

## Potensi Ekstrak Etanol Bunga Kecombrang (*Etlingera Elatior* (Jack) R.M. Smith) Sebagai Inhibitor Enzim Tirosinase

Nisrina Muslihin<sup>1\*</sup>, Diah Astari Salam<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Farmasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Sembilanbelas November Kolaka

Email Correspondent\*: [nisrinamuslihin0596@gmail.com](mailto:nisrinamuslihin0596@gmail.com)

### Abstract

Torch Ginger Flower (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith) is a plant part known to contain various bioactive compounds, such as flavonoids, which possess potential pharmacological activities, including as skin-lightening agents. One of the mechanisms involved in the skin-lightening effect is the inhibition of tyrosinase, a key enzyme in the melanin biosynthesis pathway. Increased tyrosinase activity can stimulate excessive melanin production, contributing to the development of hyperpigmentation. This study aims to determine the potential of ethanolic extract of torch ginger flower as a tyrosinase inhibitor. The extract was obtained through maceration using 96% ethanol as the solvent, followed by qualitative testing using thin-layer chromatography (TLC) bioautography to assess its inhibitory activity on tyrosinase. The TLC bioautography test results showed the presence of clear zones on the chromatography plate, indicating the extract's ability to inhibit tyrosinase activity. These findings support the potential use of torch ginger flower as a natural ingredient in the development of herbal-based skin-lightening cosmetic products.

**Keywords:** Hyperpigmentation, Torch Ginger Flower, Tyrosinase

### Abstrak

Bunga kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith) merupakan bagian tanaman yang diketahui mengandung beragam senyawa bioaktif, seperti flavonoid yang memiliki potensi dalam berbagai aktivitas farmakologis, termasuk sebagai agen pencerah kulit. Salah satu mekanisme yang berperan dalam efek pencerah kulit adalah penghambatan enzim tirosinase, enzim penting dalam jalur pembentukan melanin. Aktivitas enzim tirosinase yang meningkat dapat merangsang produksi melanin berlebih, yang berkontribusi terhadap timbulnya hiperpigmentasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi ekstrak etanol bunga kecombrang sebagai penghambat enzim tirosinase. Ekstrak diperoleh melalui metode maserasi dengan pelarut etanol 96%, kemudian diuji secara kualitatif dengan teknik kromatografi lapis tipis (KLT) bioautografi untuk melihat aktivitas penghambatan terhadap enzim tirosinase. Hasil uji KLT bioautografi menunjukkan adanya zona terang pada plat kromatografi, yang mengindikasikan kemampuan ekstrak dalam menghambat aktivitas enzim tirosinase. Temuan ini mendukung pemanfaatan bunga kecombrang sebagai bahan alami potensial dalam pengembangan produk kosmetik pencerah kulit berbasis herbal.

**Kata Kunci:** Bunga kecombrang, Hiperpigmentasi, Tirosinase

### PENDAHULUAN

Warna kulit manusia sangat ditentukan oleh jumlah dan distribusi pigmen melanin yang diproduksi oleh melanosit melalui proses melanogenesis. Enzim tirosinase merupakan kunci utama dalam reaksi oksidasi tirosin menjadi L-Dopa dan selanjutnya menjadi dopakuinon, yang merupakan tahap awal biosintesis melanin

(Chang, 2009). Aktivitas tirosinase yang berlebihan dapat menyebabkan hiperpigmentasi kulit, kondisi dermatologis yang sering menjadi perhatian dalam bidang kosmetik dan kesehatan kulit. Oleh karena itu, penghambatan aktivitas enzim tirosinase merupakan salah satu strategi utama dalam upaya depigmentasi dan pencerahan kulit (Woolery-Lloyd & Kammer, 2011)

Selama beberapa dekade terakhir, berbagai senyawa sintesis seperti hidrokuinon dan asam kojat telah digunakan secara luas sebagai inhibitor enzim tirosinase. Namun, studi menunjukkan bahwa penggunaan jangka panjang senyawa-senyawa ini dapat menimbulkan efek samping serius seperti iritasi kulit, mutagenisitas, bahkan karsinogenisitas (Germanas et al., 2007; Miyazawa & Tamura, 2007). Kondisi ini mendorong munculnya tren global dalam pencarian senyawa alami yang lebih aman dan efektif sebagai agen pencerah kulit, khususnya dari tumbuhan yang mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid.

