



Research Paper

**FORMULATION OF Sweet Orange Fruit Peel (*Citrus x sinensis* (L.) Osbeck) ECO ENZIM GEL AND  
ACTIVITY TEST OF *Propionibacterium acnes* BACTERIES**

(FORMULASI GEL ECO ENZIM KULIT BUAH JERUK MANIS (*Citrus x sinensis* (L.) Osbeck) DAN UJI AKTIVITAS  
BAKTERI *Propionibacterium acnes*)

Leli Gusrianti <sup>1</sup>, Revi Yenti <sup>2</sup>, Afdhil Arel <sup>3</sup>,

<sup>1,3</sup>Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

<sup>2</sup>Fakultas Farmasi Universitas Perintis Indonesia

\*Correspondence: [leligusrianti940@gmail.com](mailto:leligusrianti940@gmail.com). Telp. +62 82386930329

Received: September 20<sup>th</sup> 2024, Accepted: Oktober 20<sup>th</sup> 2024, Published: November 15<sup>th</sup> 2024

**Abstract:** This study aims to determine the anti-acne activity of a gel preparation from the eco enzyme of sweet orange peel against *Propionibacterium acne*. The method used in making eco enzymes is fermentation, while for testing antibacterial activity the paper disc diffusion method is used. Sweet orange peel eco enzyme gel formula with concentrations of (F0)0%, (F1)5%, and (F2)10% using carbopol 940. Anti-acne gel preparations were subjected to organoleptic test, pH, homogeneity, viscosity, irritation, stability and antibacterial activity tests against *Propionibacterium acne*. The research results showed that F0, F1 and F2 met the standard requirements with physical characteristics of a typical sweet orange scent for F1 and F2, as well as a carbopol scent for F0, a transparent white color for F0 and a pale yellow and yellow color for F1 and F2. It is thick and slightly viscous with a pH of 5, has a homogeneous shape, a viscosity of 3000-50000 cPs, is stable against cold and hot temperatures, and does not irritate the skin. The antibacterial activity test showed that all gel formulations could not inhibit the growth of *Propionibacterium acne* bacteria.

**Keywords:** Acne, Eco Enzyme, Anti-acne gel, antibacterial.

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas anti jerawat sediaan gel dari eco enzim kulit buah jeruk manis terhadap *Propionibacterium acne*. Metode yang digunakan dalam pembuatan eco enzim adalah fermentasi sedangkan untuk pengujian aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi kertas cakram. Formula gel eco enzim kulit buah jeruk manis dengan konsentrasi (F0)0%, (F1)5%, dan (F2)10% menggunakan carbopol 940. Sediaan gel anti jerawat dilakukan uji organoleptis, pH, homogenitas, viskositas, iritasi, stabilitas, dan uji aktivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium acne*. Hasil penelitian menunjukkan F0, F1 dan F2 memenuhi standar persyaratan dengan karakteristik fisik beraroma khas jeruk manis untuk F1 dan F2, serta beraroma carbopol untuk F0, berwarna putih transparan untuk F0 dan berwarna kuning pucat dan kuning untuk F1 dan F2. Berbentuk kental dan agak kental dengan pH 5, memiliki bentuk yang homogen, viskositas 3000-50000 cPs, stabil terhadap suhu dingin dan juga panas, dan tidak mengiritasi pada kulit. Uji aktivitas antibakteri menunjukkan semua formula sediaan gel tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acne*.

**Kata kunci:** Jerawat, Eco Enzim, Gel anti jerawat, antibakteri.

## 1. Pendahuluan

Jerawat adalah suatu kondisi kulit di mana minyak menumpuk di kelenjar sebacea kulit manusia, menyebabkan pertumbuhan bakteri penyebab jerawat. *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus aureus*, dan *Staphylococcus epidermidis* adalah beberapa bakteri yang menyebabkan jerawat [1]. Pengobatan jerawat biasanya melibatkan penggunaan antibiotik yang dapat mengurangi peradangan dan membunuh bakteri. Masalah yang disebabkan oleh penggunaan antibiotik yang berlebihan adalah berkembangnya resistensi bakteri terhadap antibiotik. Oleh sebab itu, pengobatan jerawat alternatif lain diperlukan dengan penggunaan bahan-bahan yang berasal dari alam dengan harapan dapat meminimalisir efek samping yang tidak diinginkan [2].

Pengobatan alami dari jerawat dapat dilakukan dengan menggunakan produk berbahan dasar dari alam yang tidak mengandung zat kimia berbahaya bagi kulit. Selain itu pengobatan alami juga bisa dilakukan dengan memanfaatkan bahan-bahan atau limbah yang tidak digunakan sehingga dapat mengurangi sampah yang ada. Salah satu sampah yang jarang dimanfaatkan dan memiliki aktivitas antibakteri yang dapat digunakan menjadi obat jerawat adalah kulit jeruk manis. Tingginya konsumsi buah jeruk manis mengakibatkan meningkatnya limbah kulit jeruk manis yang tidak dimanfaatkan dan hanya dibuang. Kulit buah jeruk manis juga mengandung flavonoid dan alkaloid yang bisa menghentikan pertumbuhan bakteri salah satunya bakteri penyebab jerawat yaitu *Propionibacterium acnes* [3].

