

ABSTRAK

Paparan sinar matahari berlebihan dapat menyebabkan kulit memproduksi melanin berlebihan atau biasa disebut hiperpigmentasi yang ditunjukkan dengan penggelapan kulit. Hiperpigmentasi yang terjadi terus menerus, dapat menyebabkan permasalahan dermatologis, seperti flek, solar lentigo, melasma, *post-inflammatory hyperpigmentation*, bahkan dapat meningkatkan risiko kanker kulit. Oleh karena itu, produk pencerah kulit dari bahan alam menjadi alternatif yang saat ini dikembangkan. Penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas penghambatan melanogenesis oleh ekstrak kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle). Studi bioinformatika dilakukan sebagai uji pendahuluan untuk mengetahui protein target dari tangeretin dan hesperidin dalam kulit jeruk nipis dalam mempengaruhi melanogenesis. Kulit buah jeruk nipis diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 90%. Metode kromatografi lapis tipis (KLT) digunakan untuk mengonfirmasi adanya kandungan tangeretin dan hesperidin dalam ekstrak. Verifikasi target tersebut dilakukan secara *in vitro*, ekstrak kulit buah jeruk nipis diuji efek penghambatannya terhadap enzim tirosinase. Studi bioinformatika menghasilkan data 10 gen target utama dari tangeretin dan hesperidin yang dapat menghambat melanogenesis, yaitu CA2, CYP1B1, CA1, CYP19A1, CA9, ABCB1, CA3, ABCG2, TYR, dan ADORA1 yang terdapat pada sel melanosit dan keratinosit. Hasil uji *in vitro* ekstrak kulit buah jeruk nipis menunjukkan adanya aktivitas penghambatan melanogenesis dengan IC₅₀ senilai 59, 71 ppm, aktivitas penghambatan ini termasuk kategori kuat.

Kata kunci : tirosinase, melanogenesis, jeruk nipis, bioinformatika, tangeretin, hesperidin

ABSTRACT

Excessive exposure to sunlight can cause the skin to produce excess melanin, which is commonly referred to as hyperpigmentation and is characterized by darkening of the skin. Continuous hyperpigmentation can lead to dermatological problems such as spots, solar lentigo, melasma, post-inflammatory hyperpigmentation, and even increase the risk of skin cancer. Therefore, natural skin lightening products are being developed as an alternative. This study aims to test the melanogenesis inhibition activity of lime fruit peel extract (*Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle). Bioinformatics studies were conducted first to analyze the protein targets of tangeretin and hesperidin that affect melanogenesis. Lime fruit peel was extracted using the maceration method with 90% ethanol solvent. Thin Layer Chromatography (TLC) method was used to confirm the presence of tangeretin and hesperidin in the extract. Verification of the target was carried out *in vitro*, the lime fruit peel extract was tested for its inhibitory effect on the tyrosinase enzyme. Bioinformatics studies produced data on 10 main target genes of tangeretin and hesperidin that can inhibit melanogenesis, namely CA2, CYP1B1, CA1, CYP19A1, CA9, ABCB1, CA3, ABCG2, TYR, and ADORA1 found in melanocytes and keratinocytes. The results of *in vitro* testing of lime fruit peel extract showed the presence of melanogenesis inhibition activity with an IC₅₀ value of 59.71 ppm, this inhibition activity is included in the strong category.

Kata kunci : tyrosinase, melanogenesis, lime, bioinformatics, tangeretin, hesperidin

