

**UJI AKTIVITAS INHIBITOR ENZIM TIROSINASE KOMBINASI EKSTRAK BUNGA MAWAR (*ROSA DAMASCENA MILL*) DENGAN FRAKSI UMBI BENGGUANG (*PACHYRIZUS EROSUS*)**

Anas Dzikri Imanullah, Hajrah Hajrah, Vita Olivia Siregar  
Universitas Mulawarman, Indonesia  
Email: Anas.dzikir@gmail.com, hajrah@farmasi.unmul.ac.id, vitaolivia@farmasi.unmul.ac.id

**Abstrak**

Enzim tirosinase adalah enzim yang bertanggung jawab atas terjadinya biosintesis melanin dalam pembentukan warna pigmen kulit dan penyebab hiperpigmentasi. Bunga mawar (*Rosa damascena mill*) dan umbi bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) mengandung senyawa yang memiliki aktivitas inhibitor enzim tirosinase. Tujuan dilakukannya penelitian ini untuk mengetahui berapa besar aktivitas inhibitor enzim tirosinase dari ekstrak bunga mawar, fraksi umbi bengkuang, dan kombinasinya dengan perbandingan 1:1, 1:2, 2:1, 1:3 dan 3:1. Metode penelitian dilakukan dengan ekstraksi maserasi bunga mawar dengan etanol 70% dan ekstraksi umbi bengkuang dengan metode sokletasi dengan petroleum eter dan metanol, lalu difraksinasi cair-cair dengan etil asetat. Dari hasil ekstraksi diperoleh rendemen ekstrak bunga mawar 15,17% dan fraksi umbi bengkuang 12,5%. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol bunga mawar mengandung alkaloid, flavonoid, kuinon dan fenol, sedangkan fraksi umbi bengkuang mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, fenol dan steroid. Pengujian aktivitas inhibitor enzim tirosinase menggunakan substrat L-tirosin dan kontrol positif asam kojik dengan pengukuran serapan menggunakan microplate reader pada panjang gelombang 492 nm. Hasil penelitian aktivitas inhibitor enzim tirosinase menunjukkan bahwa ekstrak bunga mawar memiliki nilai IC<sub>50</sub> 262,882 ppm dan fraksi umbi bengkuang dengan nilai IC<sub>50</sub> 43,148 ppm. Hasil penelitian inhibitor enzim tirosinase kombinasi ekstrak bunga mawar dengan fraksi umbi bengkuang dengan perbandingan 1:1; 1:2; 2:1; 1:3 dan 3:1 memiliki nilai IC<sub>50</sub> secara berurutan yakni sebesar 26,598 ppm; 23,348 ppm; 29,880 ppm; 20,305 ppm dan 34,742 ppm.

**Kata kunci:** Inhibitor, Enzim Tirosinase, Ekstrak Mawar, Fraksi Bengkuang

**Abstract**

*The tyrosinase enzyme is an enzyme that is responsible for the biosynthesis of melanin in the formation of skin pigment color and causes of hyperpigmentation. Rose flowers (*Rosa damascena mill*) and yam bean (*Pachyrhizus erosus*) contain compounds that have tyrosinase enzyme inhibitor activity. The aim of this research was to determine the value of the tyrosinase enzyme inhibitor activity of rose flower extract, yam bean fraction, and their combination at a ratio of 1:1, 1:2, 2:1, 1:3 and 3:1. The research method was carried out by maceration extraction of rose flowers with 70% ethanol and extraction of yam bean using the soxhletation method with petroleum ether and methanol, then liquid-liquid fractionation with ethyl acetate. From the extraction results, the yield of rose flower extract was 15.17% and the*

<b>How to cite:</b>	Anas Dzikri Imanullah, Hajrah Hajrah, Vita Olivia Siregar (2024t) Uji Aktivitas Inhibitor Enzim Tirosinase Kombinasi Ekstrak Bunga Mawar ( <i>Rosa Damascena Mill</i> ) Dengan Fraksi Umbi Bengkuang ( <i>Pachyrizus Erosus</i> ), (06) 06, <a href="https://doi.org/10.36418/syntax-idea.v3i6.1227">https://doi.org/10.36418/syntax-idea.v3i6.1227</a>
<b>E-ISSN:</b>	<a href="https://doi.org/10.36418/syntax-idea.v3i6.1227">2684-883X</a>
<b>Published by:</b>	<a href="https://doi.org/10.36418/syntax-idea.v3i6.1227">Ridwan Institute</a>

yam bean fraction was 12,5%. The results of phytochemical screening showed that the ethanol extract of roses contained alkaloids, flavonoids, quinones and phenols, while the yam bean fraction contained alkaloids, flavonoids, saponins, phenols and steroids. Tyrosinase enzyme inhibitor activity assay used the substrate L-tyrosine and positive control kojic acid by measuring absorption using a microplate reader at a wavelength of 492 nm. The results of research on the activity of tyrosinase enzyme inhibitors showed that the rose flower extract had an IC50 value of 262,882 ppm and the yam bean fraction had an IC50 value of 43,148 ppm. The results of the research on the tyrosinase enzyme inhibitor were a combination of rose flower extract and yam bean fraction in a ratio of 1:1; 1:2; 2:1; 1:3 and 3:1 have IC50 values respectively of 26,598 ppm; 23,348 ppm; 29,880 ppm; 20,305 ppm and 34,742 ppm

**Keywords:** Inhibitor, Tyrosinase Enzyme, Rose Extract, Yam Bean Fraction

## PENDAHULUAN

Enzim tirosinase adalah enzim yang bertanggung jawab atas terjadinya biosintesis melanin dalam pembentukan warna pigmen kulit. Akumulasi dari melanin yang berlebihan dapat menyebabkan berbagai gangguan dermatologis termasuk, melasma dan bintik-bintik penuaan. Enzim tirosinase ini pengatur utama dalam peran melanogenesis pada sel melanosit. Sintesis melanin diprekursor oleh quinone yang dikatalis oleh enzim tirosinase (Mukherjee et al., 2018). Hiperpigmentasi merupakan dampak akibat produksi melanin yang berlebihan, yang dipengaruhi oleh faktor intrinsik seperti genetik dan ekstrinsik yang merupakan dampak radiasi UV dan senyawa kimia tertentu (Hidayat, 2021). Hiperpigmentasi sudah lama menjadi masalah estetika dan juga masalah dermatologi. Salah satu agen penyebab hiperpigmentasi adalah adanya paparan radiasi UV (Gazali, Zamani, & Batubara, 2014). Hiperpigmentasi pada kulit dapat dicegah dengan senyawa-senyawa yang memiliki fungsi sebagai inhibitor tirosinase, diantaranya merkuri, hidrokuinon, arbutin, alpha-hydroxy acid (AHA), asam kojik, asam askorbat dan senyawa alami dengan turunan fenol (Westerhof & Kooyers, 2005).

Senyawa-senyawa alami dapat diperoleh dari metabolit sekunder yang terkandung dalam tumbuhan. Senyawa-senyawa metabolit sekunder dapat dikelompokkan menjadi empat kelompok utama, yaitu flavonoid, fenol, terpenoid dan alkaloid (RIPALDO, 2020). Flavonoid dan turunannya, mampu bertindak sebagai inhibitor tirosinase alami ((Chang, 2009). Senyawa dengan kemampuan antioksidan tinggi seperti polifenol dan flavonoid mampu menurunkan aktivitas dari reactive oxygen species (ROS) pada kulit. ROS di kulit seperti oksigen singlet dan anion superoksida, meningkatkan kerusakan biologis pada jaringan yang terpapar melalui reaksi oksidatif yang dikatalisis besi. Radikal ini memainkan peran penting dalam aktivasi tirosinase pada kulit manusia dan karenanya meningkatkan biosintesis melanin melalui induksi proliferasi melanosit (Wang et al., 2006).