Kecombrang (*Etlingera elatior*) adalah tanaman anggota famili Zingiberaceae yang dikenal luas di Indonesia dan Asia Tenggara sebagai tanaman pangan dan obat tradisional. Bagian daun, bunga, buah, dan rimpangnya telah dilaporkan mengandung berbagai senyawa aktif seperti flavonoid, tanin, dan asam kafeoilkuinat yang memiliki aktivitas antioksidan, antiinflamasi, antimikroba, dan depigmentasi (Lachumy et al., 2010; Chan et al., 2011). Beberapa penelitian sebelumnya telah mengevaluasi potensi bagian tanaman kecombrang sebagai inhibitor tirosinase. Widiastuti dan Abidin (2021) menemukan bahwa ekstrak kulit buah kecombrang mampu menghambat enzim tirosinase secara signifikan, sedangkan Selfyana et al. (2023) melaporkan bahwa fraksi etil asetat daun kecombrang menunjukkan aktivitas penghambatan tirosinase mendekati efektivitas hidrokuinon. Namun, masih sedikit penelitian yang secara spesifik mengeksplorasi bagian bunga kecombrang sebagai fokus utama pengembangan bahan aktif antipigmentasi. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan

untuk mengevaluasi aktivitas ekstrak etanol bunga kecombrang sebagai inhibitor enzim tirosinase.

## METODE

### Material

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi oven, alat penggiling simplisia, timbangan analitik, seperangkat alat maserasi, erlenmeyer, *rotary vacuum evaporator*, penangas air, corong pisah, tabung reaksi, pipet tetes, cawan porselen, kurs, pipet volumetrik, pipet mikro, chamber, batang pengaduk, vial, corong, mortar, dan alat-alat gelas lainnya yang umum digunakan di laboratorium.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi simplisia bunga *E. elatior*, etanol 96%, n-heksana, amonia, kloroform, bismut subnitrat, asam klorida, merkuri klorida, serbuk magnesium, amil alkohol, besi (III) klorida, formaldehida, natrium hidroksida, anhidrida asetat, asam sulfat, dimetil sulfoksida, kalium iodida, natrium asetat, gelatin, eter, kertas saring bebas abu, L-Dopa (Sigma Aldrich), tirosinase dari jamur (Sigma Aldrich), dapar fosfat pH 6,8, KLT silika gel GF<sub>254</sub>, kapas bebas lemak, aquades, kertas saring, aluminium foil, dan kertas perkamen.

### Persiapan Simplisia

Tahapan awal dilakukan dengan memilih dan mengumpulkan bagian bunga dari tanaman Kecombrang yang kemudian dipisahkan dari bagian lain tanaman. Proses selanjutnya meliputi pencucian, sortasi basah, pemotongan, pengeringan, sortasi kering, hingga penggilingan, guna memperoleh simplisia bunga kering yang siap digunakan untuk ekstraksi.

## Pembuatan Ekstrak

Simplisia bunga kecombrang diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Proses berlangsung selama tiga kali 24 jam, dengan penggantian pelarut setiap 24 jam disertai pengadukan ringan untuk memaksimalkan efisiensi ekstraksi. Filtrat yang diperoleh kemudian diuapkan menggunakan rotary vacuum evaporator hingga menghasilkan ekstrak kental.

## Standardisasi Simplisia dan Ekstrak

Evaluasi mutu simplisia dilakukan dengan parameter meliputi pemeriksaan mikroskopik serta penetapan kadar air, susut pengeringan, kadar abu total, kadar abu tidak larut dalam asam, kadar sari larut dalam air, dan kadar sari larut dalam etanol. Standardisasi ini juga diterapkan pada ekstrak untuk memastikan kualitas dan konsistensi kandungan senyawa bioaktif.

## Penapisan Fitokimia

Uji fitokimia dilakukan terhadap simplisia dan ekstrak untuk mendeteksi golongan senyawa aktif seperti flavonoid, saponin, alkaloid, tanin, kumarin, steroid/triterpenoid, dan kuinon. Pemeriksaan ini bertujuan untuk mengetahui keberadaan senyawa metabolit sekunder yang potensial berperan sebagai penghambat enzim tirosinase.

## Uji Aktivitas Inhibitor Enzim Tirosinase

### 1. Pembuatan Larutan Dapar Fosfat pH 6,8 (0,067 M)

Sebanyak 2,72 g  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  ditimbang dan dilarutkan dalam labu ukur 100 mL yang telah diisi air suling hingga tanda batas, kemudian dikocok hingga larut sempurna. Selanjutnya, 0,8 g NaOH dilarutkan dalam 100 mL air untuk menghasilkan larutan NaOH 0,2 M. Sebanyak 62,5 mL  $\text{KH}_2\text{PO}_4$

0,2 M dicampur dengan 28 mL NaOH 0,2 M, lalu ditambah air suling hingga 100 mL untuk menghasilkan larutan dapar fosfat 0,2 M. Dari larutan ini, 33,5 mL diambil dan diencerkan hingga 100 mL. pH larutan diukur dan disesuaikan menjadi 6,8 dengan penambahan HCl 1 N atau NaOH 1 M secara bertahap jika diperlukan.