Salah satu cara untuk memanfaatkan kulit buah jeruk manis adalah dengan cara pembuatan cairan eco enzim. Eco enzim merupakan produk fermentasi terbuat dari gula, limbah buah dan sayuran. Eco enzim adalah cairan yang berdampak baik terhadap lingkungan, murah produksinya dan juga mudah digunakan [4]. Cairan eco enzim memiliki banyak manfaat bagi lingkungan dan juga bagi tubuh manusia terutama bagi kulit yaitu dapat membunuh pertumbuhan bakteri, karena kandungan eco enzim berupa asam asetat ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) yang mampu membunuh bakteri, kuman, dan virus. Sedangkan enzimnya mengandung amilase, lipase, dan tripsin yang dapat membunuh atau menghambat bakteri

patogen [5]. Dengan adanya kandungan antibakteri yang terdapat dalam eco enzim maka salah satu cara pemanfaatan kulit buah jeruk manis dari hasil fermentasi eco enzim adalah dengan pembuatan formulasi obat jerawat dalam bentuk gel. Karena gel merupakan salah satu sediaan yang tidak mengandung minyak sehingga tidak akan memperparah jerawat jika di formulasikan dalam sediaan obat jerawat. Gel merupakan salah satu bentuk sediaan kosmetik yang banyak digunakan pada saat ini. Bentuk gel lebih efektif mengatasi jerawat karena Gel tersebut mengandung pelarut polar yang mudah dibersihkan dari permukaan kulit setelah diaplikasikan, serta bebas minyak sehingga tidak memperparah jerawat [6].

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis mencoba memformulasikan eco enzim dari kulit buah jeruk manis menjadi formulasi gel anti jerawat yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*.

## **2. Hasil**

### **2.1 Uji Herbarium Sampel**

Uji herbarium tanaman jeruk manis (*Citrus sinensis L.*) dilakukan di Laboratorium Herbarium Universitas Andalas Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas. Hasil dari identifikasi tanaman jeruk manis (*Citrus sinensis L.*) menunjukkan sampel merupakan family *Rutaceae* dan spesies (*Citrus X sinensis (L.) Osbeck*), Bagian yang digunakan saat pengujian herbarium adalah daun, batang dan buah dari tanaman jeruk manis tersebut.

### **2.2 Volume Eco Enzim Hasil Fermentasi**

Sampel diambil dari Wisata Kebun Jeruk Silayang, Kecamatan Lubuk Basung, Kabupaten Agam, Sumatera Barat. Jumlah kulit buah jeruk manis yang dipakai sebanyak 300 gram, kulit buah jeruk manis kemudian dipotong kecil-kecil dan di fermentasi, hasil fermentasi disaring dan didapatkan filtratnya sebanyak 950 ml.

### **2.3 Identifikasi Eco Enzim**

Pengujian identifikasi eco enzim tanaman kulit buah jeruk manis (*Citrus sinensis L.*) di lakukan di Laboratorium Kimia Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat bertujuan untuk menentukan kandungan asam asetat, kadar asam asetat dan aktivitas antibakteri

yang terdapat dalam eco enzim kulit buah jeruk manis (*Citrus sinensis L.*). Berdasarkan pengujian organoleptis eco enzim kulit buah jeruk manis didapatkan hasil pada **Tabel 1**, pengujian identifikasi asam asetat eco enzim dengan pereaksi  $\text{FeCl}_3$  pada **Tabel 2**, pengujian kadar asam asetat eco enzim pada **Tabel 3**, dan uji aktivitas antibakteri pada **Tabel 4**.

**Tabel 1. Hasil Pengujian Organoleptis Eco Enzim**

| Pengujian | Hasil        |
|-----------|--------------|
| Warna     | Coklat gelap |
| Bau       | Khas jeruk   |
| Tekstur   | Cair         |

**Tabel 2. Hasil Identifikasi Asam Asetat dengan  $\text{FeCl}_3$**

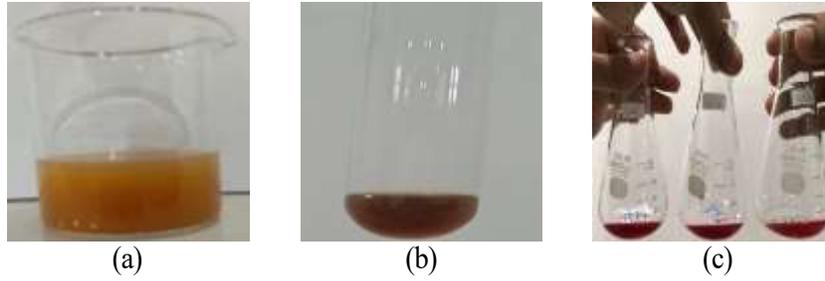
| Pengujian   | Hasil              | Keterangan |
|-------------|--------------------|------------|
| Asam asetat | Endapan merah bata | +          |

**Tabel 3. Hasil Titrasi Alkalimetri/Kadar Asam Asetat**

| Titration | Volume sampel (ml) | Volume NaOH 0,1 M (ml) | Konsentrasi $\text{CH}_3\text{COOH}$ (N) | Perubahan warna |
|-----------|--------------------|------------------------|--|-----------------|
| 1         | 10                 | 8                      | 0,08                                     | Merah muda      |
| 2         | 12                 | 11                     | 0,091                                    | Merah muda      |
| 3         | 13                 | 14                     | 0,107                                    | Merah muda      |