Bunga mawar (*Rosa damascena mill.*) dalam beberapa penelitian dinyatakan bahwa petal bunga mawar memiliki kandungan metabolit sekunder yang dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan, metabolit sekunder pada petal bunga mawar ini diketahui mengandung vitamin C yang tinggi yang berpotensi sebagai antioksidan (Sengui, Sener, & Ercisli, 2017; Zawisłak & Michalczyk, 2018). Penelitian tersebut menyebutkan bahwa antosianin mayor yang terdapat pada petal bunga mawar merah adalah senyawa Cyanidin 3,5-di-O-glucoside yang menunjukkan aktivitas antioksidan DPPH tinggi dengan kadar nilai IC50 55,2 µg/mL (Choiriyah, 2020). Antosianin pada petal bunga mawar merupakan salah satu turunan dari

turunan flavonoid. Flavonoid maupun beberapa turunannya dilaporkan dapat menghambat enzim tirosinase. Ini kemungkinan besar karena kemampuan flavonoid dan polifenol untuk membentuk kompleks dengan tembaga, sehingga menghambat oksidasi enzimatik L-DOPA (Kim & Uyama, 2005).

Bengkung (*Pachyrhizus erosus*) dilaporkan memiliki senyawa isoflavon, yaitu daidzein, daidzein-n-7-o- $\beta$ -glukopiranos, 5-OH-daidzein n-7-o- $\beta$ -glukopiranos dan 8,9-furanyl-pteroc arpan-3-ol. Senyawa tersebut memiliki aktivitas yang baik terhadap penyerapan sinar UV, dan telah diteliti aktivitasnya pada antioksidan dan enzim tirosinase. Hasil fraksi umbi bengkung dengan etil asetat mampu mengekstraksi daidzen dengan baik, dengan nilai inhibitor enzim tirosinase IC<sub>50</sub> sebesar 158,13 ppm (Lukitaningsih, 2014).

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan pada paragraf-paragraf sebelumnya, maka didapatkan rumusan masalah dari penelitian ini, sebagai berikut : (a) berapa berat rendemen yang diperoleh dari ekstrak bunga mawar (*Rosa damascena mill*) dan umbi bengkung (*Pachyrhizus erosus*)? (b) apa kandungan metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak bunga mawar (*Rosa damascena mill*) dan fraksi umbi bengkung (*Pachyrhizus erosus*)? (c) berapa besar aktivitas penghambatan enzim tirosinase ekstrak bunga mawar (*Rosa damascena mill*) dan fraksi umbi bengkung (*Pachyrhizus erosus*)? (d) berapa besar aktivitas penghambatan enzim tirosinase kombinasi ekstrak bunga mawar (*Rosa damascena mill*) dan fraksi umbi bengkung (*Pachyrhizus erosus*)? (e) berapa besar potensi kombinasi ekstrak bunga mawar (*Rosa damascena mill*) dengan fraksi umbi bengkung (*Pachyrhizus erosus*) dibandingkan dengan kontrol positif asam kojak?

Berdasarkan rumusan masalah yang didapat, dapat disimpulkan bahwa tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah (a) mengetahui berat rendemen yang diperoleh dari ekstrak bunga mawar (*Rosa damascena mill*) dan fraksi umbi bengkung (*Pachyrhizus erosus*), (b) mengetahui kandungan metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak bunga mawar (*Rosa damascena mill*) dan fraksi umbi bengkung (*Pachyrhizus erosus*), (c) mengetahui berapa besar aktivitas penghambatan enzim tirosinase ekstrak bunga mawar (*Rosa damascena mill*) dan fraksi umbi bengkung (*Pachyrhizus erosus*), (d) mengetahui berapa besar aktivitas penghambatan enzim tirosinase kombinasi ekstrak bunga mawar (*Rosa damascena mill*) dan fraksi umbi bengkung (*Pachyrhizus erosus*) (e) mengetahui berapa besar potensi kombinasi ekstrak bunga mawar (*Rosa damascena mill*) dengan fraksi umbi bengkung (*Pachyrhizus erosus*) dibandingkan dengan kontrol positif asam kojak.

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditentukan, penelitian ini diharapkan memiliki beberapa manfaat, berupa dapat memberikan informasi tentang keterbaruan produk bahan alam secara kombinasi yang menghasilkan sebuah sediaan atau produk dengan efikasi yang sangat baik serta melengkapi data ilmiah tentang manfaat bunga mawar (*Rosa damascena mill*), umbi bengkung (*Pachyrhizus erosus*) dan kombinasinya terhadap aktivitas inhibitor tirosinase.

Metode penelitian ini diawali dengan proses ekstraksi petal bunga mawar (*Rosa damascena mill*) dan umbi bengkung (*Pachyrhizus erosus*), kemudian dilanjutkan dengan penentuan hasil rendemen ekstrak dan fraksi. Pengujian metabolit sekunder adalah proses selanjutnya yang dilakukan pada ekstrak bunga mawar dan fraksi umbi bengkung

## Uji Aktivitas Inhibitor Enzim Tirosinase Kombinasi Ekstrak Bunga Mawar (*Rosa Damascena Mill*) Dengan Fraksi Umbi Bengkuang (*Pachyrhizus Erosus*)

menggunakan pereaksi tertentu. Pengujian aktivitas inhibitor tirosinase dilakukan terhadap masing-masing ekstrak, yaitu ekstrak bunga mawar dan fraksi umbi bengkuang dengan variasi konsentrasi. Pengujian selanjutnya uji aktivitas inhibitor enzim tirosinase kombinasi ekstrak bunga mawar dengan fraksi umbi bengkuang dengan berbagai variasi perbandingan berat per berat. Pengujian ini menggunakan asam kojik sebagai pembanding atau kontrol positif. Langkah selanjutnya adalah identifikasi penghambatan tirosinase pada instrument ELISA dengan panjang gelombang tertentu. Sehingga didapatkan nilai absorbansi yang nantinya akan dikalkulasikan dengan % penghambatan tirosinase dan IC50, lalu diperoleh hasil terbaik inhibitor tirosinase. Selanjutnya pengukuran potensi dengan program SPSS.

Hasil yang diperoleh pada penelitian ini, berupa nilai rendemen ekstrak bunga mawar sebesar 15,17%, sedangkan pada fraksi umbi bengkuang sebesar 12,5%. Pengujian identifikasi senyawa kandungan metabolit sekunder, pada ekstrak bunga mawar positif mengandung alkaloid, flavonoid, kuinon dan fenol, sedangkan pada fraksi umbi bengkuang mengandung alkaloid, flavonoid, fenol, saponin dan steroid. Selanjutnya pengujian aktivitas inhibitor enzim tirosinase untuk ekstrak bunga mawar dengan varian konsentrasi 150, 200, 250, 300 dan 350 ppm diperoleh nilai IC50 sebesar 262,882 ppm yang masuk dalam kategori sedang, pada fraksi umbi bengkuang dengan variasi konsentrasi 10, 20, 30, 40 dan 50 ppm diperoleh nilai IC50 sebesar 43,148 yang masuk dalam kategori kuat, sesangkan pada kontrol positif asam kojik, dengan variasi konsentrasi 10, 20, 30, 40 dan 50 ppm diperoleh nilai IC50 sebesar 13,688 yang masuk dalam kategori kuat. Pada pengujian inhibitor enzim tirosinase kombinasi ekstrak bunga mawar dengan fraksi umbi bengkuang, dengan perbandingan 1:1; 1:2; 2:1; 1:3; dan 3:1 dengan masing-masing variasi konsentrasi 20, 40, 60, 80 dan 100 ppm secara berat per berat, diperoleh nilai IC50 berturut-turut sebesar 26,598 ppm, 23,348 ppm, 29,880 ppm, 20,305 ppm dan 34,742 ppm, yang menunjukkan kekuatan inhibitor enzim tirosinase dalam semua variasi kombinasi termasuk dalam kategori kuat. Pada pengujian potensi aktivitas inhibitor enzim tirosinase menggunakan uji hipotesis independent t test diperoleh nilai kombinasi 1:3 yang dibandingkan dengan asam kojik memiliki nilai sig. (2-tailed), sebesar 0,256 yang melebihi nilai  $>0,05$ , sehingga sampel kombinasi ekstrak bunga mawar dengan fraksi umbi bengkuang memiliki potensi yang mirip.

