



## **FORMULASI SEDIAAN SABUN WAJAH BERBAHAN AKTIF EKSTRAK SARANG BURUNG WALLET DAN SCOOBY KOMBUCHA SEBAGAI ANTIPENUAAN BERDASARKAN DAYA HAMBAT ENZIM TIROSINASE**

**Ahmad Saddam Husein<sup>1</sup>, Firman Rezaldi<sup>2\*</sup>, Barolym Tri Pamungkas<sup>3</sup>, Erni Suminar<sup>4</sup>, Vevi Maritha<sup>5</sup>, Roni Gumilar<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Kependidikan, Universitas Bengkulu, Indonesia

<sup>2</sup>\*Program Studi D4 Teknologi Laboratorium Medis, STIKes Tujuh Belas, Karanganyar, Jawa Tengah, Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Apoteker, Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman, Kalimantan Timur, Indonesia

<sup>4</sup>Program Studi Budidaya Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran, Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat, Indonesia

<sup>5</sup>Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu Sains dan Kesehatan, Universitas PGRI, Madiun, Jawa Timur, Indonesia

<sup>6</sup>Dinas Ketahanan Pangan, Kota Serang, Provinsi Banten, Indonesia

[\\*firmanrezaldi890@gmail.com](mailto:*firmanrezaldi890@gmail.com) HP : 085813256393

| <b>Keywords</b>   | <b>Abstract</b>   |
|---|---|
| Antiaging, white swallowtail bird's nest, scooby kombucha | <p>Signs of premature aging, indicated by hyperpigmentation on the skin, are the highest chance of occurring in some of the younger generation due to an unhealthy lifestyle. Signs of aging include fine lines, wrinkles, and exposure to free radicals such as air pollution, cigarette smoke, and foods that cause cancer. The solution to overcome these problems in this research is to utilize natural ingredients from agricultural technology to be developed as pharmaceutical preparations (facial soap). The facial soap preparation used in this research was carried out to inhibit aging through a series of in vitro studies, namely by inhibiting the tyrosinase enzyme. White swallowtail bird's nest contains Epidermal Growth Factor (EGF) which functions in the cell division process so that apart from being able to be used as a functional food in this research, it is sufficient to produce the latest scientific information as a pharmaceutical preparation. Scoby kombucha extract contains bioactive compounds as a source of antioxidants. This study aims to test the inhibitory power of the tyrosinase enzyme, both extracts and facial soap preparations in vitro. The results of this study have proven that Scoby Kombucha Extract has a higher antioxidant value (<math>9,446 \pm 82.7</math>) when compared to white swallowtail bird's nest extract (<math>4,621 \pm 25.7</math>). The three formulations of facial soap with the active ingredients white swallowtail bird's nest extract and scoby kombucha have the most optimal aging inhibitory power with an average IC<sub>50</sub> value of <math>1.046 \pm 12.9</math>. The conclusion in this research is that natural ingredient preparations produced from post-harvest technology for agricultural products have the potential to be developed as environmentally friendly pharmaceutical preparations (cosmetics/facial soap) in preventing premature aging.</p> |

| <b>Kata Kunci</b> | <b>Abstrak</b> |
|-------------------|----------------|
|-------------------|----------------|

|   |  |
|---|--|
| Antiaging , burung wallet putih, sarang, <i>scooby</i> kombucha | Tanda-tanda penuaan dini yang disinyalir dengan hiperpigmentasi pada kulit merupakan peluang tertinggi yang terjadi pada sebagian generasi muda karena gaya hidup yang tidak sehat. Tanda-tanda penuaan tersebut meliputi adanya garis-garis halus, kerutan, dan paparan radikal bebas seperti polusi udara, asap rokok, dan makanan-makanan yang menyebabkan kanker. Solusi dalam mengatasi permasalahan tersebut dalam penelitian ini adalah memanfaatkan sediaan bahan alam dari teknologi hasil pertanian untuk dikembangkan sebagai sediaan farmaseutikal (sabun wajah). Sediaan sabun wajah yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan untuk menghambat penuaan melalui serangkaian penelitian secara <i>in vitro</i> yaitu dengan menghambat enzim tirosinase. Sarang burung wallet putih mengandung <i>Epidermal Growth Factor</i> (EGF) yang berfungsi dalam proses pembelahan sel sehingga selain dapat digunakan sebagai pangan fungsional dalam penelitian ini cukup menghasilkan informasi ilmiah terkini sebagai sediaan farmaseutikal. Ekstrak <i>scooby</i> kombucha mengandung senyawa bioaktif sebagai sumber antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk menguji daya hambat enzim tirosinase baik kedua ekstrak maupun sediaan sabun wajah secara <i>in vitro</i> . Hasil penelitian ini telah membuktikan bahwa Ekstrak <i>Scooby</i> Kombucha memiliki nilai antioksidan lebih tinggi ( $9,446 \pm 82,7$ ) jika dibandingkan dengan ekstrak sarang burung wallet putih ( $4,621 \pm 25,7$ ). Formulasi ketiga sediaan sabun wajah dengan bahan aktif ekstrak sarang burung wallet putih dan <i>scooby</i> kombucha mempunyai daya hambat penuaan paling optimal dengan nilai IC <sub>50</sub> yang dirata-ratakan sebesar $1,046 \pm 12,9$ . Kesimpulan dalam penelitian ini adalah sediaan bahan alam yang dihasilkan dari teknologi pasca panen hasil pertanian cukup berpotensi untuk dikembangkan sebagai sediaan farmaseutikal (kosmetik/sabun wajah) yang ramah lingkungan dalam menghambat penuaan dini. |
|---|--|

