestabilannya sangat dipengaruhi oleh kondisi pH, karena kemampuan emulsifikasinya bergantung pada bentuk terionisasi dari asam lemak tersebut. Pada kondisi pH netral hingga sedikit basa, sistem ini dapat bekerja dengan baik, namun pada lingkungan yang bersifat asam atau pH rendah, seperti pada formulasi yang mengandung ekstrak berbasis NADES asam laktat-gliserol, TEA dan asam stearat dapat mengalami protonasi kembali menjadi asam lemak bebas sehingga daya emulsifikasinya menurun. Akibatnya, stabilitas emulsi dapat terganggu yang ditandai dengan penurunan viskositas, pemisahan fase, atau terjadinya koalesensi droplet (Kupikowska-Stobba *et al.*, 2024).

Oleh karena itu, sistem emulsifier asam stearat-TEA kurang sesuai digunakan pada formulasi *skin lotion* yang mengandung bahan aktif dengan pH rendah. Sebagai alternatif, emulsifier non-ionik seperti Tween 80 (polysorbate 80) dan Span 80 (sorbitan monooleate) dipilih karena keduanya tidak bergantung pada proses ionisasi sehingga lebih stabil terhadap perubahan pH, termasuk pada kondisi asam. Emulsifier non-ionik bekerja dengan membentuk lapisan pelindung sterik di permukaan droplet minyak, sehingga stabilitas emulsi tidak dipengaruhi secara signifikan oleh perubahan muatan akibat variasi pH. Selain itu, kombinasi Tween 80 yang bersifat lebih hidrofilik dan Span 80 yang lebih lipofilik memungkinkan penyesuaian nilai HLB untuk menghasilkan sistem emulsi minyak dalam air (O/W) yang lebih stabil. Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Aspadiyah *et al.*, 2025), surfaktan non-ionik menunjukkan stabilitas yang lebih baik pada berbagai kondisi lingkungan karena mekanisme stabilisasinya tidak

bergantung pada muatan listrik, sehingga lebih tahan terhadap perubahan pH dibandingkan surfaktan ionik. GMS memiliki nilai HLB rendah dan umumnya berfungsi sebagai co-emulsifier (Rowe *et al.*, 2009). Pada sistem *skin lotion* O/W dengan fase air dominan dan mengandung bahan aktif asam, diperlukan emulsifier dengan HLB lebih tinggi dan stabilitas antarmuka lebih kuat seperti Tween 80-Span 80 sehingga *glyceril monostearate* tidak digunakan lagi pada formulasi yang ketiga ini.

Setelah dilakukan percobaan tiga formulasi tersebut, formulasi ketiga menunjukkan hasil yang paling optimal, baik dari segi kenyamanan penggunaan, warna, aroma, tekstur, dan stabilitas produk.

Penelitian ini bertujuan untuk mengaplikasikan ekstrak cascara berbasis NADES ke dalam produk *skin lotion* yang lebih aman dan ramah lingkungan. Penggunaan NADES diharapkan meningkatkan efektivitas ekstraksi senyawa bioaktif, memperbaiki stabilitas produk, serta menurunkan potensi efek samping, sehingga dapat dihasilkan *skin lotion* yang kaya akan antioksidan berbasis cascara kopi Arabika yang efektif dan berkelanjutan. Dengan demikian, penelitian ini berkontribusi pada pengembangan kosmetik berbahan alami sekaligus mendorong pengaplikasian pelarut hijau di industri. Oleh karena itu, penelitian ini berjudul **“Pengaruh Penambahan Ekstrak Cascara Yang Diekstrak Menggunakan Pelarut *Natural Deep Eutectic Solvents* (NADES) Asam Laktat dan Gliserol Terhadap Karakteristik *Skin Lotion*”**.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang dikemukakan, rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Apa pengaruh penambahan casacara yang diekstrak menggunakan NADES asam laktat dan gliserol terhadap karakteristik *skin lotion*?

2. Apa formulasi terbaik pada pembuatan *skin lotion* dengan penambahan cascara yang diekstrak menggunakan NADES asam laktat dan gliserol?

### 1.3 Tujuan

Dari perumusan masalah yang telah dijelaskan terdapat tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh penambahan ekstrak cascara yang diekstrak menggunakan NADES asam laktat dan gliserol terhadap karakteristik *skin lotion*.
2. Mengetahui formulasi terbaik dari *skin lotion* dengan penambahan cascara yang diekstrak menggunakan NADES asam laktat dan gliserol.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini antara lain:

1. Diperolehnya informasi mengenai kualitas *skin lotion* dengan penambahan cascara yang diekstrak menggunakan NADES asam laktat dan gliserol.
2. Salah satu informasi bagi masyarakat untuk menggunakan *skin lotion* berbahan dasar alami.

### 1.5 Hipotesis Penelitian

- H0** : Penambahan cascara yang diekstrak menggunakan NADES asam laktat dan gliserol tidak berpengaruh terhadap karakteristik *skin lotion*.
- H1** : Penambahan cascara yang diekstrak menggunakan NADES asam laktat dan gliserol berpengaruh terhadap karakteristik *skin lotion*.