BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan *skincare* sudah tidak asing lagi di kalangan masyarakat saat ini, s*kincare* umumnya digunakan untuk mencegah penyakit atau untuk memengaruhi struktur kulit manusia (Pimentel *et al*., 2018). Salah satu jenis *skincare* yang banyak digunakan adalah produk pemutih kulit, kulit yang putih merupakan hal yang diinginkan oleh wanita di beberapa wilayah di dunia, seperti Asia, Afrika, dan Karibia (Sommerlad, 2022). Pasar global pemutih kulit diperkirakan mencapai $8,8 miliar USD pada tahun 2022 dan akan terus bertambah mencapai $15,7 miliar USD pada tahun 2030 (Sommerlad, 2022). Beberapa produk pemutih kulit yang beredar saat ini kebanyakan mengandung bahan kimia yang dapat mengancam kesehatan konsumen. Produk pemutih rata-rata mengandung hidrokuinon, merkuri, dan kortikosteroid yang bekerja untuk mengurangi melanin sehingga menghasilkan warna kulit yang lebih terang, namun memiliki konsekuensi jangka panjang jika tidak digunakan di bawah pengawasan dokter (Dadzie & Petit, 2009; Pollock *et al*., 2021)

*World Health Organization (*WHO) memperkirakan bahwa, penggunaan produk pemutih kulit pada tahun 2023 bernilai $31,2 miliar USD, dengan negara paling banyak memproduksi produk pencerah kulit mengandung merkuri adalah Bangladeshet, Tiongkok, disusul oleh Republik Dominika dan Hong Kong. Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) menyatakan bahwa, di Indonesia pada November 2023 hingga Oktober 2024 terdapat 55 produk kosmetik yang mengandung bahan berbahaya/terlarang.

Pemanfaatan enzim dapat dijadikan alternatif bahan aktif pada produk pemutih kulit berbahan alami. Bahan kimia hanya bersifat menghambat aktivitas tirosinase pada melanogenesis, sehingga dapat menimbulkan efek samping bagi kesehatan ketika diserap, salah satunya kanker. Sementara itu, penggunaan enzim

untuk pendegradasi pigmen melanin lebih baik dan efisien, karena tidak mengganggu metabolisme asli pada tubuh (Shin *et al*., 2019).

Enzim yang berpotensi dapat mendegradasi melanin yang berlebih dapat bersumber dari jamur. Berbagai spesies jamur telah diteliti memiliki aktivitas dan enzim pendegradasi melanin. Salah satu jenis jamur pangan yang umum dijumpai yaitu jamur pelapuk putih. Jamur ini dapat memproduksi enzim pendegradasi melanin, yang dikategorikan sebagai enzim ligninolitik (LE). Beberapa tipe enzim ligninolitik diantaranya adalah enzim lakase, lignin peroksidase, dan mangan peroksidase (Vrsanska *et al*., 2016). Enzim lakase telah dikembangkan dan menunjukkan memiliki efektivitas yang tinggi dalam degradasi melanin, enzim ini dapat digunakan sebagai agen pemutih kulit yang lebih aman dibandingkan bahan kimia berbahaya (Shin *et al*., 2019). Penambahan mediator lakase dan mangan peroksidase juga dapat meningkatkan degradasi melanin, penelitian menunjukkan bahwa adanya perubahan struktur yang signifikan antara melanin sebelum perlakuan dengan setelah perlakuan, hal ini memungkinkan bahwa enzim lakase dan mangan peroksidase dapat menjadi bahan alternatif produk pemutih alami (Nadhilah *et al*., 2024).