---

©JIFA: JURNAL ILMIAH FARMASI ATTAMRU  
D 3 Farmasi Universitas Islam Madura

---

## PENDAHULUAN

Organ tubuh manusia yang berperan penting sebagai indra peraba salah satunya adalah kulit (Wijaya *et al.*, 2024). Kulit memiliki berbagai fungsi lain adalah untuk menunjang performa manusia dalam menjamin kelangsungan hidup terutama dalam aspek estetika seperti ras, indikator sistemik, maupun sarana komunikasi secara verbal antara satu individu dengan individu lainnya (Hakim *et al.*, 2020). Masalah kesehatan pada kulit yang sering mengalami gangguan diantaranya adalah infeksi pada virus, jamur, bakteri, alergi, luka bakar, luka kronis, luka sayat dan luka bakar (Meilia *et al.*, 2022). Kelompok utama pada kulit wajah terdiri atas 5 bagian yang meliputi kulit normal, kombinasi, berminyak, kering, dan juga sensitif (Febriana *et al.*, 2023), sehingga tipe tipe kulit wajah yang terdiri atas 5 kelompok tersebut cukup berpotensi pula mengalami kerusakan baik secara intrinsik maupun ekstrinsik. Masalah kesehatan pada kulit wajah

yang terjadi secara intrinsik terdiri atas faktor genetik, kemampuan metabolisme sel, dan hormonal (Wang *et al.*, 2018).

Masalah kesehatan lainnya pada kulit yang cenderung mengalami kerusakan secara ekstrinsik adalah terdapatnya tanda-tanda bintik hitam (penuaan dini) pada kulit wajah. Hal tersebut disebabkan karena adanya suatu paparan sinar matahari, polusi, dan asap rokok. Adanya garis-garis secara halus, kerutan, serta produksi pigmen melanin secara berlebihan, hilangnya kelembapan, adanya penipisan dalam kulit merupakan berbagai fenomena penuaan yang ditandai secara klinis (Yusharyahya, 2021). Produksi pigmen melanin yang terjadi secara berlebihan idealnya berkorelasi secara positif dalam terhadap pembentukan enzim tirosinase (Yudianto *et al.*, 2022).

Solusi yang pertama dalam mengatasi terjadinya produksi pigmen melanin secara berlebihan diantaranya adalah dengan menekan proses pembentukan atau sintesis melanogenesis yaitu proses biosintesis melanin yang baru. Hal tersebut dapat diaplikasikan dengan cara menghambat enzim tirosinase. Enzim tirosinase merupakan salah satu komponen seluler yang berperan penting dalam mengendalikan pigmentasi berdasarkan ukuran aktivitasnya, sehingga dapat dijadikan sebagai parameter utama dalam menghasilkan informasi secara seluler mengenai manfaat melanogenik dan melanosit. Solusi yang kedua dalam mengatasi terjadinya produksi pigmen melanin secara berlebihan adalah dengan menggunakan produk sediaan farmasi (kosmetik) berupa hidrokuinon, arbutin, asam azaleat, dan asam kojat. Pemanfaatan keempat komponen tersebut secara berlebihan yang direkomendasikan dalam menghambat enzim tirosinase guna menghambat mekanisme hiperpigmentasi dapat menyebabkan efek samping. Efek samping yang terjadi yaitu iritasi pada kulit, leukoderma (vitiligo) sehingga berpotensi juga sebagai okronosis yang terjadi secara eksogen (Allgisna *et al.*, 2021), sehingga pemanfaatan kosmetik berbasis natural perlu ditingkatkan guna meminimalisir terjadinya resiko efek samping (Rezaldi *et al.*, 2022).

Sediaan farmasi atau kosmetik berbasis bahan alam yang semakin populer dapat dihasilkan dari teknologi sediaan bahan alam maupun teknologi hasil pertanian atau pasca panen yang dapat direkomendasikan dalam bentuk formulasi dan sediaan sabun wajah. Bahan aktif yang digunakan sebagai formulasi sediaan wajah pertama dalam penelitian ini adalah ekstrak *scooby* kombucha. Kultur awal kombucha tersebut berpotensi sebagai penghasil serat sellulosa yang dapat membentuk bahan dengan karakteristik unik, sehingga beberapa peneliti telah membuktikan kultur kombucha yang berperan penting sebagai penghasil serat dapat dimanfaatkan pula sebagai bahan aktif sediaan pangan fungsional maupun farmaseutikal (Rezaldi *et al.*, 2021 ; Rezaldi *et al.*, 2024). Kandungan metabolit primer yang terdapat pada kombucha salah satunya adalah vitamin C (Rezaldi *et al.*, 2021). Vitamin C yang terkandung pada kombucha (Rezaldi *et al.*, 2024) memiliki kemampuan sebagai sumber antioksidan (Situmeang *et al.*, 2022 ; Fadillah *et al.*, 2024) yang telah terbukti dapat memperbaiki sel-sel maupun jaringan dalam tubuh yang mengalami kerusakan akibat terserangnya radikal bebas. Manfaat lain pada kombucha diantaranya adalah dapat berpotensi dalam mengobati gangguan bagi sistem pencernaan (Rezaldi *et al.*, 2022), imunomodulator (Rezaldi *et al.*, 2023), antihipoglikemik (Saputri *et al.*, 2024), dan antiaging. Kandungan metabolit sekunder yang terdapat pada kombucha

seperti yang telah diteliti oleh Abdilah *et al.*, (2022) terdiri atas alkaloid, flavonoid, dan saponin yang berperan penting sebagai sumber antioksidan (Rezaldi *et al.*, 2025 ; Pamungkas *et al.*, 2025).