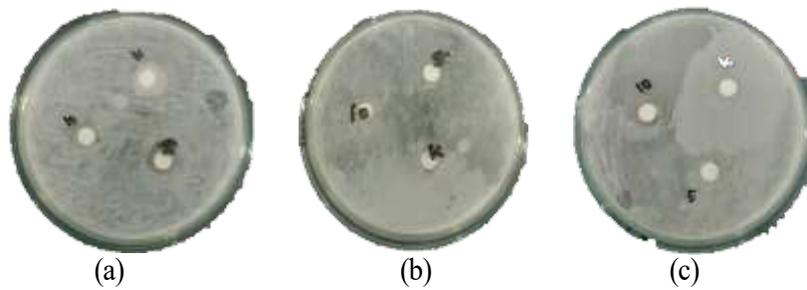
**Tabel 4. Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri Eco Enzim Rata-**

| Konsentrasi | rata luas daya hambat bakteri (mm) |     |      | Rata-Rata $\pm$ SD |
|-------------|------------------------------------|-----|------|--------------------|
|             | 1                                  | 2   | 3    |                    |
| 5%          | 11,3                               | 8,3 | 10,2 | 9,9 $\pm$ 1,5      |
| 10%         | 8,9                                | 7,3 | 10,5 | 8,9 $\pm$ 1,6      |
| K-          | 0                                  | 0   | 0    | 0                  |



**Gambar 1. Hasil Identifikasi Eco Enzim (a) Warna Eco Enzim (b) Kandungan asam asetat (c)**

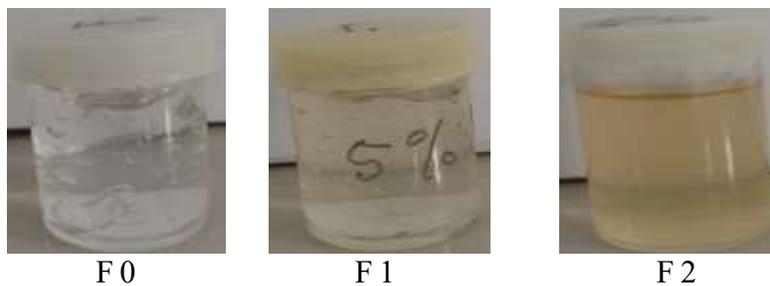
**Titration Alkalimetric / Acetic Acid Content**



**Gambar 2. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Eco Enzim (a) Replikasi 1, (b) Replikasi 2, (c) Replikasi 3**

**2.4 Hasil Formulasi Gel Eco Enzim kulit buah jeruk manis**

Formulasi gel eco enzim kulit buah jeruk manis terdapat tiga formulasi menggunakan konsentrasi eco enzim yang berbeda-beda. Formulasi 0 merupakan sediaan yang tidak memiliki kandungan eco enzim kulit buah jeruk manis yang memiliki warna putih transparan, Formulasi 1 merupakan sediaan yang memiliki kandungan eco enzim sebanyak 5% yang memiliki warna agak kekuningan/kuning pucat, Formulasi 2 merupakan sediaan yang memiliki kandungan eco enzim sebanyak 10% yang memiliki warna kuning. Hasil formulasi terdapat pada **Gambar 3**.



**Gambar 3. Hasil Formulasi**

Keterangan :

F 0 : Formulasi gel eco enzim kulit buah jeruk manis 0% bewarna putih transparan F 1 :

Formulasi gel eco enzim kulit buah jeruk manis 5% bewarna kuning pucat

F 2 : Formulasi gel eco enzim kulit buah jeruk manis 10% bewarna kuning

## 2.5 Evaluasi Sediaan Gel Antijerawat

### 2.5.1 Uji Organoleptis

Pengujian organoleptis dengan pengamatan langsung pada warna, bentuk, dan bau [7]. Hasil yang didapatkan terdapat pada **Tabel 5**.

**Tabel 5. Hasil Uji Organoleptis**

| Formulasi | Pengamatan | Minggu ke- |    |    |    |    |    |
|-----------|------------|------------|----|----|----|----|----|
|           |            | 1          | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  |
| F 0       | Warna      | PT         | PT | PT | PT | PT | PT |
|           | Tekstur    | K          | K  | K  | K  | K  | K  |
|           | Bau        | KK         | KK | KK | KK | KK | KK |
| F 1       | Warna      | KP         | KP | KP | KP | KP | KP |
|           | Tekstur    | K          | K  | K  | K  | K  | K  |
|           | Bau        | KJ         | KJ | KJ | KJ | KJ | KJ |
| F 2       | Warna      | K          | K  | K  | K  | K  | K  |
|           | Tekstur    | AK         | AK | AK | AK | AK | AK |
|           | Bau        | KJ         | KJ | KJ | KJ | KJ | KJ |

Keterangan :

F 0 : Formulasi gel dengan eco enzim 0% F 1

: Formulasi gel dengan eco enzim 5% F 2

: Formulasi gel dengan eco enzim 10% PT

: Putih transparan

K : Kental

KJ : Khas jeruk

KP : Kuning pucat

K : Kuning  
 AK : Agak kental  
 KK : Khas karbopol

### 2.5.2 Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dari ketiga formulasi dengan konsentrasi 0%, 5%, dan 10% dilakukan dengan mengoleskan 1 gram sediaan pada kaca transparan. Sediaan yang baik menunjukkan susunan yang homogen [6]. Hasil uji homogenitas terdapat pada **Tabel 6** dan **Gambar 4**.