Implikasi atau dampak yang diharapkan dari penelitian ini adalah agar mendorong motivasi penelitian selanjutnya, khususnya pada pembuatan produk bahan alam terbaru terutama dalam hal-hal yang berhubungan dengan inhibitor tirosinase agar meningkatkan minat produsen kosmetik untuk menggunakan bahan-bahan dari alam

### **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian ini diawali dengan ekstraksi bunga mawar (*Rosa damascena mill*) dan umbi bengkuang (*Pachyrhizus erosus*), lalu dilanjutkan dengan penentuan rendemen. Selanjutnya penentuan metabolit sekunder ekstrak bunga mawar (*Rosa damascena mill*) dan fraksi umbi bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) menggunakan reagen tertentu. Proses selanjutnya pengujian aktivitas inhibitor tirosinase masing-masing ekstrak, yaitu ekstrak bunga mawar (*Rosa damascena mill*) dan fraksi umbi bengkuang (*Pachyrhizus erosus*). Proses pengujian dilakukan dari berbagai konsentrasi, sehingga akan diketahui konsentrasi

terbaik penghambatan tirosinase. Proses selanjutnya pengujian aktivitas inhibitor tirosinase dengan kombinasi kedua ekstrak, konsentrasinya ditentukan dari hasil konsentrasi terbaik masing-masing ekstrak. Sehingga dapat ditentukan perbandingan yang akan digunakan. Pengujian ini menggunakan asam kojik sebagai pembanding. Setelah dilakukan penentuan konsentrasi dan perbandingan kedua ekstrak, langkah selanjutnya identifikasi penghambatan tirosinase pada instrumen ELISA. Sehingga didapatkan nilai absorbansi yang akan dikalkulasikan dengan % penghambatan tirosinase dan IC50, lalu diperoleh hasil terbaik inhibitor tirosinase. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental kuantitatif dengan pengamatan terhadap aktivitas inhibitor enzim tirosinase dan didukung dengan peralatan atau instrumen laboratorium

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini terdapat perbedaan proses dalam pemerolehan metabolit sekunder pada bunga mawar dan umbi bengkuang. Ekstraksi pada bunga mawar dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Etanol dipilih karena merupakan pelarut yang bersifat polar, sehingga dapat melarutkan senyawa polar. Selain itu etanol juga merupakan pelarut yang aman, tidak mudah terbakar, bersifat inert, aman dikonsumsi manusia sebagai pelarut bahan alami baik untuk keperluan pangan maupun pengobatan alami (Sinambela, 2003). Etanol digunakan untuk mengekstraksi senyawa turunan fenolik dari bahan alami dengan hasil yang baik. Pelarut etanol dengan polaritas tinggi, seperti etanol 70% memiliki kemampuan mengekstrak golongan senyawa dengan polaritas yang lebih luas. Hal ini dapat memungkinkan senyawa polar non-fenolik seperti karbohidrat dan protein dapat terlarut selama proses ekstraksi, sehingga menghasilkan peningkatan hasil ekstraksi (Do, Strathe, Ostersen, Pant, & Kadarmideen, 2014).

Senyawa-senyawa fenolik seperti flavonoid terekstrak lebih baik dengan etanol 70% dibandingkan etanol 50% dan 96%, sehingga dapat meningkatkan hasil dari rendemen. Hal tersebut serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Nugraheni dkk, pada tahun 2021, pada bunga mawar yang cenderung memiliki nilai rendemen yang lebih tinggi bila diekstraksi dengan pelarut etanol 70% dibandingkan dengan konsentrasi etanol 50% dan 96%, hal tersebut serupa dengan penelitian Wu *et al*, pada tahun 2022 bahwa kandungan flavonoid paling banyak terekstraksi menggunakan etanol 70%. Hal ini dikarenakan, adanya gugus hidroksil pada molekul etanol dan air yang telah tercampur dalam konsentrasi etanol 70%. Gugus hidroksil pada etanol 70% akan menyebabkan terbentuknya ikatan hidrogen dengan komponen zat aktif (Chayati, Hariati, Alimuddin, Taqwa, & Ilham, 2022).

Metode pemerolehan ekstrak pada penelitian ini menggunakan metode maserasi pada mawar. Maserasi merupakan salah satu jenis proses ekstraksi padat cair yang paling sederhana. Metode maserasi adalah metode ekstraksi cara dingin dan metode ini yang paling sederhana dimana cairan penyari akan menembus dinding sel tanaman dan akan masuk ke rongga sel yang mengandung zat aktif, sehingga zat aktif yang merupakan larutan terpekat akan didesak keluar dari sel karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif yang didalam sel dengan yang diluar sel (Wahyulianingsih, Handayani, & Malik, 2016).

## Uji Aktivitas Inhibitor Enzim Tirosinase Kombinasi Ekstrak Bunga Mawar (*Rosa Damascena Mill*) Dengan Fraksi Umbi Bengkuang (*Pachyrizus Erosus*)

Proses maserasi dilakukan menggunakan pelarut etanol 70% sebanyak 4 liter dan dilakukan perendaman selama 72 jam yang dilakukan pengadukan setiap 12 jam, hingga diperoleh larutan bening. Semakin banyak pelarut yang digunakan dalam maserasi akan semakin besar keterkaitan senyawa dalam ekstrak. Hal ini dikarenakan semakin tinggi rasio pelarut, semakin besar perbedaan konsentrasi antara pelarut dan senyawa dalam sampel, akibatnya rendemen akan semakin meningkat (Hasbullah & Nofriati, 2006). Proses maserasi dengan waktu yang lama dapat meningkatkan jumlah senyawa dalam ekstrak, karena bahan dengan pelarut akan terus berinteraksi hingga mencapai titik jenuh pelarut. Namun, waktu maserasi yang melewati waktu optimum (72 jam), dapat menyebabkan penurunan kandungan senyawa yang diekstrak, akibatnya meskipun waktu maserasi tetap dilanjutkan, pelarut yang digunakan dalam bahan sudah tidak maksimum. Hal ini disebabkan bahan dan pelarut yang digunakan memiliki kemampuan yang terbatas dalam menarik kandungan senyawa (Subakti & Prasetya, 2021; Yulianti, Djatmika, & Santoso, 2016).

Ekstraksi terhadap umbi bengkuang berbeda dengan ekstraksi yang dilakukan terhadap bunga mawar pada penelitian ini. Umbi bengkuang diekstraksi menggunakan metode sokletasi hingga dilanjutkan ke tahap fraksinasi cair-cair. Proses sokletasi menggunakan pelarut petroleum eter yang dilanjutkan dengan metanol, fraksinasi cair-cair menggunakan etil asetat dan aquades. Penggunaan petroleum eter karena sifatnya non-polar yang dapat melarutkan senyawa-senyawa yang mempunyai tingkat kepolaran yang rendah. Petroleum eter juga dilaporkan memiliki selektivitas yang tinggi, yang mana dapat mengekstraksi komponen-komponen tertentu dari campuran dengan tingkat keberhasilan yang tinggi dibandingkan dengan pelarut non-polar lainnya (Andriana & Broto, 2023). Petroleum eter dapat melarutkan senyawa-senyawa yang bersifat kurang polar pada selubung sel dan dinding sel seperti, lemak-lemak hingga klorofil (Lifton, 2007). Petroleum eter juga cepat menguap dengan titik didih 30-70°C sehingga dapat mempercepat waktu ekstraksi (Malasari, Sutamihardja, & Syawaalz, 2017). Pelarut yang digunakan selanjutnya adalah metanol. Metanol adalah pelarut yang bersifat semi-polar yang dapat melarutkan senyawa polar maupun non-polar. Metanol dapat menarik daidzein yang ada pada bengkuang, yang dilaporkan memiliki sifat inhibitor enzim tirosinase (Lukitaningsih, 2014).