Bahan aktif yang digunakan sebagai formulasi sediaan wajah pertama dalam penelitian ini adalah sarang burung wallet. Sarang burung wallet selama ini telah dimanfaatkan sebagai suplemen makanan. Sarang burung wallet putih mengandung senyawa metabolit primer yang terdiri atas glikoprotein, asam amino, dan karbohidrat. Sarang burung wallet memiliki manfaat dalam meregenerasi sel, jaringan kulit, dan meremajakan kulit. Penelitian ini menggunakan sarang burung wallet putih. Hal tersebut disebabkan sarang burung wallet putih memiliki potensi sebagai sumber antioksidan, sehingga dapat berperan penting dalam memperbaiki jaringan (Basri *et al.*, 2021). Kandungan yang terdapat pada sarang wallet putih selain dapat dimanfaatkan sebagai suplemen makanan juga dapat diaplikasikan sebagai zat aktif kosmetik. Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Olipiya *et al.*, (2023) menunjukkan bahwa formulasi sediaan serum berbahan aktif sarang burung wallet pada formulasi 3 yaitu dengan konsentrasi 30% memiliki kemampuan sebagai antipenuaan berdasarkan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 51,165 ppm, sehingga pada penelitian ini penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang bertujuan menghasilkan produk sediaan farmasi (kosmetik) berupa sabun wajah berbahan aktif ekstrak *scooby* kombucha dan sarang burung wallet sebagai sumber antioksidan (Gumilar *et al.*, 2022 ; Rezaldi *et al.*, 2024 ; Hussein *et al.*, 2024).

## METODE

### Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *beaker glass* yang bermerk pyrex made indonesia, spektrofotometer yang bermerk shimadzu, stirrer dengan merk thermo made in korea, dan *multiwell plate reader* ELISA yang bermerk Bio-Rad. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini seperti ekstrak *scooby* kombucha, ekstrak sarang burung wallet, enzim tirosinase, L-DOPA sebagai substrat, asam kojat, dan bahan-bahan sediaan sabun wajah (Febriana *et al.*, 2023).

### Tahapan Kerja Penelitian

Tahapan kerja penelitian ini terdiri atas pengamatan daya hambat kedua ekstrak pada enzim tirosinase, membuat formulasi dan sediaan sabun wajah, dan pengamatan daya hambat sediaan sabun wajah terhadap enzim tirosinase.

### Pengamatan Daya Hambat Kedua Ekstrak Terhadap Enzim Tirosinase

Pengamatan daya hambat kedua ekstrak terhadap enzim tirosinase dilakukan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Rezaldi *et al.*, (2022) ; Yudianto *et al.*, 2022. Tahapan pertama yang dilakukan adalah melarutkan sebanyak 1 gram sampel kedalam kontrol negatif berupa DMSO sebesar 100 mL. Tahapan kedua yang diakukan adalah melakukan pengenceran pada larutan stok dari ekstrak sebesar 10.000 ppm dalam 50 nM larutan penyanga berupa pottasium fosfat pada kondisi pH 6,5. Level konsentrasi dalam sampel pengujian ini berada diantara 8,765 hingga 2000 mg/mL. Asam kojat merupakan salah satu kontrol positif yang digunakan dalam penelitian ini untuk

dilarutkan bersamaan DMSO dalam labu 100 mL. Tahapan ketiga yaitu menguji konsentrasi 8,765 hingga 500 mg/L bagi 96 sumuran kecil, 70 µg pada setiap proses pengenceran kombinasi ekstrak menggunakan 30 µL tirosin yang dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan. Tahapan pengamatan berikutnya adalah menginkubasi dalam suhu ruangan selama 5 menit dan memasukkan substrat 2 nM L tirosin sebanyak 110 µL pada 96 sumuran kecil dan menginkubasi pada suhu ruangan selama 30 menit. Mengukur densitas optikal lubang pada 96 sumuran kecil menggunakan *multi-well plate reader* (ELISA) dengan panjang gelombang sebesar 510 nm untuk menghambat enzim tirosinase, maka dapat dilakukan dengan cara rumus sebagai berikut ini :

$$\% \text{ Daya Hambat Enzim Tirosinase} = \frac{(B - S)}{B} \times 100\%$$

Keterangan :

B : Daya serap kontrol – daya serap blanko ( $B_1 - B_2$ )

S : Daya serap sampel – daya serap sampel blanko ( $S_1 - S_0$ )

Rumus yang digambarkan diatas merupakan hasil yang akan didapatkan pada aktivitas daya hambat sampel sebagai penentu nilai berdasarkan IC<sub>50</sub> yang dilakukan dengan cara mengukur konsentrasi sampel sebesar 50% untuk menentukan daya hambat enzim tirosinase (Rezaldi *et al.*, 2022).

### Formulasi dan Sediaan Sabun Wajah

Formulasi dan sediaan sabun wajah yang berbahan aktif hasil dari teknologi pasca panen pertanian ini mengacu pada hasil penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Febriana *et al.*, (2023) dan tertera dalam tabel 1 dibawah ini.