Penelitian pada jamur pelapuk putih sebelumnya seperti pada jamur *Ganoderma lucidum* menunjukkan adanya aktivitas penghambatan enzim tirosinase hingga 80% (Chien *et al*., 2008), pada jamur *Trametes hirsuta* menunjukkan adanya aktivitas enzim lakase dan mangan peroksidase yang dapat mendegradasi melanin hingga 64% (Nadhilah *et al*., 2024), dan pada jamur *Trametes polyzona* mampu mendegradasi melanin sekitar 77,8% dengan asam galat sebagai mediator fenolik (Andriani *et al*., 2024). Selain jamur-jamur tersebut, *Volvariella volvacea* termasuk salah satu jamur pelapuk putih yang berpotensi sebagai pemutih alami (Sangthong *et al*., 2022).

Volvariella volvacea atau jamur merang merupakan jamur yang dapat dikonsumsi yang kaya akan gizi. Jamur ini berasal dari genus *Volvariella* dari famili *Pluteaceae* yang memiliki rasa dan aroma yang khas (J. Chen *et al*., 2021). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Cheung dan Ooi., (2003) menunjukkan

bahwa aktivitas penangkapan radikal bebas ekstrak air *V. volvacea* sebesar 64,2% (pada 20 mg/ml) pada metode pemutihan β-karoten, ekstrak metanol *V. volvacea* 57,8% pada metode penangkapan radikal DPPH (pada 9 mg/ml), ekstrak air *V. volvacea* 30,8% penghambatan hemolisis eritrosit (pada 5 mg/ml).

Penelitian yang dilakukan oleh Boonsong *et al*., (2016) menunjukkan bahwa total kandungan fenolik ekstrak *V. volvacea* adalah 27,89 mg GAE/g dw menggunakan etanol 50% dan total kandungan flavonoid adalah 9,05 mg QE/g dw menggunakan etanol 50%. Ekstrak *Volvariella volvacea* mengandung polisakarida yang dapat menghambat peroksidasi lipid, tirosinase, dan elastase. *Volvariella volvacea* juga menunjukkan pengurangan kekasaran kulit, kulit bersisik, dan kandungan melanin kulit (Sangthong *et al*., 2022).

Enzim pada jamur merang dapat dimanfaatkan bioprospeksinya sebagai bahan aktif dalam pengembangan kosmetik. Bioprospeksi merupakan proses identifikasi keanekaragaman hayati untuk mengembangkan produk yang bernilai komersial. Proses ini memiliki tiga aspek penting seperti prospek kimia, prospek gen, dan prospek biogenik (Pandey *et al*., 2020). Bioprospeksi tersebut mengarah pada eksplorasi pemanfaatan fermentasinya dalam pengembangan produk *skincare* yang lebih efektif.

Fermentasi secara umum merupakan proses metabolisme yang mengubah substrat organik tertentu menjadi produk jadi, dengan memanfaatkan bioteknologi, kombinasi mikroorganisme dan substrat dapat mendukung penemuan terkini dalam dunia kosmetik (Pérez-Rivero & López-Gómez, 2023). Beberapa hasil fermentasi jamur digunakan pada produk kosmetik yang digunakan sebagai anti penuaan, anti jerawat, dan pelembab (Wu *et al*., 2016). Penelitian yang telah dilakukan (Abd Razak *et al*., 2019) menunjukkan bahwa fermentasi beras pecah menggunakan fungi *Aspergillus niger* dan *Rhizopus oligosporus* dapat menghasilkan komponen bioaktif dengan aktivitas antioksidan, serta kemampuan menghambat enzim tirosinase dan elastase, sehingga bahan tersebut dapat dimanfaatkan sebagai sumber kosmetik. Selain jamur, strain ragi *Saccharomyces cerevisiae* juga digunakan dalam

dunia kecantikan dan kosmetik, terbukti sebagai mikroorganisme yang sangat baik untuk biofermentasi dengan kualitas aromatik (Majchrzak *et al*., 2022).