**Tabel 6. Hasil Uji Homogenitas**

| Formulasi | Minggu ke- |   |   |   |   |   |
|-----------|------------|---|---|---|---|---|
|           | 1          | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| F 0       | H          | H | H | H | H | H |
| F 1       | H          | H | H | H | H | H |
| F 2       | H          | H | H | H | H | H |

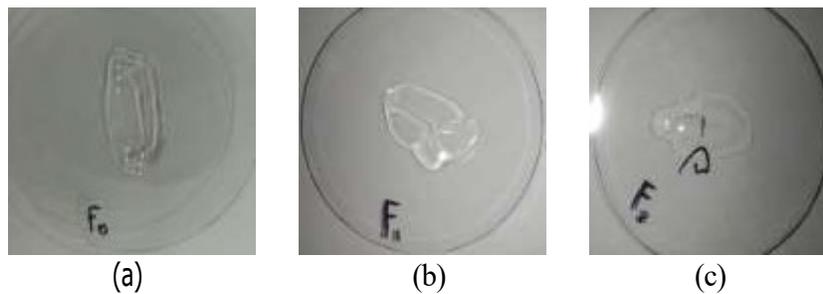
Keterangan :

F 0 : Formulasi gel dengan eco enzim 0% F 1

: Formulasi gel dengan eco enzim 5% F 2 :

Formulasi gel dengan eco enzim 10%

H : Homogen



**Gambar 4. Hasil Uji Homogenitas (a) Formulasi 0, (b) Formulasi 1, (c) Formulasi 2**

### 2.5.3 Uji Viskositas

Pengujian viskositas dilakukan tidak hanya untuk mengukur viskositas formulasi gel, tetapi juga untuk mengetahui konsistensi formulasi yang mempengaruhi aplikasi obat

secara topical [8]. Pengujian dilakukan selama 1 menit menggunakan viskometer *Brookfield* dengan spindel no. 4 dan kecepatan 12 rpm. Penggunaan *viskometer brookfield* digunakan karena bentuk sediaan termasuk dalam cairan non newton. Hasil yang didapat terdapat pada **Tabel 7**.

**Tabel 7. Hasil Uji Viskositas**

| Formulasi | Minggu ke- (mpa.s) |        |        |        |        |        | Rata-rata±SD |
|-----------|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------|
|           | 1                  | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      |              |
| F 0       | 32.527             | 29.875 | 38.772 | 34.952 | 35.765 | 36.125 | 34.669±3.092 |
| F 1       | 16.872             | 16.452 | 17.022 | 15.253 | 16.265 | 16.387 | 16.375±623   |
| F 2       | 4.324              | 4.681  | 5.501  | 4.446  | 4.543  | 4.981  | 4.746±433    |

Keterangan :

F 0 : Formulasi gel dengan eco enzim 0% F 1

: Formulasi gel dengan eco enzim 5% F 2 :

Formulasi gel dengan eco enzim 10%

#### 2.5.4 Uji pH

Tujuan pengujian pH adalah untuk menilai pH formulasi yang dibuat berada dalam kisaran yang sesuai dan dapat diterima oleh kulit. Jika pH terlalu basa bisa mengakibatkan kulit kering dan iritasi. Sementara jika pH yang terlalu asam bisa mengiritasi [7]. Hasil yang diperoleh terdapat pada **Tabel 8**.

**Tabel 8. Hasil Uji pH**

| Formulasi | Minggu ke- |      |      |      |      |      | Rata-rata±SD |
|-----------|------------|------|------|------|------|------|--------------|
|           | 1          | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    |              |
| F 0       | 5,24       | 5,90 | 5,29 | 5,75 | 5,65 | 5,64 | 5,57±0,26    |
| F 1       | 4,85       | 4,55 | 4,56 | 4,73 | 4,88 | 4,76 | 4,72±0,14    |
| F 2       | 5,03       | 5,16 | 5,21 | 5,44 | 5,10 | 5,33 | 5,21±0,15    |

Keterangan :

F 0 : Formulasi gel dengan eco enzim 0% F 1

: Formulasi gel dengan eco enzim 5%

F 2 : Formulasi gel dengan eco enzim 10%

### 2.5.5 Uji Stabilitas

Sediaan yang sudah di formulasi selanjutnya dilakukan uji stabilitas, Simpan gel selama 24 jam pada suhu 4°C, selanjutnya masukkan dalam oven selama 24 jam dengan suhu 40°C (1 siklus) dan lakukan 6 siklus (12 hari) [6]. Pengamatan yang dilakukan pada uji stabilitas yaitu warna, bau, tekstur, dan homogenitas. Hasil pengujian terdapat pada **Tabel 9**.