Fraksinasi cair-cair merupakan teknik untuk memisahkan senyawa berdasarkan tingkat kepolaran berbeda dalam dua pelarut yang memiliki tingkat kepolaran yang berbeda pula. Fraksinasi cair-cair dilakukan dengan pengocokan pada corong pemisah. Prinsip pemisahan proses fraksinasi didasarkan pada perbedaan tingkat kepolaran dan perbedaan bobot jenis antara dua fraksi Etil asetat yang digunakan dalam fraksinasi memiliki sifat semi-polar dan diharapkan mampu menyari daidzein (Pratiwi, Nuryanti, Fera, Warsinah, & Sholihat, 2016). Daidzein adalah senyawa aglikon isoflavon yang telah dilaporkan dan diteliti memiliki aktivitas inhibitor enzim tyrosinase (Lukitaningsih, 2014; Ningsih, Wardhani, Nuryuanda, Puspitasari, & Hidayat, 2022). Aglikon dari isoflavon, atau daidzein dapat diekstrak menggunakan pelarut semi polar (Herbert, 1995).

Hasil rendemen dari suatu sampel diperlukan untuk mengetahui seberapa banyak ekstrak yang diperoleh saat ekstraksi. Hasil rendemen juga dapat berhubungan dengan senyawa aktif dari suatu sampel. Apabila nilai rendemen tinggi maka senyawa aktif yang

terkandung dalam ekstrak juga tinggi (Hasnaeni & Wisdawati, 2019). Rendemen yang dikatakan baik jika nilainya lebih dari 10% (Wardaningrum, dkk., 2019). Rendemen bunga mawar 15,17% dan fraksi umbi bengkuang 12,5%. Perbedaan jumlah rendemen dari ekstrak kasar dan fraksinya disebabkan oleh perbedaan kandungan dan komposisi kimia senyawa yang terlarut. Berdasarkan prinsip *like dissolves like*, senyawa bersifat polar cenderung larut dalam pelarut polar dan sebaliknya senyawa non polar akan larut dalam pelarut non polar (Cikita *et al.*, 2016).

Berdasarkan hasil penyarian sampel yang telah didapatkan dan diolah, maka dapat disimpulkan bahwa nilai rendemen ekstrak bunga mawar (*Rosa damascena mill*) sebesar 15,17% dan rendemen fraksi umbi bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) sebesar 12,5%. Saran dari penelitian ini adalah perlunya dilakukan pengolahan kembali terhadap ekstraksi senyawa bunga mawar dan fraksi umbi bengkuang dengan sampel yang banyak untuk memperoleh hasil yang lebih tinggi.

### Uji Skrining Fitokimia Metabolit Sekunder

**Tabel 1 Identifikasi Metabolit Sekunder**

No	Golongan Metabolit Sekunder	Ekstrak bunga mawar ( <i>Rosa damascena mill</i> )	Fraksi umbi bengkuang ( <i>Pachyrhizus erosus</i> )
1	Alkaloid	+	+
2	Flavonoid	+	+
3	Kuinon	+	-
4	Saponin	-	+
5	Fenol	+	+
6	Steroid	-	+
7	Terpenoid	-	-

Ket : (+) mengandung metabolit sekunder, (-) tidak mengandung metabolit sekunder

### Proses Analisis Data Setiap Tujuan Khusus

Data dalam Tabel 1 analisis data yang dilakukan dengan cara menggunakan analisis visual dengan melihat perubahan warna dan pembentukan endapan melalui penambahan reagen-reagen tertentu. Reagen yang digunakan dalam pengujian alkaloid menggunakan Mayer dan Dragendorf, flavonoid menggunakan Mg dan HCl, kuinon menggunakan NaOH, saponin menggunakan air panas dengan HCl, fenol menggunakan FeCl 5% dan steroid atau terpenoid menggunakan *Liebermen Bouchardad*.

### Pembahasan Hasil Penelitian Setiap Tujuan Khusus

Pengujian uji skrining metabolit sekunder merupakan suatu metode yang dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa kimia yang terkandung dalam ekstrak tanaman. Skrining fitokimia dilakukan dengan menggunakan reagen pendeteksi golongan senyawa seperti flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, terpenoid, dan lain-lain (Putri dkk. 2013). Ekstrak dan fraksi yang mengandung alkaloid, flavonoid dan senyawa dengan gugus fenolik (alkaloid, flavonoid, kuinon, saponin, glikon dan aglikon dari isoflavon) dilaporkan memiliki aktivitas inhibitor enzim tirosinase (Montes & Wilkomirsky, 1980 ; Munoz *et al.*, 2001).

## Uji Aktivitas Inhibitor Enzim Tirosinase Kombinasi Ekstrak Bunga Mawar (*Rosa Damascena Mill*) Dengan Fraksi Umbi Bengkuang (*Pachyrizus Erosus*)

Pengujian alkaloid dilakukan dengan tiga pereaksi, yaitu mayer, dragendorff dan bouchardat. Hasil positif pada mayer ditandai dengan terbentuknya endapan putih atau lapisan putih, senyawa alkaloid dapat berinteraksi dengan ion tetraiodomercurat (II) sehingga membentuk senyawa kompleks dan mengendap. Hal ini dikarenakan ion merkuri merupakan ion logam berat yang mampu mengendapkan senyawa alkaloid yang bersifat basa. Pada dragendorff, senyawa alkaloid dapat membentuk endapan coklat, hingga oranye karena berinteraksi pada ion tetraiodobismutat (III). Hasil positif pada bouchardat jika terbentuk endapan coklat karena terjadi ikatan kovalen koordinasi antara ion logam  $K^+$  dengan alkaloid sehingga terbentuk kompleks kalium dengan alkaloid yang dapat mengendap (Sulistyarini, dkk., 2020).

Pengujian flavonoid menggunakan Mg dan HCl pekat. Senyawa flavonoid dapat tereduksi dengan Mg dan HCl sehingga menghasilkan warna merah, kuning, jingga, sedangkan pada kuinon hasil positif menunjukkan perubahan warna merah yang menggunakan pereaksi NaOH 1 N yang berfungsi mendeprotonasi gugus fenol pada kuinon sehingga terbentuk ion fenolat yang menyerap cahaya dan menimbulkan warna merah (Harborne, 1987).

Pengujian saponin positif jika terbentuk busa. Penambahan HCl pada pengujian ini dapat membuat busa akan lebih mantap terbentuk dan stabil. Busa yang timbul diakibatkan karena senyawa saponin mengandung senyawa yang sebagian larut dalam air (hidrofilik) dan senyawa yang larut dalam pelarut nonpolar (hidrofobik) sebagai surfaktan yang dapat menurunkan tegangan permukaan. Saat akan digojok, gugus hidrofili akan berikatan dengan air sedangkan gugus hidrofobik akan berikatan dengan udara sehingga membentuk buih (Sulistyarini, dkk., 2020).

Pengujian fenolik akan terbentuk warna hijau, hijau kehitaman atau biru kuat jika sampel diberikan FeCl 5%. Perubahan warna disebabkan karena reaksi FeCl dengan salah satu gugus hidroksil yang mengandung tannin yang merupakan polifenol. Perubahan yang disebabkan FeCl akan menunjukkan adanya tannin yang terkondensasi (Manongko, dkk., 2020).

Pengujian steroid atau terpenoid dilakukan dengan pereaksi liebermen-bouchardat, yang menghasilkan terpenoid jika terbentuk warna merah atau ungu. Sedangkan pada steroid hasil positif dihasilkan bila muncul warna hijau. Liebermen bouchardat berisi asam asetat anhidrat dengan  $H_2SO_4$ . Perubahan warna terbentuk karena terjadinya oksidasi pada senyawa steroid/terpenoid melalui pembentukan ikatan rangkap terkonjugasi. Reaksi yang terjadi adalah ketika steroid dengan asam asetat anhidrat terjadi asetilasi pada gugus  $OH^-$  (Sulistyarini, dkk., 2020).