### 2. Pembuatan Larutan L-Dopa

Sebanyak 39,438 mg L-Dopa dilarutkan dalam 10 mL larutan dapar fosfat untuk menghasilkan konsentrasi 20 mM. Larutan ini selanjutnya diencerkan untuk mendapatkan konsentrasi akhir 4,5 mM.

### 3. Pembuatan Larutan Enzim Tirosinase

Sebanyak 25 KU enzim tirosinase dilarutkan dalam 1 mL dapar fosfat untuk menghasilkan larutan induk dengan konsentrasi 25.000 U/mL. Untuk uji aktivitas, larutan ini diencerkan hingga konsentrasi 75 U/mL.

### 4. Persiapan Sampel

Sebanyak 10 mg ekstrak etanol bunga kecombrang ditimbang dan dilarutkan dengan 50  $\mu\text{L}$  DMSO murni, kemudian ditambahkan 950  $\mu\text{L}$  larutan dapar fosfat hingga diperoleh larutan stok berkonsentrasi 10.000  $\mu\text{g/mL}$ . Konsentrasi kerja sebesar 250  $\mu\text{g/mL}$  disiapkan melalui pengenceran bertingkat.

### 5. Pengujian Aktivitas Inhibitor Tirosinase

Uji aktivitas dilakukan secara kualitatif menggunakan metode KLT bioautografi, mengacu pada metode Zhou et al. (2016). Sampel ditotolkan pada plat KLT menggunakan mikropipet dan dikeringkan di udara terbuka. Setelah itu, plat disemprot dengan campuran enzim tirosinase dan L-Dopa, lalu diinkubasi selama 10 menit. Adanya zona terang (clear zone) di atas latar gelap menunjukkan bahwa ekstrak bunga

kecombrang memiliki kemampuan menghambat aktivitas enzim tirosinase.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Ekstraksi

Proses ekstraksi bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) dilakukan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%, yang dipilih karena kemampuannya dalam melarutkan senyawa polar hingga semi-polar seperti flavonoid, fenolik, dan tanin. Etanol merupakan pelarut yang aman digunakan untuk produk konsumsi dan kosmetik karena bersifat *food grade* serta mudah menguap, sehingga mempermudah proses penguapan pelarut pada tahap selanjutnya (Azwanida, 2015). Dalam penelitian ini, maserasi dilakukan selama tiga hari dengan penggantian pelarut setiap 24 jam dan pengadukan sesekali untuk mempercepat perpindahan senyawa dari matriks bunga ke dalam pelarut. Proses ekstraksi menghasilkan ekstrak kental dengan rendemen yang dapat dilihat pada Tabel 1. Nilai rendemen ini mencerminkan efisiensi metode ekstraksi serta kelarutan senyawa bioaktif dari simplisia bunga ke dalam pelarut.

**Tabel 1.** Rendemen Ekstrak Etanol Bunga Kecombrang

| Bobot Simplisia (g) | 200  |
|---------------------|------|
| Bobot Ekstrak (g)   | 25   |
| Rendemen (%)        | 12,5 |

### Standardisasi Simplisia dan Ekstrak

Standardisasi merupakan tahap awal yang esensial dalam pengembangan bahan alam, bertujuan untuk memastikan kualitas, keamanan, dan konsistensi dari simplisia dan ekstrak yang digunakan. Dalam konteks penelitian ini, simplisia bunga kecombrang dan ekstrak etanolnya dianalisis berdasarkan parameter fisikokimia sesuai pedoman Farmakope Herbal Indonesia, antara lain

kadar air, kadar abu total, kadar abu tidak larut dalam asam, kadar sari larut air dan etanol, serta susut pengeringan. Pemeriksaan ini penting karena bahan alam, khususnya yang berasal dari tanaman, memiliki keragaman alami yang tinggi, baik akibat faktor genetik, lingkungan tumbuh, maupun proses pascapanen. Oleh karena itu, standardisasi menjadi kunci untuk menjamin bahwa bahan yang digunakan memiliki mutu yang stabil dan dapat direproduksi pada proses formulasi sediaan selanjutnya. Adapun hasil standardisasi simplisia dan ekstrak etanol bunga kecombrang dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Standardisasi Simplisia dan Ekstrak Etanol Bunga Kecombrang

| Parameter                        | Simplisia (%) | Ekstrak (%) |
|----------------------------------|---------------|-------------|
| Kadar air                        | 4,85 ± 0,02   | 9,81 ± 0,01 |
| Kadar abu total                  | 9,29 ± 0,02   | 4,42 ± 0,27 |
| Kadar abu tidak larut dalam asam | 6,57 ± 0,19   | 3,82 ± 0,23 |
| Kadar sari larut dalam air       | 17,94 ± 0,18  | -           |
| Kadar sari larut dalam etanol    | 10,62 ± 0,19  | -           |
| Susut Pengeringan                | 9,84 ± 0,09   | -           |