**Tabel 9. Hasil Uji Stabilitas**

| Siklus | Formulasi | Warna | Bau | Tekstur | Homogenitas |
|--------|-----------|-------|-----|---------|-------------|
| 1      | F 0       | PT    | KK  | K       | H           |
|        | F 1       | KP    | KJ  | K       | H           |
|        | F 2       | K     | KJ  | K       | H           |
| 2      | F 0       | PT    | KK  | K       | H           |
|        | F 1       | KP    | KJ  | K       | H           |
|        | F 2       | K     | KJ  | K       | H           |
| 3      | F 0       | PT    | KK  | K       | H           |
|        | F 1       | KP    | KJ  | K       | H           |
|        | F 2       | K     | KJ  | K       | H           |
| 4      | F 0       | PT    | KK  | K       | H           |
|        | F 1       | KP    | KJ  | K       | H           |
|        | F 2       | K     | KJ  | K       | H           |
| 5      | F 0       | PT    | KK  | K       | H           |
|        | F 1       | KP    | KJ  | K       | H           |
|        | F 2       | K     | KJ  | K       | H           |
| 6      | F 0       | PT    | KK  | K       | H           |
|        | F 1       | KP    | KJ  | K       | H           |
|        | F 2       | K     | KJ  | K       | H           |

Keterangan :

F 0 : Formulasi gel dengan eco enzim 0% F 1

: Formulasi gel dengan eco enzim 5%

F 1 : Formulasi gel dengan eco enzim 10 % PT

: Putih transparan

KP : Kuning pucat

K : Kuning

KK : Khas karbopol

KJ : Khas jeruk

K : Kental

### 2.5.6 Uji Iritasi

Tujuan dari hasil uji iritasi kulit adalah untuk mengidentifikasi gejala yang muncul 24 jam setelah penggunaan gel dan untuk memastikan keamanan formulasi sebelum digunakan [9]. Hasil pengujian terdapat pada **Tabel 10**.

**Tabel 10. Hasil Uji Iritasi**

| Sukarelawan           | Eritema |    |    | Edema |    |    |
|-----------------------|---------|----|----|-------|----|----|
|                       | F0      | F1 | F2 | F0    | F1 | F2 |
| 1                     | 0       | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  |
| 2                     | 0       | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  |
| 3                     | 0       | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  |
| <b>Indeks Iritasi</b> | 0       | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  |

Keterangan :

F 0 : Formulai gel dengan eco enzim 0% F 1

: Formulasi gel dengan eco enzim 5%

F 2 : Formulasi gel dengan eco enzim 10%

### 2.5.7 Uji Aktivitas antibakteri

*Propionibacterium acne* diperoleh dari Pusat Diagnostik & Riset Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Andalas, bukti surat keterangan bakteri terdapat pada **Lampiran 5**. Pengujian aktivitas antibakteri terdapat pada **Tabel 11**.

**Tabel 11. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Gel Rata-rata luas daya hambat bakteri (mm)**

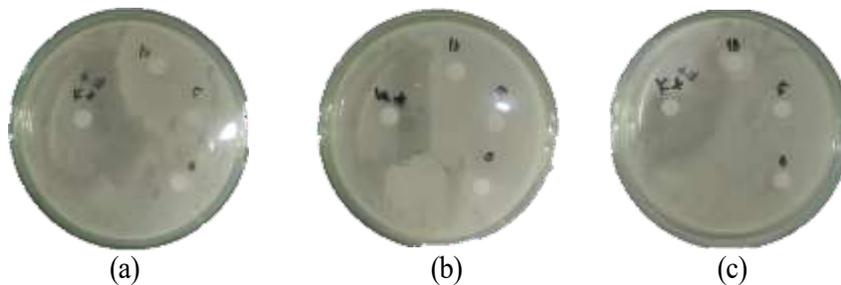
| Konsentrasi | rata luas daya hambat bakteri (mm) |      |      | Rata-Rata |
|-------------|------------------------------------|------|------|-----------|
|             | 1                                  | 2    | 3    |           |
| 0 %         | -                                  | -    | -    | -         |
| 5 %         | -                                  | -    | -    | -         |
| 10 %        | -                                  | -    | -    | -         |
| K+          | 17,85                              | 20,7 | 17,4 | 18,65     |

Keterangan :

F 0 : Formulasi gel dengan eco enzim 0 % F 1

: formulasi gel dengan eco enzim 5 % F 2 :

Formulasi dengan eco enzim 10 %



**Gambar 5. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Gel (a) Replikasi 1, (b) Replikasi 2, (c) Replikasi 3**

### 3. Pembahasan

Sampel diambil dan dikumpulkan dari limbah sampah kulit buah jeruk dari Wisata Kebun Jeruk Silayang, Kecamatan Lubuk Basung, Kabupaten Agam, Provinsi Sumatera Barat. Selanjutnya sampel diidentifikasi di Laboratorium Biota Sumatera Herbarium Universitas Andalas, Padang. Kemudian Kulit buah jeruk manis dibuat cairan eco enzim. Eco enzim merupakan produk fermentasi terbuat dari gula, limbah buah dan sayuran. Eco enzim

adalah cairan yang berdampak baik terhadap lingkungan, murah produksinya dan juga mudah digunakan[4]. Cairan eco enzim memiliki banyak manfaat bagi lingkungan dan juga bagi tubuh manusia terutama bagi kulit yaitu dapat membunuh pertumbuhan bakteri, karena Kandungan eco enzim berupa asam asetat ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) yang mampu membunuh bakteri, kuman, dan virus. Sedangkan enzimnya mengandung amilase, lipase, dan tripsin yang dapat membunuh atau menghambat bakteri patogen [5].