Berdasarkan hasil uji fitokimia metabolit sekunder bunga mawar menghasilkan adanya metabolit sekunder jenis alkaloid, flavonoid, kuinon dan fenol, hasil tersebut serupa dengan penelitian Simatupang *et al* (2021), yang menyatakan bahwa bahwa bunga mawar mengandung senyawa alkaloid, flavonoid dan senyawa fenol lainnya. Kandungan flavonoid pada bunga mawar dilaporkan memiliki sejumlah manfaat dan aktivitas farmakologi, salah satunya, adalah aktivitas penghambat enzim tirosinase (Solimine *et al.*, 2015), sebagai sumber antioksidan alami (Baydar & Hasan, 2013), dan aktivitas antibakteri (Windi, 2014). Alkaloid



dilaporkan memiliki aktivitas farmakologi berupa pelindung dari radiasi UV, antioksidan dan aktivitas antibakteri. Sedangkan senyawa fenol merupakan gugus yang dimiliki metabolit-metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, kuinon dan lainnya (Dai & Mumper, 2010). Senyawa-senyawa fenolik pada bunga mawar dilaporkan memiliki sejumlah aktivitas farmakologi, diantaranya, penghambatan terhadap enzim, efek antioksidan dan efek antiinflamasi pasca paparan sinar UV (Bella, 2016).

Berdasarkan hasil uji fitokimia metabolit sekunder fraksi etil asetat umbi bengkuang menghasilkan adanya metabolit sekunder jenis alkaloid, flavonoid, fenol dan steroid. Hasil tersebut serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Chandra dkk, (2023), yang melaporkan hasil positif pada alkaloid, flavonoid, fenol, saponin dan steroid. Umbi bengkuang telah diteliti terhadap aktivitas antioksidan, dan memiliki aktivitas antioksidan yang kuat. Senyawa-senyawa yang dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan tersebut, yaitu flavonoid dan saponin. Umbi bengkuang juga dilaporkan memiliki kandungan saponin yang dapat menghambat pembentukan dari melanin (Rukmana & Yudirachman, 2014 ; Asben, dkk., 2018). Kandungan saponin pada umbi bengkuang dilaporkan merupakan tabir surya alami dalam mencegah kerusakan kulit akibat paparan radikal bebas akibat penyerapan sinar ultra violet (Sandler, 2005). Bengkuang mengandung 86-90% air dan senyawa fenolik (Lukitaningsih, 2009). Senyawa fenolik dapat digunakan sebagai agen depigmentasi, karena struktur kimia yang mirip dengan tirosin (Wang *et al.*, 2006).

Berdasarkan hasil dari pengujian metabolit sekunder yang dilakukan terhadap ekstrak bunga mawar dan fraksi umbi bengkuang, maka dapat disimpulkan bahwa bunga mawar positif memiliki kandungan metabolit sekunder alkaloid, flavonoid, kuinon dan fenol, sedangkan pada fraksi umbi bengkuang positif memiliki metabolit sekunder alkaloid, flavonoid, saponin, fenol dan steroid.

### Uji Aktivitas Inhibitor Enzim Tirosinase Ekstrak Bunga Mawar (*Rosa damascena mill*), Fraksi Umbi Bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) dan Asam Kojak

**Tabel 2 Pengujian Aktivitas Inhibitor Enzim Tirosinase Ekstrak Bunga Mawar**

Konsentrasi (ppm)	Ln Konsentrasi	Absorbansi	% Inhibisi	IC <sub>50</sub>
Blanko	-	0,337	-	
Dapar fosfat	-	0,066	-	
350	5,857	0,143	57%	262,882
300	5,703	0,155	54%	
250	5,521	0,183	45%	
200	5,298	0,189	44%	
150	5,010	0,209	37%	

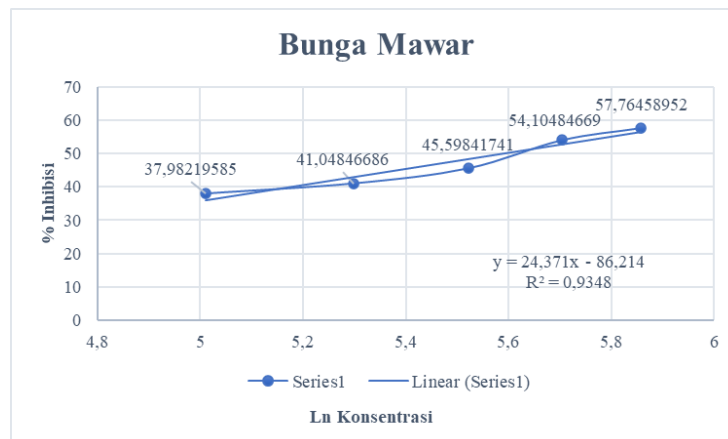
Uji Aktivitas Inhibitor Enzim Tirosinase Kombinasi Ekstrak Bunga Mawar (*Rosa Damascena Mill*) Dengan Fraksi Umbi Bengkuang (*Pachyrizus Erosus*)

**Tabel 3 Pengujian Aktivitas Inhibitor Enzim Tirosinase Fraksi Umbi Bengkuang**

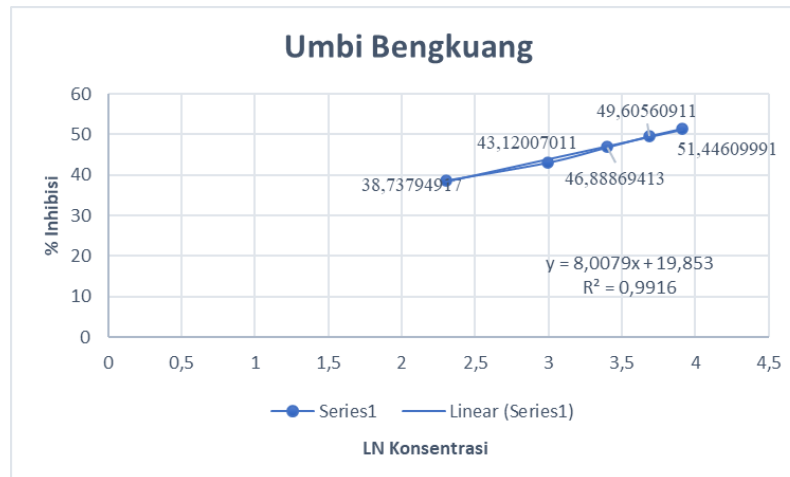
Konsentrasi (ppm)	Ln Konsentrasi	Absorbansi	% Inhibisi	IC <sub>50</sub>
Blanko	-	0,380	-	
Dapar fosfat	-	0,022	-	
50	3,912	0,185	51%	43,148
40	3,688	0,192	49%	
30	3,401	0,202	46%	
20	2,995	0,216	43%	
10	2,302	0,231	39%	

**Tabel 4 Pengujian Aktivitas Inhibitor Enzim Tirosinase Asam Kojak**

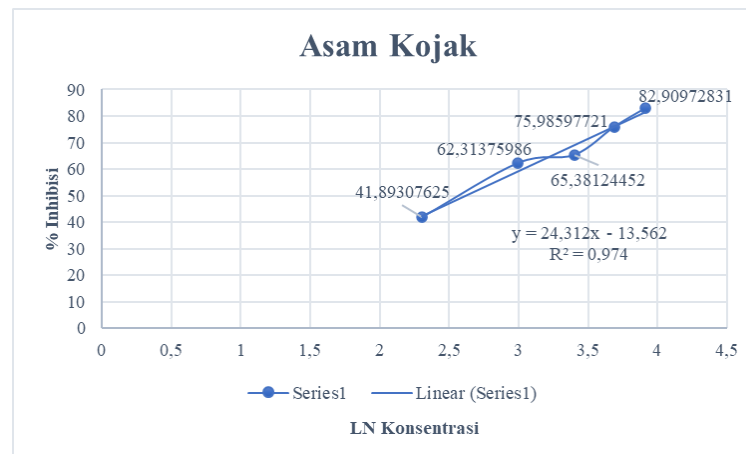
Konsentrasi (ppm)	Ln Konsentrasi	Absorbansi	% Inhibisi	IC <sub>50</sub>
Blanko	-	0,380	-	
Dapar fosfat	-	0,022	-	
50	3,912	0,065	82%	13,688
40	3,688	0,091	75%	
30	3,401	0,132	65%	
20	2,995	0,143	62%	
10	2,302	0,221	41%	



