

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nazwa (2025), di Indonesia terjadi peningkatan polusi udara yang disebabkan oleh bertambahnya jumlah kendaraan bermotor. Kondisi ini mengakibatkan munculnya berbagai polutan yang dapat merusak lapisan pelindung kulit (1). Perawatan kulit memiliki peranan penting karena kulit berfungsi sebagai pelindung utama tubuh terhadap berbagai faktor eksternal seperti polusi, sinar ultraviolet, serta mikroorganisme yang dapat menyebabkan kerusakan struktur kulit (2). Salah satu bentuk kerusakan tersebut yang dapat membuat kulit tampak kusam dan kehilangan kecerahannya adalah penumpukan sel-sel kulit mati pada lapisan stratum korneum, yaitu lapisan terluar dari epidermis (3).

Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan proses eksfoliasi, yaitu pengangkatan sel-sel kulit mati dari lapisan terluar kulit (*stratum corneum*) guna mempercepat regenerasi sel baru. Proses ini membantu memperbaiki tekstur kulit, menjadikan kulit tampak lebih halus, cerah, serta meningkatkan efektivitas penyerapan kosmetik (4). Eksfoliasi dapat dilakukan secara mekanik, kimiawi, maupun enzimatik, dengan pemilihan metode dan bahan aktif yang disesuaikan dengan kondisi serta jenis kulit (5).

Kosmetik berbahan alami semakin diminati karena dianggap lebih aman serta mengandung bioaktif yang mendukung fungsi fisiologis kulit. Senyawa aktif dari tumbuhan, seperti enzim, minyak nabati, dan berbagai senyawa kimia alami lainnya, banyak dimanfaatkan dalam formulasi produk kosmetik (6). Hal ini juga berlaku pada produk eksfoliasi kulit yang kini banyak menggunakan bahan alami, khususnya enzim sebagai agen pengangkat sel kulit mati. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa bahan-bahan alami tersebut dapat membantu mengangkat sel-sel kulit mati, mengurangi ketidaksempurnaan kulit seperti noda hitam dan jerawat, serta meningkatkan kelembapan dan kehalusan kulit (7). Dalam hal ini, getah pepaya (*Carica papaya L.*) yang mengandung enzim protease terutama enzim

papain merupakan kandidat potensial karena aktivitas proteolitiknya mampu menghidrolisis keratin pada sel kulit mati, merangsang regenerasi sel baru, dan membantu memperbaiki penampilan kulit (8).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Kardono, getah pepaya (*Carica papaya L.*) diketahui mengandung protein sebesar $\pm 10,15\%$ dengan enzim proteolitik yang memiliki aktivitas 47,97 unit/mL (9). Getah pepaya dapat bercampur pada sebagian air dan gliserol namun tidak dapat bercampur dalam pelarut organik (10). *Papain* yang terkandung dalam getah pepaya bekerja optimal pada kondisi asam lemah hingga netral (pH 4,5–6,0) dan berperan penting dalam menghidrolisis keratin pada stratum korneum, sehingga mendukung proses eksfoliasi serta merangsang regenerasi sel kulit baru (9).

Berdasarkan penelitian Trevisol (2022), getah pepaya yang mengandung *papain* pada konsentrasi 2 mg/mL menunjukkan aktivitas proteolitik sebesar $2,33 \pm 0,01$ unit/mL terhadap substrat kasein dan aktivitas keratinolitik sebesar $2,57 \pm 0,41$ unit/mL terhadap keratin. Enzim *papain* yang digunakan memiliki aktivitas proteolitik 3,6 U/mg. Aktivitas terhadap keratin ini menghasilkan derajat hidrolisis sekitar 6% dalam 240 menit, menandakan bahwa *papain* yang terkandung dalam getah pepaya mampu memecah keratin protein utama pada lapisan stratum korneum sehingga memicu terjadinya eksfoliasi. Bukti ini diperkuat oleh mikrograf SEM (*Scanning Electron Microscope*) yang menunjukkan perubahan morfologi permukaan kulit setelah *papain* diaplikasikan. Dengan demikian, meskipun metode penelitian ini menggunakan kurva standar tirosin untuk mengukur aktivitas proteolitik, nilainya sebesar 3,6 U/mg pada konsentrasi *papain* yang sama dapat digunakan sebagai acuan awal dalam menilai potensi eksfoliasi, karena pada tingkat aktivitas tersebut *papain* telah terbukti mampu menghidrolisis keratin secara efektif (11).