Dari hasil pengujian identifikasi eco enzim, dapat dilihat bahwa eco enzim tersebut memiliki warna coklat gelap, bau yang dihasilkan asam khas jeruk, dan memiliki tekstur yang cair. Terdapat endapan merah bata yang menunjukkan eco enzim tersebut memiliki kandungan asam asetat serta terjadi perubahan warna titrasi dari warna coklat muda menjadi merah muda pada hasil pengujian. Kadar asam asetat eco enzim kulit buah jeruk manis yang di dapatkan dari hasil titrasi alkalimetri yang dilakukan pada 3 kali titrasi yaitu sebesar 8,91%, asam asetat bersifat bakteriostatik pada 0,2% dan bersifat bakteriosidal diatas 0,3%. Sedangkan pengujian aktivitas antibakteri dari eco enzim yang terdapat memiliki aktivitas antibakteri adalah pada konsentrasi 5% dengan rata-rata 9,9 mm dan konsentrasi 10% dengan rata-rata 8,9 mm, serta DMSO sebagai kontrol negatif tidak menunjukkan hambatan pada *Propionibacterium acne*. Penggunaan DMSO sebagai kontrol negatif karena bisa melarutkan hampir semua senyawa polar dan non polar. DMSO tidak mempunyai antibakteri sehingga antibakteri murni berasal dari eco enzim tanpa pengaruh dari pelarut [10]. Klasifikasi diameter zona hambat >20 mm Sangat kuat, 10–19 mm Kuat, 5–9 mm Sedang, <5 mm Lemah [11]. Berdasarkan hasil pengujian tersebut dapat dilihat bahwa hasil zona hambat termasuk dalam kategori sedang berdasarkan rentang klasifikasi zona hambat. Pada penelitian sebelumnya menghasilkan warna coklat gelap dan memiliki bau asam khas jeruk, terdapat endapan merah bata dan hasil titrasi berubah menjadi merah muda [12]. Sedangkan pada penelitian sebelumnya penghambatan eco-enzyme pada *staphylococcus aureus* memberikan konsentrasi yang paling baik pada eco-enzim 100%, berbeda dengan *Prapionibacterium acne* yang tidak memberikan penghambatan terbaik [13].

Berdasarkan uji organoleptis yang dilakukan menghasilkan formulasi 0 bewarna putih transparan, hal ini terjadi karena tidak terdapat kandungan eco enzim pada sediaan, formulasi 1 bewarna kuning pucat, ini terjadi karena hanya terdapat 5% eco enzim pada sediaan, formulasi 3 bewarna kuning, ini terjadi karena terdapat 10% eco enzim pada sediaan. Tekstur dari ketiga formulasi menghasilkan tekstur kental dan agak kental. Sedangkan untuk bau dari formulasi menghasilkan bau khas jeruk untuk sediaan yang terdapat eco enzim kulit buah jeruk manis dan khas karbopol untuk sediaan yang tidak mengandung eco enzim kulit buah jeruk manis. Berdasarkan Pada penelitian sebelumnya memiliki warna coklat muda pada konsentrasi 5% dan warna coklat pada konsentrasi 10%, bau khas dari eco enzim serta memiliki tekstur yang kental setengah padat. Warna coklat disebabkan oleh adanya kandungan eco enzim. Semakin tinggi konsentrasi eco-enzim yang terkandung maka warnanya akan semakin gelap. Begitu pula dengan aroma eco-enzim dari gel tersebut. Semakin tinggi konsentrasi Eco Enzim, maka aroma Eco Enzim semakin menyegarkan [14]. Berdasarkan hasil pengujian homogenitas pada ketiga formulasi dengan berbagai konsentrasi menunjukkan bahwa formulasi gel tersebut tidak terdapat butiran dan bahan padat pada kaca arloji, sehingga bisa dikatakan formulasi sediaan gel tersebut homogen. Pada penelitian sebelumnya diperoleh hasil bahwa seluruh formulasi mempunyai komposisi seragam yang ditandai dengan tidak adanya partikel kasar pada gel [14].

Berdasarkan hasil pengujian viskositas pada ketiga formulasi terdapat peningkatan serta penurunan viskositas dari masing-masing sediaan. Dari ketiga sediaan, F0 yang memiliki viskositas paling tinggi ini bisa disebabkan karena F0 tidak mengandung eco enzim kulit buah jeruk manis. Sedangkan viskositas paling rendah terdapat pada sediaan F2 ini bisa disebabkan karena F2 memiliki kandungan eco enzim paling banyak sehingga menyebabkan sediaan agak sedikit cair. Dari hasil yang didapatkan ketiga formulasi memiliki viskositas yang baik dan sesuai dengan standar nilai viskositas sediaan gel yaitu 3.000 - 50.000 cPs, menurut SNI (SNI 16-4380-1996). Semakin lama gel disimpan maka semakin tinggi viskositas formulasinya. Adanya gelembung udara pada sediaan yang masih

terperangkap selama proses pembuatan gel menyebabkan perubahan viskositas sediaan gel. Gelembung udara ini berdampak pada nilai viskositas formulasi gel. Semakin banyak gelembung udara dalam formulasi, semakin kental formulasinya [15].