**Gambar 2 Grafik Aktivitas Inhibitor Enzim Tirosinase Bunga Mawar**



**Gambar 3 Grafik Aktivitas Inhibitor Enzim Tirosinase Umbi Bengkuang**



**Gambar 4 Grafik Aktivitas Inhibitor Enzim Tirosinase Asam Kojak**

Pengujian aktivitas inhibitor enzim tirosinase ekstrak bunga mawar dilakukan dengan menggunakan seri konsentrasi 150, 200, 250, 300 dan 350 ppm. Sedangkan, untuk pengujian aktivitas inhibitor enzim tirosinase fraksi umbi bengkuang menggunakan seri konsentrasi 10, 20, 30, 40 dan 50 ppm. Sampel yang diuji diinkubasi selama 40 menit dalam suhu ruang. Hal ini dilakukan agar enzim tirosinase dapat bereaksi dengan sampel maupun substrat L-tirosin. Jika sampel dapat menduduki atau menghambat enzim tirosinase, maka larutan campuran tidak akan menampilkan warna atau bening. Jika enzim tirosinase dapat berinteraksi dengan substrat L-tirosin maka campuran larutan dapat berubah warna menjadi kecoklatan atau keunguan, atau dapat disebut terbentuknya dopakrom (Sagala & Telaumbanua, 2020). Pengujian ini menggunakan microplate reader karena relatif sederhana dan memiliki sensitivitas yang cukup tinggi dengan sampel yang sedikit. Pemilihan substrat L-tirosin karena enzim tirosinase dapat mengkatalis tirosin menjadi dopakrom yang menghasilkan warna coklat (Rina, dkk., 2020 ; Zolghadri *et al.*, 2019). Dari hasil yang diperoleh dapat diketahui bahwa nilai % inhibisi berbanding lurus, namun berbanding terbalik dengan nilai absorbansinya. Hal tersebut dikarenakan semakin tinggi konsentrasi sampel yang digunakan, maka semakin besar juga sampel dapat menghambat enzim, sehingga nilai absorbansi akan

## Uji Aktivitas Inhibitor Enzim Tirosinase Kombinasi Ekstrak Bunga Mawar (*Rosa Damascena Mill*) Dengan Fraksi Umbi Bengkuang (*Pachyrizus Erosus*)

semakin kecil, dan nilai absorbansi yang tinggi dapat dikatakan bahwa enzim tirosinase telah bereaksi dengan tirosin membentuk dopakrom (Furi et al., 2022).

Penggunaan kontrol positif atau pembanding, yaitu asam kojik karena merupakan inhibitor enzim tirosinase yang sangat baik, dengan menginhibisi sisi enzim tirosinase secara kompetitif dan membentuk kelat tembaga pada sisi aktif enzim (Chang, 2009). Asam kojik mengkelat ion logam transisi, seperti  $Fe^{2+}$  dan  $Cu^{2+}$ . Dengan kemampuan tersebut, asam kojik dapat menghambat enzim tirosinase dengan berikatan atau mengkelat sisi aktif enzim tirosinase yang terdapat ion  $Cu^{2+}$ , sehingga menghalangi kedudukan tirosin (Burdock *et al.*, 2001). Dalam sebagian besar penelitian yang dilakukan untuk menemukan inhibitor enzim tirosinase yang baru, inhibitor tirosinase yang terkenal seperti asam kojik sering digunakan sebagai standar positif (Chang, 2009). Asam kojik sangat disarankan sebagai pembanding karena kekuatan inhibisi tirosinase yang baik, dan dengan kestabilan yang tinggi (Kurniasari, 2018).

Berdasarkan nilai  $IC_{50}$  yang mana menunjukkan besarnya konsentrasi bahan uji yang dapat menginhibisi aktivitas enzim tirosinase sebesar 50%. Nilai  $IC_{50}$  dibawah nilai 100 ppm menunjukkan potensi penghambatan enzim tirosinase yang paling kuat, nilai  $IC_{50}$  100-450 menunjukkan potensi inhibitor enzim tirosinase yang sedang, nilai 450-700 ppm menunjukkan potensi aktivitas inhibitor enzim tirosinase yang lemah, nilai >700 ppm menunjukkan tidak adanya aktivitas (Furi et al., 2022). Semakin kecil nilai  $IC_{50}$  yang diperoleh, maka semakin kuat aktivitas inhibitor enzim tirosinase yang dimiliki.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Lukitaningsih dan Holzgrabe, (2014), diperoleh nilai  $IC_{50}$  pada fraksi umbi bengkuang sebesar 158,13 ppm yang termasuk kategori yang sedang, sedangkan pada empat senyawa yang diisolasi dari fraksi etil asetat umbi bengkuang, yaitu 8,9-*Furanyl-pterocarpin-3-ol*, *daidzein*, *Daidzein-7-O- $\beta$ -glucopyranose* dan *5-Hydroxy-daidzein-7-O- $\beta$ -glucopyranose* memiliki nilai  $IC_{50}$  berturut-turut sebesar 22,20 ppm, 7,19 ppm, 5,35 ppm dan 4,38 ppm yang merupakan kategori kuat. Penelitian tersebut menggunakan L-Dopa sebagai substrat dan menggunakan konsentrasi dan metode penelitian yang berbeda.

Penelitian mengenai ekstrak bunga mawar yang diteliti oleh Husna, (2019), melaporkan bahwa ekstrak bunga mawar memiliki nilai  $IC_{50}$  antioksidan sebesar 39,810 ppm yang merupakan kategori kuat, sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Baydar dan Hasan, (2013), ekstrak bunga mawar melaporkan memiliki nilai  $IC_{50}$  antioksidan sebesar 75,51 yang merupakan kategori kuat.

Antioksidan berkaitan dengan aktivitas enzim tirosinase. Kerja enzim tirosinase tergantung pada intensitas sinar UV yang masuk. Semakin banyak paparan sinar UV terus menerus mengenai kulit, semakin besar juga kemampuan dan intensitas enzim tirosinase dalam memproduksi melanin dengan pigmen coklat, dalam proses pembentukan melanin ini terdapat beberapa proses, salah satunya proses oksidasi, antioksidan dapat menangkap radikal bebas dan dapat menghentikan reaksi oksidasi pada enzim tirosinase (Andriana & Broto, 2023; Elisabet Yunaeti Anggraeni, 2017; Fitriani, 2015; Nugrahaeni, 2020).

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan maka didapatkan nilai  $IC_{50}$  inhibitor enzim tirosinase ekstrak bunga mawar sebesar 262,882 ppm yang masuk dalam kategori

sedang, nilai %inhibisi yang didapatkan dari seri konsentrasi 150 ppm, 200 ppm, 250 ppm, 300 ppm dan 350 ppm berturut-turut sebesar 37%, 44%, 45%, 54% dan 57%. Sedangkan, pada fraksi etil asetat umbi bengkuang didapatkan nilai IC<sub>50</sub> inhibitor enzim tirosinase sebesar 43,148 ppm, yang masuk dalam kategori kuat, nilai %inhibisi yang didapatkan dari seri konsentrasi 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm dan 50 ppm berturut-turut sebesar 39%, 43%, 46%, 49% dan 51%. Kontrol positif atau kontrol perbandingan yang dilakukan dengan asam kojat menyatakan hasil IC<sub>50</sub> inhibitor enzim tirosinase berada pada nilai 13,688 ppm yang masuk dalam kategori kuat, nilai %inhibisi yang didapatkan dari seri konsentrasi 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm dan 50 ppm berturut-turut sebesar 41%, 62%, 65%, 75% dan 82%.

Efek inhibisi enzim tirosinase ini dapat disebabkan oleh adanya senyawa alam yang memiliki kemampuan dalam menghambat enzim tirosinase, salah satunya ialah senyawa flavonoid dan senyawa lain dengan gugus fenolik. Kemampuan senyawa flavonoid dalam dipegmentasi kulit dengan cara menghambat secara langsung aktivitas enzim tirosinase. Senyawa flavonoid dapat menghambat enzim tirosinase dengan mekanisme inhibitor kompetitif yang dapat meniru substrat tirosinase dengan cara mengkelat sisi aktif enzim tirosinase (Kim & Uyama, 2005). Sedangkan senyawa lain dengan gugus fenol, seperti alkaloid, kuinon dan steroid juga memiliki kemampuan mengkelat sisi tembaga Cu<sup>2+</sup> atau Fe<sup>2+</sup> yang merupakan sisi aktif pada enzim tirosinase yang mana sebagai kofaktor dalam membantu enzim tirosinase berikatan dengan substrat. Hilangnya kofaktor enzim mengarahkan hilangnya kemampuan enzim tirosinase berikatan dengan substratnya sehingga tidak terbentuk melanin (Furi et al., 2022; Rina Mustika, Hindun, & Auliasari, 2020).