Berdasarkan hasil analisis parameter simplisia dan ekstrak bunga kecombrang, diketahui bahwa ekstrak etanol bunga kecombrang memiliki kadar air yang lebih tinggi daripada simplisia. Hal ini menunjukkan bahwa proses ekstraksi menyebabkan peningkatan kelembaban, kemungkinan akibat residu pelarut yang masih tertinggal. Kadar abu total pada simplisia lebih tinggi dibandingkan ekstrak menunjukkan bahwa ekstraksi mampu mengurangi kandungan komponen anorganik atau mineral. Hal serupa juga terlihat pada kadar abu tidak larut dalam asam, di mana simplisia memiliki kadar abu tidak larut asam yang lebih tinggi daripada ekstrak, yang mengindikasikan penurunan kandungan

kontaminan anorganik yang tidak larut, seperti pasir atau debu, setelah proses ekstraksi. Kadar sari larut dalam air pada simplisia lebih tinggi dibandingkan sari larut dalam etanol yang mencerminkan bahwa komponen bioaktif dalam daun kecombrang lebih banyak yang bersifat polar dan larut dalam air. Sementara itu, parameter susut pengeringan pada simplisia menggambarkan jumlah kandungan zat volatil dan air yang menguap selama proses pengeringan. Data ini menunjukkan bahwa ekstraksi dapat mengefisienkan kandungan aktif sekaligus mengurangi kontaminan non-organik.

### Penapisan Fitokimia

Penapisan fitokimia merupakan prosedur yang dilakukan untuk mengetahui keberadaan golongan metabolit sekunder dalam bahan alam yang berpotensi memiliki aktivitas biologis tertentu. Dalam penelitian ini, uji fitokimia dilakukan terhadap simplisia dan ekstrak etanol bunga kecombrang guna mengidentifikasi jenis senyawa kimia yang terkandung di dalamnya dan yang kemungkinan berperan sebagai komponen bioaktif. Berdasarkan hasil analisis, baik simplisia maupun ekstrak etanol bunga kecombrang terdeteksi mengandung beberapa kelompok metabolit sekunder yang penting, seperti flavonoid, saponin, tanin, steroid, dan kumarin.

### Uji Aktivitas Inhibitor Enzim Tirosinase

Pengujian aktivitas penghambatan enzim tirosinase terhadap ekstrak etanol bunga kecombrang dilakukan secara kualitatif menggunakan metode kromatografi lapis tipis (KLT) bioautografi. Munculnya zona putih menunjukkan bahwa komponen dalam ekstrak bunga kecombrang mampu menghambat aktivitas enzim tirosinase

dengan mencegah oksidasi L-Dopa menjadi dopakuinon (Zhou et al., 2016).



**Gambar 1.** KLT Bioautografi Ekstrak Etanol Bunga *E. Elatior*

Berdasarkan hasil KLT bioautografi (Gambar 1) ekstrak etanol bunga kecombrang menghasilkan zona putih yang jelas, yang menandakan adanya senyawa aktif yang berfungsi sebagai inhibitor enzim tirosinase. Aktivitas ini kemungkinan besar disebabkan oleh keberadaan senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, fenolik, dan terpenoid, yang memang diketahui memiliki peran dalam mekanisme penghambatan enzim tersebut. Flavonoid merupakan kelompok senyawa polifenol yang diketahui memiliki kemampuan dalam menghambat aktivitas enzim tirosinase, yaitu enzim kunci dalam biosintesis melanin. Mekanisme kerja flavonoid dalam menghambat tirosinase terutama melalui interaksi dengan ion tembaga ( $\text{Cu}^{2+}$ ) yang terdapat pada pusat aktif enzim. Gugus hidroksil pada struktur flavonoid, khususnya yang terletak pada posisi 3',4'-dihidroksifenil, dapat berikatan secara koordinasi dengan ion  $\text{Cu}^{2+}$ , sehingga mencegah substrat seperti tirosin atau L-Dopa untuk berinteraksi dengan enzim (Chang, 2009; Kubo et al., 2000). Selain itu, beberapa flavonoid juga dapat mengubah konformasi enzim, sehingga mengganggu fungsi katalitiknya (Solano, 2014). Dengan demikian, keberadaan flavonoid dalam ekstrak bunga kecombrang berpotensi



memberikan efek pencerah kulit melalui mekanisme penghambatan enzim tirosinase secara kompetitif maupun nonkompetitif