**Tabel 1.** Formulasi dan Sediaan Sabun Wajah Ekstrak *Scooby Kombucha* dan Sarang Burung Wallet Putih

| Komposisi Bahan                        | F0 (%) | F1 (%) | F2 (%) | F3 (%) | F4 (%) |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|
| Ekstrak <i>Scooby Kombucha</i> (EKS K) | -      | x      | 20     | 30     | 40     |
| Ekstrak Sarang Burung Wallet (EKS BW)  | -      | x      | 20     | 30     | 40     |
| SLS                                    | 12,50  | 12,50  | 12,50  | 12,50  | 12,50  |
| Glicerin                               | 0,70   | -      | -      | -      | -      |
| Adeps Lanae                            | 0,50   | 0,50   | 0,50   | 0,50   | 0,50   |
| Asam Sitrat                            | 2,50   | 2,50   | 2,50   | 2,50   | 2,50   |
| Aquadest hingga                        | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    |

Keterangan :

F0 : Basis sabun wajah tanpa zat aktif

F1 : Sabun wajah kontrol positif pasaran dengan merk asam kojat

F2 : Sabun wajah yang berbahan aktif kedua ekstrak konsentrasi 20%

F3 : Sabun wajah yang berbahan aktif kedua ekstrak konsentrasi 30%

F4 : Sabun wajah yang berbahan aktif kedua ekstrak konsentrasi 40%

## Pengujian Daya Hambat Enzim Tirosinase Sediaan Sabun Wajah

Pengujian daya hambat enzim tirosinase terhadap sediaan sabun wajah dilakukan dengan cara mengambil sebanyak 2,5 gram sabun wajah yang dikombinasi maupun sabun wajah pasaran yang mengandung asam kojat dengan cara melarutkan 100 mL DMSO. Membuat larutan stok dan mengencerkan sampai dihasilkan konsentrasi dalam larutan penyanga sebesar 50 mM pada pH 6,5. Menguji pada plat tetes pada 96 sumuran. Menambahkan 70 mikro liter dan 30 mikro liter enzim tirosinase 333 unit dalam setiap mL pada larutan penyanga (fosfat). Menginkubasi dalam suhu ruang dengan durasi waktu 5 menit. Menambahkan substrat berupa L-DOPA (L-tirosin) sebagai substrat pada masing-masing plat dan menginkubasi dengan durasi waktu  $\frac{1}{2}$  jam dalam suhu ruang. Mengukur kerapatan optik dalam plat sumuran menggunakan *microplate reader* dengan panjang gelombang 510 nm, sehingga daya hambat dapat ditentukan (Gazali *et al.*, 2014).

## Analisis Data

Data hasil penelitian dilakukan melalui analisis ANOVA *one way*. Jika terdapat perbedaan secara signifikan maka dilakukan uji lanjut berupa analisis *pos hoc*. Jika tidak terdapat perbedaan secara signifikan maka akan dilanjutkan dengan uji lanjut berupa analisis *mannWhitney* (Ma'ruf *et al.*, 2022).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengujian Daya Hambat Enzim Tirosinase Ekstrak *Scooby Kombucha* dan Sarang Burung Wallet

Ekstrak *scooby* kombucha dan sarang burung wallet yang digunakan untuk memberikan informasi sebagai *antiaging* atau antipenuaan dini diuji secara *in vitro* berdasarkan daya hambat nya terhadap enzim tirosinase. Hasil penelitian ini tertuang dalam tabel 2 dibawah ini.

**Tabel 2.** Pengujian Daya Hambat Enzim Tirosinase Kedua Ekstrak

| Sampel Pengujian                      | Nilai Rata-Rata IC <sub>50</sub> ( $\mu$ g/mL) |
|---------------------------------------|--|
| Asam Kojat                            | 47,82 $\pm$ 0,00                               |
| Ekstrak Scooby Kombucha (EKS K)       | 9,446 $\pm$ 82,7                               |
| Ekstrak Sarang Burung Wallet (EKS BW) | 4,621 $\pm$ 25,7                               |

Prinsip kerja dalam perhitungan aktivitas daya *inhibisi* enzim tirosinase yaitu berdasarkan penentuan daya *inhibisi* terhadap dopakrom yang merupakan hasil pada reaksi substrat L-DOPA melalui mekanisme daya hambat pada enzim tirosinase. Pembentukan daya *inhibisi* dopakrom dalam hal ini tidak adanya peningkatan intensitas warna yang tervisualisasi melalui *microplate reader* berdasarkan panjang gelombang maksimum 510 nm. Absorbansi tersebut idealnya digunakan untuk menghitung persentase daya *inhibisi* yang terjadi pada L-DOPA maupun L-Tyrosinase (Sagala & Rivaldo 2020). Langkah selanjutnya adanya reaksi oksidasi ini dikarenakan enzim tirosinase berperan sebagai katalisator sehingga mampu mengubah L-DOPA menjadi DOPAquinone hingga terbentuknya DOPachrome (Yudianto *et al.*, 2022). Hasil penelitian ini berdasarkan pengukuran nilai IC<sub>50</sub> asam kojat dengan substrat L-DOPA sebesar 47,82  $\mu$ g/mL. Sementara hasil perhitungan daya *inhibisi* enzim tirosinase

pada EKSK mampu menghasilkan efek penuaan berdasarkan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 9,446 µg/mL dan EKSBW menghasilkan efek penuaan berdasarkan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 4,621 µg/mL.