Jumlah gugus hidroksil juga berperan penting dalam proses penghambatan enzim tirosinase, struktur kimia, jumlah, posisi gugus hidroksi dan metil pada cincin juga dapat berpengaruh pada penghambatan enzim tirosinase. Semakin banyak gugus hidroksil yang tersubstitusi dalam molekul, maka kemampuan penangkapan radikal bebas juga semakin kuat pada aktivitas antioksidan terhadap penghambatan enzim tirosinase karena semakin banyak atom hidrogen yang dapat didonorkan pada radikal bebas (Dea Mustika & Ain, 2020). Oleh sebab itu, hasil aktivitas inhibitor enzim tirosinase pada umbi bengkuang lebih kuat dibandingkan ekstrak bunga mawar. Berdasarkan hasil uji fitokimia metabolit sekunder yang dilakukan, fraksi umbi bengkuang memiliki keunggulan dalam banyaknya jenis senyawa yang diperoleh, yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, fenol hingga steroid, dibandingkan dengan bunga mawar yang positif terhadap alkaloid, flavonoid, kuinon dan fenolik.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh, Muhtadi, (2019) menyatakan bahwa turunan flavonoid, yaitu sisi glikon dan aglikon isoflavon, yang berupa daidzein dapat menghambat sisi aktif enzim tirosinase, yaitu Cu<sup>2+</sup> secara irreversible. Hal tersebut dibenarkan dengan pengujian *in silico* yang dilakukan oleh penelitian Lukitaningsih dkk., (2015), yang melakukan docking dengan sisi aktif enzim tirosinase *Aspergillus oryzae* (TyrAo). Sisi aktif enzim yang dilakukan docking adalah pada bagian Cu<sup>2+</sup>. Nilai score pada *in silico* dinyatakan sebagai *energy based score* yang mana semakin rendah nilainya menandakan semakin stabil interaksi ligan dengan reseptor, sehingga afinitas ligan dengan reseptor dikatakan semakin kuat. Interaksi yang terjadi antara sisi aktif enzim dan senyawa aktif umbi bengkuang, yaitu ikatan logam, hydrogen dan hidrofobik. Sedangkan nilai score

Uji Aktivitas Inhibitor Enzim Tirosinase Kombinasi Ekstrak Bunga Mawar (*Rosa Damascena Mill*) Dengan Fraksi Umbi Bengkuang (*Pachyrizus Erosus*)

pada percobaan tersebut bernilai -0,8366, yang merupakan korelasi yang baik (Buda & Jarynowski, 2010; Miller, Kim, & Roberts, 2010). Hasil tersebut menandakan bahwa penelitian secara in vitro memberikan korelasi yang baik dan sesuai dengan penelitian in silico pada percobaan uji aktivitas inhibitor enzim tirosinase dengan umbi bengkuang, sehingga akan memiliki hasil yang serupa (Lukitaningsih, 2014). Dengan hasil penelitian tersebut, maka dapat dikatakan umbi bengkuang memiliki aktivitas inhibitor enzim tirosinase yang lebih kuat dibandingkan dengan ekstrak bunga mawar. Selain itu, menurut (Dhita Wahyu Anggraeni, Mustika, Widyastuti, & Devi, 2020), perbedaan terhadap wilayah tumbuh mengakibatkan kandungan senyawa serta aktivitas farmakologi yang berbeda. Oleh karena itu, aktivitas inhibitor enzim tirosinase yang peneliti peroleh dapat berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya. Hal ini dapat disebabkan adanya perbedaan jumlah senyawa metabolit sekunder dari sampel yang di uji.

Uji Aktivitas Inhibitor Enzim Tirosinase Kombinasi Ekstrak Bunga Mawar (*Rosa damascena mill*) dengan Fraksi Umbi Bengkuang (*Pachyrhizus erosus*)

**Tabel 7 Pengujian Aktivitas Inhibitor Enzim Tirosinase Kombinasi Ekstrak Bunga Mawar : Umbi Bengkuang (1:1)**

Konsentrasi (ppm)	Ln Konsentrasi	Absorbansi	% Inhibisi	IC <sub>50</sub>
Blanko	-	0,337	-	
Dapar fosfat	-	0,066	-	
100	4,605170186	0,026	92%	26,598
80	4,382026635	0,064	80%	
60	4,094344562	0,086	74%	
40	3,688879454	0,149	55%	
20	2,995732274	0,185	45%	

**Tabel 8 Pengujian Aktivitas Inhibitor Enzim Tirosinase Kombinasi Ekstrak Bunga Mawar : Umbi Bengkuang (1:2)**

Konsentrasi (ppm)	Ln Konsentrasi	Absorbansi	% Inhibisi	IC <sub>50</sub>
Blanko	-	0,337	-	
Dapar fosfat	-	0,066	-	
100	4,605170186	0,014	95%	23,348
80	4,382026635	0,057	82%	
60	4,094344562	0,078	76%	
40	3,688879454	0,139	58%	
20	2,995732274	0,170	49%	

**Tabel 9 Pengujian Aktivitas Inhibitor Enzim Tirosinase Kombinasi Ekstrak Bunga Mawar : Umbi Bengkuang (2:1)**

Konsentrasi (ppm)	Ln Konsentrasi	Absorbansi	% Inhibisi	IC <sub>50</sub>
-------------------	----------------	------------	------------	------------------

Blanko	-	0,337	-	
Dapar fosfat	-	0,066	-	
100	4,605170186	0,018	94%	
80	4,382026635	0,044	86%	29,880
60	4,094344562	0,080	76%	
40	3,688879454	0,144	57%	
20	2,995732274	0,213	36%	

## KESIMPULAN

Implikasi pada penelitian yang telah dilakukan yaitu, penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan informasi, bahwa ekstrak bunga mawar, fraksi umbi bengkuang dan kombinasinya memiliki potensi dalam inhibitor enzim tirosinase. Kita ketahui bahwa inhibitor enzim tirosinase dari luar atau alam sangat bermanfaat bagi tubuh dalam proses membantu melawan hiperpigmentasi akibat sinar UV yang merugikan. Sehingga, diharapkan masyarakat dapat membudidayakan tanaman bunga mawar dan umbi bengkuang.

Selain itu, implikasi dari penelitian ini terhadap ilmu pengetahuan secara umum adalah dapat digunakan sebagai bahan informasi bahwa kombinasi ekstrak bunga mawar dengan fraksi umbi bengkuang memiliki aktivitas inhibitor enzim tirosinase yang kuat, hal ini dapat digunakan sebagai acuan dalam pengembangan formulasi sediaan farmasi khususnya kosmetik dengan menggunakan konsentrasi perbandingan terbaik dari kombinasi ekstrak bunga mawar dengan fraksi umbi bengkuang. Oleh sebab itu, diharapkan kombinasi ekstrak bunga mawar dengan fraksi umbi bengkuang dapat dimanfaatkan sebagai bahan untuk formulasi farmasi yang mengandung senyawa inhibitor enzim tirosinase yang berasal dari alam, sehingga aman untuk digunakan dan mengurangi efek samping yang ditimbulkan.