Berdasarkan dari pengujian pH dapat dilihat bahwa sediaan memiliki pH naik dan turun, sediaan yang memiliki pH rendah yaitu pada F1 dengan rata-rata pH yang didapat yaitu 4,72 sedangkan untuk F0 dan F2 memiliki rata-rata pH 5. Berdasarkan dari hasil pengujian sediaan gel selama 6 minggu dapat di lihat bahwa ketiga formulasi memiliki pH yang baik dan sesuai menurut standar (SNI No. 06-2588) yaitu 4,5 – 6,5. Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan pengukuran pH sediaan gel eco enzim dan didapatkan bahwa pH gel dengan konsentrasi ekstraksi 5% adalah 7, dan pH gel dengan konsentrasi ekstraksi 10% adalah 6. Perbedaan pH pada masing masing sediaan disebabkan karena perbedaan jumlah zat aktif eco enzim yang dimasukkan pada sediaan, semakin banyak zat aktif yang ada semakin asam pH yang dihasilkan [14].

Berdasarkan dari hasil pengujian stabilitas sediaan yang dilakukan selama 12 hari (6 siklus), didapatkan hasil bahwa sediaan tersebut stabil di tandai dengan warna, bau, tekstur dan homogenitas yang sama dan tidak berubah pada setiap formulasi. Pengujian stabilitas dilakukan untuk menguji stabilitas formulasi terhadap kemungkinan pemisahan fase. Dari hasil pengamatan dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian menunjukkan stabilitas yang baik yang di tandai dengan tidak terjadinya perubahan pada sediaan sebelum penyimpanan dan sesudah penyimpanan.

Pemeriksaan uji iritasi di lakukan pada Mahasiswa Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat sebanyak 3 orang sukarelawan. Pemilihan sukarelawan berdasarkan kriteria inklusi, eklusi dan *drop-out*. Pengujian dilakukan pada permukaan kulit lengan atas bagian dalam. Dari hasil pengujian didapatkan hasil tidak ada gejala seperti gatal-gatal, kemerahan atau iritasi pada kulit setelah pemakaian gel selama 24 jam, sehingga gel eco enzim kulit buah jeruk manis tidak memberikan dampak iritasi pada kulit sehingga aman untuk di gunakan pada kulit. Pada penelitian sebelumnya yang menggunakan gel ekstrak rimpang kunyit, hasil yang diperoleh dengan gel ini

menunjukkan bahwa partisipan pria dan wanita tidak mengalami reaksi iritasi seperti kemerahan, gatal, kulit bengkak, atau nyeri pada kulit [9].

Berdasarkan dari hasil pengujian aktivitas antibakteri dari gel eco enzim kulit buah jeruk manis yang dilakukan sebanyak 3 pengulangan didapatkan hasil bahwa pada 3 pengulangan tersebut tidak terdapat daya hambat yang di hasilkan ditandai dengan tidak terbentuknya zona bening pada masing-masing formula, hanya kontrol + clindamisin yang memiliki daya hambat yang di tandai dengan terbentuk zona bening pada sekitar kertas cakram dengan diameter rata-rata 18,65 mm. Faktor yang mempengaruhi Aktivitas antibakteri gel eco enzim terletak pada pH sediaan gel. pH sediaan gel yang sesuai standar yaitu 4,5-6,5, sedangkan standar pH eco enzim yang dikatakan baik yaitu di bawah 4, semakin rendah pH eco enzim maka akan semakin tinggi kandungan asam asetat dan asam sitrat dalam eco enzim. Kandungan Asam Asetat ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) pada eco enzyme dapat digunakan untuk membunuh kuman, virus, dan bakteri [16]. Pada penelitian sebelumnya dengan konsentrasi 5%, 10%, 15% tidak mempunyai daya hambat antibakteri yang di tandai dengan tidak terdapat zona bening di sekitar sumur [14].

Berdasarkan uji *One Way Anova*, diperoleh hasil nilai  $P < 0,001 < 0,05$ , sehingga uji ini menyatakan adanya perbedaan yang signifikan hal ini terjadi karena adanya pengaruh dari  $K^+$  karena hanya  $K^+$  yang memiliki daya hambat sedangkan untuk  $F_0, F_1$  dan  $F_2$  tidak memiliki daya hambat.

#### **4. Alat, Bahan dan Metode**

##### **4.1 Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah toples, gunting, gelas ukur, buret, tabung reaksi, kaca arloji, pipet tetes, timbangan analitik (*Shimadzu*), cawan petri, batang pengaduk, mortir dan stamfer, pH meter, hotplate, cawan porselen, jarum ose, bunsen, beaker glass, viskometer (*Biobase*), inkubator (*Memmert*), Erlenmeyer 100 ml, outoklaf (*All American*), LAF (*Biobase*) dan wadah gel.

## **4.2 Bahan**

Bahan yang digunakan adalah cairan eco enzim, gula merah, kulit buah jeruk manis, indikator fenolftalein, NaOH, FeCl<sub>3</sub>, propilen glikol, Carbopol 940, metil paraben, TEA, aquadest, medium agar, kultur bakteri *Propionibacterium acnes*.