Hasil penelitian ini telah menerangkan mengenai adanya aktivitas daya *inhibisi* enzim tirosinase antara kombinasi ekstrak zat aktif berbeda secara signifikan dengan asam kojat sebagai pembanding berupa kontrol positif. Ekstrak *scooby* kombucha digunakan dalam penelitian ini disebabkan adanya membran selulosa pada bakteri sellulosa *scooby* kombucha berpotensi sebagai penghantar senyawa bioaktif berupa fenolat yang berpotensi sebagai pelembab, proteksi, dan zat anti kerutan bagi kulit (Perugini *et al.*, 2018). Beberapa tahun terakhir Bakteri Selluosa (BC) yang terdapat dikombucha dapat diaplikasikan untuk pengembangan sediaan masker sebagai substrat pelepasan senyawa kosmetik hidrofilik dalam perawatan kulit sebagai hidrasi, restitusi, dan pengendali sebum (Pacheo *et al.*, 2018) dan penyembuhan luka (Gupta *et al.*, 2019 ; Portela *et al.*, 2019). Karakteristik lainnya yang terdapat pada bakteri selulosa (BC) *scooby* kombucha yaitu biodegradabilitas, biokompatibilitas, kapasitas retensi air yang tinggi dan permeabilitas kulit aset hidrofilik. BC memiliki potensi tinggi sebagai biomaterial untuk pengobatan dan pencegahan penyakit kulit (Morais *et al.*, 2018; Rajwade *et al.*, 2015). Ekstrak sarang burung wallet dalam penelitian ini direkomendasikan sebagai sediaan sabun wajah dikarenakan mengandung protein hewani sebagai metabolit primer yang berperan penting dalam menangkal radikal bebas (Rifqi, 2017).

Pemilihan asam kojat dalam penelitian ini direkomendasikan karena berperan penting sebagai senyawa bioaktif yang cukup mayor digunakan sebagai pemutih sintetik dan memiliki tingkat kestabilan tertinggi pada sediaan kosmetik (farmasi) dengan cara memproses penghambatan hiperpigmentasi bagi kulit (Sagala & Rivaldo, 2020). Kemampuan *inhibisi* terhadap enzim tirosinase yang berikatan pada salah satu sisi aktif enzim tirosinase hingga tidak terjadinya mekanisme hiperpigmentasi adalah salah satu cara kerja pada asam kojat sebagai agen pemutih kulit (*skin whitening agent*) berdasarkan pernyataan yang telah disampaikan oleh Mardikasari *et al.*, (2020).

Kemampuan asam kojat dalam menghambat berkolerasi secara positif pada mekanisme transisi logam baik pada Cu<sup>2+</sup> dan Fe<sup>3+</sup>. Asam kojat secara mayoritas telah banyak memberikan keterangan mampu memberikan efek terhadap mekanisme *inhibisi* secara kompeten melalui mekanisme monofenolase sehingga daya *inhibisi* beriringan dengan mekanisme difelonase. Prinsipnya teori ini pernah menegaskan bahwa semakin tinggi penggunaan asam kojat idealnya semakin tinggi pula manfaatnya untuk menghambat yang ditandai dengan tidak terjadinya peningkatan pada proses pembentukan dopakrom dan intensitas warna yang sudah tersintesis. Asam kojat sejak saat itu lah digunakan dan juga direkomendasikan sebagai salah satu bagian senyawa bioaktif untuk menghambat enzim tirosinase. Pemanfaatan asam kojat disisi lain pada jangka panjang secara berlebihan dapat menimbulkan efek samping yang cukup tinggi yaitu adanya depigmentasi secara berkepanjangan maupun permanen, sehingga terjadinya reaksi eriterima, kemudian terjadinya dermatitis (Sohretoglu *et al.*, 2018) yang berkolerasi secara positif karena faktor faktor penyebab aktivitas enzim yang dipengaruhinya.

Dopakrom yang tidak terbentuk berdasarkan pernyataan yang disampaikan oleh Sagala & Telaumbanua (2020) menyebabkan adanya daya *inhibisi* bagi terhadap enzim tirosinas, sehingga EKSK dan EKSBW pada kandungan senyawa secara alami seperti metabolit primer yang perlu diidentifikasi pada jangka panjang secara *targeting* melalui

HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*) dapat membuka peluang untuk dikembangkan sebagai penekan enzim tirosinase.

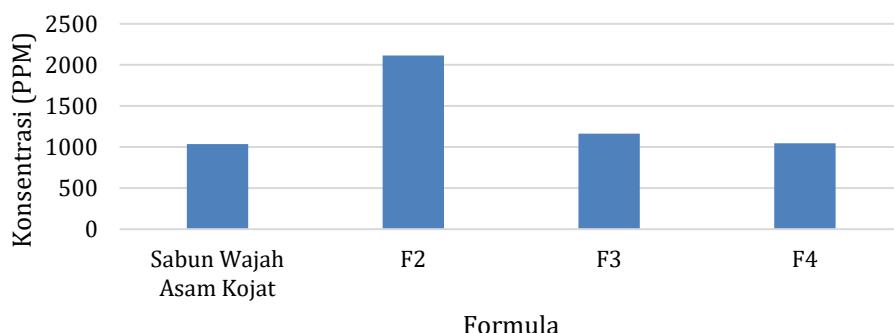
### Pengujian Daya Hambat Enzim Tirosinase Sediaan Sabun Wajah

Sediaan sabun wajah yang berbahan aktif kombinasi antara ekstrak *scooby* kombucha dan sarang burung wallet yang digunakan bertujuan untuk memberikan informasi sebagai *antiaging* atau antipenuaan dini diuji secara *in vitro* berdasarkan daya hambat nya terhadap enzim tirosinase. Hasil penelitian ini tertuang dalam tabel 3 dibawah ini.