## BIBLIOGRAFI

- Andriana, Riski, & Broto, R. T. D. Wisnu. (2023). Optimization of Soxhlet Extraction Papaya Seed Oil (*Carica papaya* L.) with Petroleum Ether. *Journal of Vocational Studies on Applied Research*, 5(1), 17–22.
- Anggraeni, Dhita Wahyu, Mustika, Suzzana Winda Artha, Widyastuti, Theresia, & Devi, Natalia Regina. (2020). Pembekalan Bagi Anak Para Migran Dari Timor Leste. *Jurnal Abdimas Musi Charitas*, 4(1), 13–17.
- Anggraeni, Elisabet Yunaeti. (2017). *Pengantar sistem informasi*. Penerbit Andi.
- Buda, Andrzej, & Jarynowski, Andrzej. (2010). *Life time of correlations and its applications*. Andrzej Buda Wydawnictwo Niezależne.
- Chang, Te Sheng. (2009). An updated review of tyrosinase inhibitors. *International Journal of Molecular Sciences*, 10(6), 2440–2475.
- Chayati, Nurul, Hariati, Feril, Alimuddin, Alimuddin, Taqwa, Fadhila Muhammad Libasut, & Ilham, Muhammad. (2022). Perencanaan Stabilitas Lereng Timbunan untuk Perbaikan Saluran Irigasi Sugih, Desa Cibedug, Kecamatan Ciawi, Kab. Bogor. *Rona Teknik Pertanian*, 15(1), 1–12.
- Choiriyah, Nurul Azizah. (2020). Kandungan antioksidan pada berbagai bunga edible di Indonesia. *AGRISAINTEFIKA: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 4(2), 136–143.
- Do, Duy N., Strathe, Anders B., Ostensen, Tage, Pant, Sameer D., & Kadarmideen, Haja N. (2014). Genome-wide association and pathway analysis of feed efficiency in pigs reveal candidate genes and pathways for residual feed intake. *Frontiers in Genetics*, 5, 307.

Uji Aktivitas Inhibitor Enzim Tirosinase Kombinasi Ekstrak Bunga Mawar (*Rosa Damascena Mill*) Dengan Fraksi Umbi Bengkuang (*Pachyrizus Erosus*)

- Fitriani, Furi Kamalia. (2015). *Pengaruh penyuluhan media lembar balik gizi terhadap peningkatan pengetahuan ibu balita gizi kurang di Puskesmas Pamulang, Tangerang Selatan Tahun 2015*.
- Furi, Mustika, Alfatma, Ainun, Dona, Rahma, Fernando, Armon, Aryani, Fina, Utami, Rahayu, Muharni, Septi, Suhery, Wira Noviana, & Octaviani, Melzi. (2022). Uji Inhibitor Enzim Tirosinase Ekstrak dan Fraksi Daun Kedabu (*Sonneratia ovata* Backer) Secara In-Vitro. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 8(2), 201–214.
- Gazali, Mohamad, Zamani, Neviaty P., & Batubara, Irmanida. (2014). Potensi limbah kulit buah nyirih *Xylocarpus granatum* sebagai inhibitor tirosinase. *Depik*, 3(3).
- Hasbullah, Rokhani, & Nofriati, Desy. (2006). Kajian Sistem Pengemasan Bunga Mawar Potong (*Rosa Hybrida*) Selama Penyimpanan untuk Memperpanjang Masa Pajangan. *Jurnal Keteknik Pertanian*, 20(1).
- Hidayat, Rahmat Nur. (2021). Bawang tiwai (*Eleutherine americana*) sebagai krim tabir surya mencegah melanogenesis. *OISAA Journal of Indonesia Emas*, 4(2), 54–58.
- Kim, Y. J., & Uyama, H. (2005). Tyrosinase inhibitors from natural and synthetic sources: structure, inhibition mechanism and perspective for the future. *Cellular and Molecular Life Sciences CMLS*, 62, 1707–1723.
- Lukitaningsih, Endang. (2014). Bioactive compounds in bengkoang (*Pachyrhizus erosus*) as antioxidant and tyrosinase inhibiting agents. *Indonesian Journal of Pharmacy*, 25(2), 68.
- Malasari, Nur, Sutamihardja, R. T. M., & Syawaalz, Amry. (2017). Uji Sifat Fisika-Kimia Dan Identifikasi Fenil Etil Alkohol Minyak Atsiri Bunga Mawar Hasil Ekstraksi Pelarut. *Jurnal Sains Natural*, 7(2), 91–103.
- Miller, Terry, Kim, Anthony B., & Roberts, James. (2010). *2010 index of economic freedom*. Wall Street Journal.
- Muhtadi, Burhanuddin. (2019). Politik Uang dan New Normal dalam Pemilu Paska-Orde Baru. *Jurnal Antikorupsi INTEGRITAS*, 5(1), 55–74.
- Mukherjee, Pulok K., Biswas, Rajarshi, Sharma, Akanksha, Banerjee, Subhodip, Biswas, Sayan, & Katiyar, C. K. (2018). Validation of medicinal herbs for anti-tyrosinase potential. *Journal of Herbal Medicine*, 14, 1–16.
- Mustika, Dea, & Ain, Siti Quratul. (2020). Peningkatan Kreativitas Mahasiswa Menggunakan Model Project Based Learning dalam Pembuatan Media IPA Berbentuk Pop Up Book. *Jurnal Basicedu*, 4(4), 1167–1175.
- Mustika, Rina, Hindun, Siti, & Auliasari, Nurul. (2020). Potensi tanaman sebagai pencerah wajah alami. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 2(4), 558–562.
- Ningsih, Indah Yulia, Wardhani, Lisa Kusuma, Nuryuanda, Annisa Ragdha Eka, Puspitasari, Endah, & Hidayat, Mochammad Amrun. (2022). Genistein Content and Tyrosinase Inhibitory Activity of Edamame (*Glycine max*) Extracts. *Journal of Tropical Pharmacy and Chemistry*, 6(2), 92–100.
- Nugrahaeni, Ardhina. (2020). *Pengantar anatomi fisiologi manusia*. Anak Hebat Indonesia.
- Pratiwi, Hening, Nuryanti, Nuryanti, Fera, Vitis Vini, Warsinah, Warsinah, & Sholihat, Nia Kurnia. (2016). Pengaruh edukasi terhadap pengetahuan, sikap, dan kemampuan berkomunikasi atas informasi obat. *Kartika: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 4(1), 10–15.
- RIPALDO, FIRGANTA. (2020). Uji Aktivitas Inhibitor Enzim Tirosinase Dan Uji Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Harendong (*Melastoma malabathricum* L.) Secara In Vitro. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 5(1), 341712.
- Sengui, M., Sener, Derya, & Ercisli, Sezai. (2017). The determination of antioxidant capacities and chemical properties of rosa (*Rosa damascena* Mill.) products. *Acta Scientiarum Polonorum. Hortorum Cultus*, 16(4), 63–72.



- Sinambela, Elizar. (2003). *Pengaruh Partisipasi Dalam Penyusunan Anggaran Terhadap Kinerja Manajerial*. Universitas Sumatera Utara.
- Subakti, Hani, & Prasetya, Kiftian Hady. (2021). Analisis pembelajaran daring bahasa Indonesia melalui pemberian tugas pada siswa kelas tinggi SDN 024 Samarinda Utara. *Jurnal Basataka (JBT)*, 4(1), 46–53.
- Wahyulianingsih, Wahyulianingsih, Handayani, Selpida, & Malik, Abd. (2016). Penetapan kadar flavonoid total ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr & Perry). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 3(2), 188–193.
- Wang, Kuo Hsien, Lin, Rong Dih, Hsu, Feng Lin, Huang, Yen Hua, Chang, Hsien Chang, Huang, Ching Yi, & Lee, Mei Hsien. (2006). Cosmetic applications of selected traditional Chinese herbal medicines. *Journal of Ethnopharmacology*, 106(3), 353–359.
- Westerhof, Wiete, & Kooyers, T. J. (2005). Hydroquinone and its analogues in dermatology—a potential health risk. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 4(2), 55–59.
- Yulianti, Silvy Dwi, Djatmika, Ery Tri, & Santoso, Anang. (2016). Pendidikan karakter kerja sama dalam pembelajaran siswa sekolah dasar pada kurikulum 2013. *Jurnal Teori Dan Praksis Pembelajaran IPS*, 1(1), 33–38.
- Zawiślak, Agnieszka, & Michalczyk, Magdalena. (2018). Changes in quality indicators of minimally processed wrinkled rose (*Rosa rugosa* Thunb.) petals during storage. *Acta Scientiarum Polonorum. Hortorum Cultus*, 17(5), 167–178.

---

**Copyright holder:**

Anas Dzikri Imanullah, Hajrah Hajrah, Vita Olivia Siregar (2024)

**First publication right:**

[Syntax Idea](#)

**This article is licensed under:**