Mekanisme eksfoliasi dari enzim protease dalam getah pepaya terutama berkaitan dengan aktivitas proteolitiknya. Enzim protease mampu menghidrolisis keratin dan protein desmosom pada stratum korneum sehingga mempercepat pelepasan korneosit atau sel kulit mati. Eksfoliasi enzimatik yang ditimbulkan *papain* juga merangsang regenerasi sel kulit baru. Sehingga dari proses tersebut

menjadikan getah pepaya berpotensi sebagai agen eksfoliasi yang dapat diaplikasikan pada sediaan topikal (12).

Agar potensi tersebut dapat dimanfaatkan secara optimal, diperlukan bentuk sediaan yang tepat, praktis, dan mampu menjaga stabilitas enzim protease seperti sediaan stik topikal. Sediaan stik dipilih karena memberikan kemudahan aplikasi, praktis dibawa dan memungkinkan zat aktif diaplikasikan secara lokal pada area tertentu sehingga penggunaan lebih efisien. Namun dalam pembuatannya, konsistensi pencampuran sediaan stik harus tepat agar diperoleh sediaan stik yang tidak mudah hancur dan stabil. Untuk meningkatkan kestabilan sediaan stik maka diperlukan formula yang tepat agar didapat sediaan stik yang memenuhi kualitas yang baik (13).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa serbuk getah pepaya merupakan bahan yang aman dan dapat diformulasikan dalam berbagai bentuk sediaan topikal. Ervianingsih (2016) berhasil mengembangkan sediaan *foot lotion* berbasis emulsi air dalam minyak (A/M) dengan konsentrasi serbuk getah pepaya 5% yang terbukti stabil secara fisik, homogen, memiliki pH sesuai kulit, dan tidak menimbulkan iritasi. Formulasi menggunakan emulgator Span 80 menghasilkan tekstur semi padat menyerupai krim dengan viskositas tinggi, menunjukkan bahwa serbuk getah pepaya dapat bertahan stabil dalam sistem berbasis lemak. Selanjutnya, penelitian oleh Febriani, Hanafiah, dan Fahriyah (2015) yang memformulasikan sediaan pelembut tumit bentuk stik dengan kombinasi ekstrak alpukat dan serbuk getah pepaya pada berbagai konsentrasi (5-25%) juga melaporkan stabilitas bentuk, warna, dan pH yang baik selama penyimpanan. Selain itu, beberapa formula memberikan efek melembutkan kulit tanpa menimbulkan iritasi, meskipun mengandung serbuk getah pepaya pada konsentrasi yang lebih tinggi. Temuan-temuan ini memperkuat bahwa serbuk getah pepaya aman digunakan dalam sediaan topikal dan dapat diformulasikan secara stabil, sehingga berpotensi dikembangkan lebih lanjut dalam bentuk sediaan stik untuk perawatan kulit

Dengan terbuktinya aktivitas eksfoliasi pada enzim protease terutama *papain* dan keamanan getah pepaya dalam berbagai sediaan topikal, pengembangan sediaan stik eksfoliasi berbahan serbuk getah pepaya menjadi relevan dan

berpotensi tinggi. Untuk memanfaatkan efektivitasnya, pengembangan sediaan dalam bentuk stik topikal menjadi pilihan yang menarik bagi masyarakat modern. Meskipun demikian, literatur yang membahas formulasi kosmetik dengan serbuk getah pepaya sebagai agen eksfoliasi masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang formulasi stik topikal menggunakan serbuk getah buah pepaya (*Carica papaya* L.) yang berpotensi sebagai agen eksfoliasi alami yang stabil, efektif, dan mudah digunakan.

1.2 Rumusan Masalah

- 1.2.1 Bagaimana perubahan stabilitas fisik sediaan stik yang mengandung serbuk getah buah pepaya?
- 1.2.2 Apakah sediaan stik yang mengandung serbuk getah pepaya masih memiliki aktivitas proteolitik setelah proses formulasi?

1.3 Tujuan Penelitian

- 1.3.1 Mengetahui perubahan stabilitas fisik sediaan stik yang mengandung serbuk getah buah pepaya.
- 1.3.2 Mengetahui apakah sediaan stik yang mengandung serbuk getah pepaya masih memiliki aktivitas proteolitik setelah formulasi.

1.4 Hipotesis Penelitian

- 1.4.1 H_1 : Terdapat perubahan stabilitas fisik sediaan stik yang mengandung serbuk getah buah pepaya.
 H_0 : Tidak terdapat perubahan stabilitas fisik sediaan stik yang mengandung serbuk getah buah pepaya.
- 1.4.2 H_1 : Sediaan stik yang mengandung serbuk getah pepaya memiliki aktivitas proteolitik.
 H_0 : Sediaan stik yang mengandung serbuk getah pepaya tidak memiliki aktivitas proteolitik.