**Tabel 3. Tabel 2.** Pengujian Daya Hambat Enzim Tirosinase Sediaan Sabun Wajah

| Sampel Pengujian       | Nilai Rata-Rata IC <sub>50</sub> (µg/mL) |
|------------------------|--|
| Sabun Wajah Asam Kojat | 1.036 ± 12,3                             |
| F2                     | 2.114 ± 30.3                             |
| F3                     | 1.162 ± 12.8                             |
| F4                     | 1.046± 12.9                              |

### Perbandingan Nilai IC<sub>50</sub> Sediaan Sabun Wajah Berbahan aktif Ekstrak *Scoby* Kombucha dan Sarang Burung Wallet Sebagai Antipenuaan Berdasarkan Daya Hambat Enzim Tirosinase



Sediaan sabun wajah yang tertuai dalam tabel 3 diatas merupakan kombinasi ekstrak antara sediaan bahan alam hasil pertanian yaitu berupa ekstrak *Scoby* kombucha dan sarang burung wallet putih. Formulasi yang pertama mempunyai potensi sebagai antiaging secara *in vitro* melalui penghambatan enzim tirosinase pada standar deviasi ±0,2 dengan presentase 1,02%. Sementara pada formulasi kedua merupakan formulasi tertinggi sebagai penghambat enzim tirosinase jika dibandingkan dengan formulasi pertama berdasarkan standar deviasi ±0,2 dengan nilai presentase 2,14%. Formulasi ketiga memiliki prosentase lebih rendah sebagai *inhibisi* enzim tirosinase yaitu dengan

nilai presentase 1,162%. Formulasi keempat telah membuktikan bahwa dalam penelitian ini merupakan perlakuan yang paling rendah dengan nilai presentase sebesar 1,046%.

Adanya kemampuan dalam sediaan bahan alam dalam bentuk teknologi pasca panen hasil pertanian terbukti memiliki peluang dalam menghambat enzim tirosinase sehingga dapat dibuat sediaan fitofarmaka dalam bentuk sediaan sabun wajah dengan kandungan zat aktif ganda yaitu ekstrak *scoby* kombucha dan sarang burung wallet putih. Hal tersebut disebabkan adanya komponen senyawa bioaktif dalam sarang burung wallet putih berupa metabolit primer (Abdilah *et al.*, 2022) berupa *Epidermal Growth Factor* (EGF) yang berpotensi dalam menginduksi terjadinya penggabungan timidin sehingga berperan penting dalam proses pembelahan sel, pertumbuhan dan peningkatan regenerasi jaringan, dan profilerasi sel, sehingga dalam penelitian ini baik ekstrak nya hingga sediaan fitofarmakanya berpotensi sebagai antiaging yang dilakukan secara *in vitro* berdasarkan daya hambat terhadap enzim tirosinase.

Kandungan lainnya yang digunakan dalam penelitian ini untuk dijadikan sediaan fitofarmaka (kosmetik) ini adalah ekstrak *Scoby* kombucha. Penelitian sebelumnya telah terungkapkan bahwa kombucha memiliki peluang tinggi selain digunakan sebagai pangan fungsional juga sebagai sediaan fitofarmaka (kosmetik) menurut Rezaldi *et al.*, (2021). Hal tersebut disebabkan karena adanya potensi salah satunya sebagai sumber antioksidan (Rezaldi *et al.*, 2024) dalam menangkal radikal bebas, sehingga dalam penelitian ini telah terbukti memiliki potensi sebagai antiaging yang dilakukan secara *in vitro* berdasarkan daya hambat terhadap enzim tirosinase.

## KESIMPULAN

Kesimpulan dalam penelitian ini yaitu sediaan bahan alam yang dihasilkan dari teknologi pasca panen hasil pertanian cukup berpotensi untuk dikembangkan sebagai sediaan farmaseutikal (kosmetik/sabun wajah) yang ramah lingkungan dalam menghambat penuaan dini.

## DAFTAR RUJUKAN

- Abdilah, N. A., Rezaldi, F., Pertiwi, F. D., & Fadillah, M. F. (2022). fitokimia dan skrining awal metode bioteknologi fermentasi kombucha bunga telang (*Clitoria Ternatea L*) sebagai bahan aktif sabun cuci tangan probiotik. *MEDFARM: Jurnal Farmasi dan Kesehatan*, 11(1), 44-61.
- Abdilah, N. A., Mu'jijah, M., Rezaldi, F., Ma'ruf, A., Safitri, E., & Fadillah, M. F. (2022). Analisis kebutuhan biokimia gizi balita dan pengenalan kombucha bunga telang (*clitoria ternatea l*) terhadap orang tua balita dalam meningkatkan imunitas: analysis of nutritional