Enzim hasil fermentasi jamur merang dapat diaplikasikan menjadi *skincare* untuk wajah, salah satunya adalah toner. Toner wajah merupakan sediaan yang berfungsi sebagai penyempurna pembersih wajah. Toner berkonsistensi cair yang dirancang untuk melembabkan dan mengontrol produksi sebum, sehingga dapat meningkatkan hidrasi pada kulit (Draelos, 2019). Enzim bersifat polar dan dapat larut dalam air, sehingga enzim lebih efektif diformulasikan menjadi toner yang memiliki kadar air lebih banyak.

Berdasarkan pemaparan di atas, diketahui bahwa kelompok jamur pelapuk putih salah satu spesiesnya adalah jamur *Volvariella volvacea* yang memiliki aktivitas enzim lakase, diidentifikasi dengan melakukan uji aktivitas enzim. Jamur merang di fermentasi terhadap beberapa jenis media organik dengan mengoptimalkan variasi media, konsentrasi, dan hari fermentasi. Ekstrak fermentasi berupa enzim ini akan di uji terhadap melanin untuk melihat aktivitas degradasi melanin dan dapat diformulasikan menjadi *skincare* berupa toner, serta diidentifikasi kandungan senyawa aktifnya menggunakan analisis *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS) dan analisis gambaran topografi permukaan melanin berbasis *Scanning Electron Microscope* (SEM).

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana aktivitas enzim pendegradasi melanin yang diproduksi dari fermentasi media organik dengan *Volvariella volvacea?*
2. Bagaimana perbedaan profil senyawa aktif sebelum dan sesudah fermentasi dengan *Volvariella volvacea* berbasis *Gas Chromatography-Mass Spectrometry?*
3. Bagaimana aktivitas degradasi melanin yang telah diaktivasi dengan fermentasi enzim *Volvariella volvacea?*

4. Bagaimana perbedaan morfologi permukaan granula melanin sebelum dan sesudah enzimatik dari fermentasi *Volvariella volvacea* berbasis *Scanning Electron Microscope*?

5. Bagaimana formulasi optimal dari toner enzim fermentasi *Volvariella volvacea*?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi jamur *Volvariella volvacea* sebagai penghasil enzim pendegradasi melanin dan dalam pengembangan produk pemutih kulit.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengidentifikasi aktivitas enzim pendegradasi melanin (meliputi: seleksi media kultur organik, optimasi konsentrasi, dan optimasi waktu inkubasi) yang dihasilkan dari fermentasi media organik dengan *Volvariella volvacea* .
2. Mengklasifikasi perbedaan profil senyawa aktif sebelum dan sesudah fermentasi dengan *Volvariella volvacea* berbasis Gas *Chromatography-Mass Spectrometry*.
3. Mengidentifikasi aktivitas degradasi melanin yang telah diaktivasi dengan enzim fermentasi *Volvariella volvacea.*
4. Mengamati perbedaan morfologi permukaan granula melanin sebelum dan sesudah enzimatik dari fermentasi *Volvariella volvacea* berbasis *Scanning Electron Microscope.*
5. Menentukan formulasi optimal dari toner enzim fermentasi *Volvariella volvacea.*

1.3 Manfaat Penelitian

1. Bagi peneliti, sebagai sarana untuk menambah wawasan ilmu pengetahuan dan dapat mengembangkan inovasi produk kosmetik baru yang

berkesinambungan dengan pemanfaatan *Volvariella volvacea* sebagai penghasil enzim pendegradasi melanin.

2. Bagi bidang medis, sebagai informasi dan dasar ilmiah bagi tenaga kesehatan lainnya tentang potensi jamur *Volvariella volvacea* sebagai penghasil enzim pendegradasi melanin.
3. Bagi perguruan tinggi, sebagai media pengimplementsian Tri Dharma Perguruan Tinggi dan meningkatkan reputasi perguruan tinggi dari aspek publikasi ilmiah.
4. Bagi masyarakat, sebagai alternatif produk pemutih kulit alami yang aman dan terjangkau, yang memanfaatkan enzim hasil fermentasi *Volvariella volvacea* sebagai bahan aktif dalam mendegradasi melanin.