## KESIMPULAN

Ekstrak etanol bunga kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith) terbukti memiliki potensi sebagai inhibitor enzim tirosinase yang berperan dalam pembentukan melanin. Kandungan metabolit sekunder pada simplisia dan ekstrak etanol bunga kecombrang terdiri dari seperti flavonoid, saponin, tanin, steroid, triterpenoid, dan kumarin yang berkontribusi terhadap aktivitas biologis.. Dengan demikian, bunga kecombrang berpotensi dikembangkan lebih lanjut sebagai bahan aktif alami untuk produk pencerah kulit berbasis herbal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Azwanida, N. N. (2015). A review on the extraction methods use in medicinal plants, principle, strength and limitation. *Medicinal & Aromatic Plants*, 4(3), 196. <https://doi.org/10.4172/2167-0412.1000196>
- Chan, E. W. C., Lim, Y. Y., & Wong, L. F. (2011). Antioxidant and tyrosinase inhibition properties of leaves and rhizomes of ginger species. *Food Chemistry*, 124(2), 500–505. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.06.077>
- Chang, T. S. (2009). An updated review of tyrosinase inhibitors. *International Journal of Molecular Sciences*, 10(6), 2440–2475. <https://doi.org/10.3390/ijms10062440>
- Germanas, J. P., Cassidy, J. M., & Szabo, R. (2007). Hydroquinone and related compounds: The risks and benefits of skin depigmenting agents. *Journal of Dermatologic Surgery and Oncology*, 33(8), 955–960. <https://doi.org/10.1097/00042728-200708000-00018>
- Kubo, I., Kinst-Hori, I., & Chaudhuri, S. K. (2000). Flavonols from *Heterotheca inuloides*: Tyrosinase inhibitory activity and structural criteria. *Bioorganic & Medicinal Chemistry*, 8(7), 1749–1755. [https://doi.org/10.1016/S0968-0896\(00\)00101-4](https://doi.org/10.1016/S0968-0896(00)00101-4)
- Lachumy, S. J. T., Sasidharan, S., Latha, L. Y., & Gegu, S. R. (2010). Antimicrobial activity of *Etlingera elatior* (torch ginger) extract. *Journal of Medicinal Plants Research*, 4(4), 386–390. [http://academicjournals.org/article/article1380879926\\_Lachumy%20et%20al.pdf](http://academicjournals.org/article/article1380879926_Lachumy%20et%20al.pdf)
- Miyazawa, M., & Tamura, N. (2007). Inhibitory effects of monoterpenoids on tyrosinase activity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55(10), 4137–4141. <https://doi.org/10.1021/jf070270z>
- Pramiastuti, D., Reniati, R., & Budiman, A. (2021). Penentuan aktivitas antioksidan dan total fenolik pada ekstrak etanol daun kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith). *Jurnal Farmasi dan Sains Indonesia*, 1(1), 12–19. <https://journal.stifera.ac.id/index.php/jf/si/article/view/20>
- Selfyana, A. T., Lestari, F., & Gani, B. A. (2023). Uji aktivitas inhibitor enzim tirosinase fraksi etil asetat daun kecombrang (*Etlingera elatior*) terhadap L-Dopa secara in vitro. *Jurnal Kesehatan UIN Alauddin Makassar*, 10(1), 12–20. <https://journal3.uin-alauddin.ac.id/index.php/kesehatan/arti cle/view/10309>
- Solano, F. (2014). Melanins: Skin pigments and much more—Types, structural models, biological functions, and formation routes. *New Journal of Science*, 2014, Article ID 498276. <https://doi.org/10.1155/2014/498276>

- Widiastuti, A. R., & Abidin, I. (2021).  
Aktivitas penghambatan enzim  
tirosinase dari kulit buah kecombrang  
(*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith).  
*As-Syifaa: Jurnal Farmasi*, 13(2), 91–98.  
<https://jurnal.farmasi.umi.ac.id/index.php/as-syifaa/article/view/769>
- Woolery-Lloyd, H., & Kammer, J. N. (2011).  
Treatment of hyperpigmentation.  
*Aesthetic Dermatology*, 9(1), 31–38.