- biochemical requirements of toddlers and the introduction of kombucha flower (Clitoria Ternatea L) on parents of total childhood in increasing immunity. *Medimuh: Jurnal Kesehatan Muhammadiyah*, 3(2), 59-66.
- Allgisna, K. N., Hindun, S., & Rantika, N. (2021). Perbandingan Beberapa Ekstrak Kulit Buah sebagai Anti-hiperpigmentasi. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 3(2), 335-342.
- Fadillah, M. F., Rezaldi, F., Fadila, R., Andry, M., Pamungkas, B. T., Mubarok, S., Susiyanti, S., & Maritha, V. (2024). Studi Bioteknologi Komputasi (Bioinformatika) Senyawa Vitexin Pada Kombucha Bunga Telang Vitexin Sebagai Antioksidan dan Antikanker. *Jurnal Gizi Kerja dan Produktivitas*, 5(1), 60-67.
- Febriana, L., Putra, R. P., Rezaldi, F., Erikania, S., Nurmaulawati, R., & Priyoto, P. (2023). Uji Daya Hambat Propinobacterium acnes pada Produk Bioteknologi Farmasi Sediaan Sabun Wajah Kombucha Bunga Telang (Clitoria ternatea L). *Jurnal Farmagazine*, 10(1), 70-78.
- Gazali, M., Zamani, N. P., & Batubara, I. (2014). Potensi limbah kulit buah nyirih Xylocarpus granatum sebagai inhibitor tirosinase. *Depik*, 3(3).
- Gumilar, R., Rezaldi, F., Fadillah, M. F., Cahyono, A. T., & Yudianto, T. (2022). Antioksidan Tanaman Komoditas Hortikultura (Hias) Pada Ekstrak Etanol 96% Bunga Anggrek Bulan (Phaeleonopsis amabilis L) Dari 3 Lokasi Hasil Budidaya Kultur Jaringan (In Vitro). *Jurnal Kesehatan Tujuh Belas (Jurkes TB)*, 3(2).
- Gupta, D.J. Keddie, V. Kannappan, H. Gibson, I.R. Khalil, M. Kowalcuk, I. Radecka Production and characterisation of bacterial cellulose hydrogels loaded with curcumin encapsulated in cyclodextrins as wound dressings European Polymer Journal, 118 (2019), pp. 437-450.
- Hakim, A. M. (2020). Efektifitas Aloe vera terhadap luka bakar. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Wijaya Kusuma*, 9(2), 245.
- Hussein, A. S., Rezaldi, F., Zubaidah, E., Wijayanti, W., Fadillah, M. F., Fathurrohim, M. F., ... & Cahyono, A. T. (2024). Biochemical Characteristics of the Formulation and Preparation of Telang Flower Kombucha Jelly as an Antioxidant, Food and Pharmaceutical Biotechnology Products. *Journal of Health and Nutrition Research*, 3(3), 192-200.
- Ma'ruf, A., Safitri, E., Ningtias, R. Y., Pertiwi, F. D., & Rezaldi, F. (2022). Antibakteri Gram Positif Dan Negatif Dari Sediaan Sabun Cuci Piring Fermentasi Kombucha Bunga Telang (Clitoria ternatea L) Sebagai Produk Bioteknologi Farmasi. *Jurnal Kesehatan dan Kedokteran*, 1(2), 16-25.
- Meilia, A., Junaedi, C., & Rezaldi, F. (2022). Formulasi Salep Ekstrak Etanol Daun Cocor Bebek (Kalanchoe pinnata (Lam.) Pers) Untuk Penyembuhan Luka Sayat Pada Tikus Putih. *Jurnal Medika & Sains [J-MedSains]*, 2(1), 9-19.
- Morais, N.H.C.S. Silva, T.E. Sintra, S.A.O. Santos, B.M. Neves, I.F. Almeida, C.S.R. FreireAnti-inflammatory and antioxidant nanostructured cellulose membranes loaded with phenolic-based ionic liquids for cutaneous application Carbohydrate Polymers, 206 (2018), pp. 187-197.
- Nasution, R. A. (2018). Efek Pemberian Ekstrak Sarang Burung Walet (Collocalia fuciphaga) Terhadap Aktivitas Enzim Katalase Jantung Tikus Sprague Dawley. (Bachelor's thesis, Fakultas Kedokteran Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta).

- Olipiya, O., Nurmaulawati, R., & Cahyaningrum, Y. A. H. (2023). Formulasi Dan Stabilitas Serum Wajah Sarang Burung Walet Putih (*Collocalia fuchiphaga*) Sebagai Antiaging. *Jurnal Farmasi & Sains Indonesia*, 6(2), 8-16.
- Pamungkas, B. T., Rezaldi, F., Suminar, E., Ginaris, R. P., & Trisnawati, D. (2025). Potensi Aktivitas Antioksidan Pada Tanaman Obat Yang Dihasilkan Oleh Mikroba Endofit Sebagai Potensi Rekayasa Genetika Molekuler Melalui Gen Editing (Kajian Pustaka). *JAGO TOLIS: Jurnal Agrok kompleks Tolis*, 5(2), 99-112.
- P. Perugini, M. Bleve, F. Cortinovis, A. Colpani Biocellulose masks as delivery systems: a novel methodological approach to assure quality and safety Cosmetics, 5 (2018), pp. 66-86.
- Portela, C.R. Leal, P.L. Almeida, R.G. Sobral Bacterial cellulose: A versatile biopolymer for wound dressing applications Microbial Biotechnology, 12 (4) (2019), pp. 586-610.
- Rajwade, K.M. Paknikar, J.V. Kumbhar Applications of bacterial cellulose and its composites in biomedicine Applied Microbiology and Biotechnology, 99 (6) (2015), pp. 2491-2511.
- Rezaldi, F., Maruf, A., Pertiwi, F. D., Fatonah, N. S., Ningtias, R. Y., Fadillah, M. F., Sasmita, H., & Somantri, U. W. (2021). Narrative Review: Kombucha's Potential As A Raw Material For Halal Drugs And Cosmetics In A Biotechnological Perspective. *International Journal Mathla'ul Anwar of Halal Issues*, 1(2), 43-56.
- Rezaldi, F., Ningtyas, R. Y., Anggraeni, S. D., Ma'ruf, A., Fatonah, N. S., Pertiwi, F. D., Fitriyani, F., A, L. D., US, S., Fadillah, M. F., & Subekhi, A. I. (2021). Pengaruh Metode Bioteknologi Fermentasi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea L*) Sebagai Antibakteri Gram Positif Dan Negatif. *Jurnal Biotek*, 9(2), 169-185.
- Rezaldi, F., Pertiwi, F. D., Yunita, Y., Rustini, R., & Hidayanto, F. (2022). Potensi Buah Nanas Madu Subang (*Ananas comosus*) sebagai Antibakteri Gram Positif Negatif Melalui Metode Bioteknologi Fermentasi Kombucha Berdasarkan Konsentrasi Gula Aren Berbeda. *Biofarmasetikal Tropis (The Tropical Journal of Biopharmaceutical)*, 5(2), 119-126.
- Rezaldi, F., Maritha, V., Fathurrohim, M. F., Cahyono, A. T., Rohmawati, D., Rahmad, S. S., Gumilar, R., & Yenny, R. F. (2022). Formulasi Sediaan Hand Body Lotion Antipenuaan Dari Kombinasi Tanaman Komoditas Hortikultura Ekstrak Buah Pepaya Dan Stroberi Dalam Menghambat Enzim Tirosinase. *Jurnal Kesehatan Tujuh Belas (Jurkes TB)*, 4(1).
- Rezaldi, F., Mathar, I., Nurmaulawati, R., Galaresa, A. V., & Priyoto, P. (2023). Pemanfaatan Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea L*) Sebagai Upaya Dalam Mencegah Stunting Dan Meningkatkan Imunitas Di Desa Ngaglik Magetan Parang. *Jurnal Abdimas Bina Bangsa*, 4(1), 344-357.
- Rezaldi, F., Millah, Z., Susiyanti, S., Gumilar, R., & Yenny, R. F. (2024). Peran Biotek Gen Tanaman Pada Bidang Pangan dan Farmasi Sebagai Bahan Sediaan Pangan Fungsional, Bahan Aktif Obat dan Kosmetik Natural. *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*, 8(1), 01-09.
- Rezaldi, F., Utami, A. W., Wijayanti, F. E. R., Purbanova, R., Wati, D. R., Suminar, E., Kusumiyati, K., Mu'jijah, M., Faizah, N. M., Cahyono, A. T., Setyaji, D. Y., Fadillah, M. F., & Yenny, R. F. (2024). Aktivitas Antioksidan Pada Sediaan Kombucha Bunga Telang

Yang Diracik Dari Formulasi Gula Aren Dan Madu Sr12 Sebagai Produk Bioteknologi Pangan Dan Farmasi. *AGRIBIOS*, 22(2), 1-10.

Rezaldi, F., Suminar, E., Mubarok, S., Maritha, V., Gumilar, R., & Zubaidah, E. (2025). Metode Bioteknologi Tanaman Lavender (*Lavandula Officinalis*) Jangka Panjang Sebagai Aromaterapi Bagi Penyakit Genetik Yang Terekspresi Gen Target Level Molekular (Kajian Pustaka). *Jurnal Ilmiah Kesehatan Delima*, 7(2), 275-285.

Rifqi, A. (2017). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air Sarang Burung Walet (*Collocalia fuciphaga*) dengan Metode DPPH (2, 2-Difenil-1-1-Pikrihidrazil). *Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta*.

Saputri, M. I., Saputri, R. D., Rezaldi, F., Yenny, R. F., Roihwan, R., & Susilo, H. (2024). Aktivitas Antidiabetes Pada Senyawa Viteksin Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea L*) Melalui Studi Bioteknologi Komputasi (Bioinformatika). *Jurnal Kesehatan Tujuh Belas (Jurkes TB)*, 5(2).

Wang, L., Gao, G., Zhou, Y., Xu, T., Chen, J., Wang, R., ... & Fu, J. (2018). Tough, adhesive, self-healable, and transparent ionically conductive zwitterionic nanocomposite hydrogels as skin strain sensors. *ACS applied materials & interfaces*, 11(3), 3506-3515.

Wijaya, V., & Panggabean, T. E. (2024). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Pada Manusia Menggunakan Metode Dempster-Shafer. *Jurnal Mahkota Informatika*, 1(1), 8-19.

Yudianto, T., Utami, A. W., Ginaris, R. P., Oentari, O. D., Nurrahman, A., Wijayanti, F. E. R., Rahmad, S. S., & Purbanova, R. (2022). Daya Hambat Enzim Tirosinase Dari Formulasi Sediaan Hand Sanitzer Gel Sebagai Antiaging Berbahan Aktif Tanaman Komoditas Hortikultura Berupa Kombinasi Ekstrak Buah Naga Merah Dan Buah Lemon. *Jurnal Kesehatan Tujuh Belas (Jurkes TB)*, 4(1).

Yusharyahya, S. N. (2021). Mekanisme Penuaan Kulit sebagai Dasar Pencegahan dan Pengobatan Kulit Menua: Mechanism of Skin Aging. *eJournal Kedokteran Indonesia*, 150-150.