## **4.3 Metode**

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Farmasi dan Laboratorium Penelitian Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat. Metode penelitian yang dilakukan adalah eksperimental laboratorium.

### **1) Pembuatan eco enzim**

Siapkan air sebanyak 1000 ml, Kemudian Timbang gula merah sebanyak 100 gram, dan kulit buah jeruk 300 gram. Kemudian potong kecil-kecil kulit buah jeruk yang sudah di timbang dan larutkan gula merah dengan air panas. Kemudian Tuang air gula merah dan sisa air ke dalam toples untuk melarutkan gula, lalu tambahkan 300 gram kulit buah jeruk manis. Jadi perbandingan 10:3:1 untuk air : kulit buah jeruk : air. Pastikan bahan yang ditambahkan tidak memenuhi toples. Lalu aduk sampai gula larut, jika bahan sudah tercampur rata kemudian tutup untuk mencegah masuknya udara luar. Hal ini dapat menghambat proses fermentasi (bisa diperketat dengan menempelkan plastik pada toples lalu ikat dengan karet atau rafia). Setelah pembuat eco enzim, tutup toples dengan rapat dan simpan ditempat yang tidak terlalu panas. Proses fermentasi berlangsung sekitar 3 bulan. Pada minggu pertama produksi, buka tutup toples beberapa detik sebanyak 2 kali untuk mengeluarkan gas dari hasil fermentasi (wadah/botol dengan mulut kecil). Kemudian lakukan penyaringan setelah 3 bulan [5].

### **2) Uji Identifikasi Eco Enzim**

#### **a. Uji Organoleptis**

##### **a) Identifikasi warna sampel eco enzim**

Eco enzim yang sudah siap panen, nanti lihat warna eco enzim yang difermentasi selama 3 bulan tersebut, cairan eco enzim akan menghasilkan warna coklat muda pada cairan fermentasi eco enzim [12].

b) Identifikasi aroma sampel eco enzim

Setelah 3 bulan fermentasi eco enzim, tercium aroma sampel hasil fermentasi memberikan aroma khas jeruk pada larutan fermentasi eco enzim [12].

c) Identifikasi testur sampel eco enzim

Eco enzim yang sudah difermentasi kemudian di lihat tekstur dari eco enzim tersebut, eco enzim akan menghasilkan tekstur yang cair.

b. Uji kualitatif asam asetat eco enzim

Eco enzim yang sudah 3 bulan, kemudian ambil sedikit cairan eco enzim dan pipetkan 3-5 tetes ke dalam tabung reaksi. Kemudian, reaksikan dengan 1-2 tetes  $\text{FeCl}_3$ . Selanjutnya amati perubahan warna dari coklat muda menjadi merah bata pada tabung reaksi [12].

c. Uji kuantitatif asam asetat eco enzim

a. Metode Titration Alkalimetri

Masukkan larutan eco enzim yang sudah disiapkan kedalam erlenmeyer 100 ml, kemudian pipet sebanyak 10 ml, 12 ml, dan 13 ml kedalam erlenmeyer 100 ml. Selanjutnya tambahkan 1-2 tetes indikator fenolftalein dan titrasi menggunakan  $\text{NaOH}$  0,1 M hingga titik ekuivalen, warnanya berubah dari bening menjadi merah muda dan volume yang digunakan dicatat selama titrasi [12].

b. Perhitungan kadar asam asetat dengan metode titrasi alkalimetri Untuk menghitung kadar asam asetat gunakan rumus berikut [17].

$$\text{kadar asam asetat} = \frac{V \text{ NaOH} \times N \text{ NaOH} \times \text{BE asam asetat} \times \text{pengenceran}}{(M \text{ sampel} \times 1000)}$$

Keterangan :

N NaOH : Molaritas NaOH (0,1 N)

BE Asam Asetat : Massa molar 60 g/mol

Pengenceran : Faktor pengenceran

M Sampel : konsentrasi sampel

### 3) Pembuatan Formula

Formulasi yang digunakan terdapat pada Tabel 12 :

Tabel 12. Formulasi Gel Eco Enzim kulit buah jeruk manis (*Citrus sinensis L.*)

| Bahan                      | Konsentrasi (% b/v) |        |        | Fungsi        |
|----------------------------|---------------------|--------|--------|---------------|
|                            | F0                  | F1     | F2     |               |
| Eco enzim kulit buah jeruk | -                   | 5      | 10     | Zat aktif     |
| Carbomer 940               | 0,5                 | 0,5    | 0,5    | Gelling agent |
| TEA                        | 0,5                 | 0,5    | 0,5    | Penetral      |
| Propilen glikol            | 15                  | 15     | 15     | Humektan      |
| Metil paraben              | 0,25                | 0,25   | 0,25   | Pengawet      |
| Aquadest ad hingga         | ad 100              | ad 100 | ad 100 | Pelarut       |

Masukkan Carbomer 940 ke dalam mortir, tambahkan aquadest yang sudah di panaskan sebanyak 20x berat bahan, tunggu sampai carbopol mengembang setelah mengembang aduk hingga terbentuk basis gel. Tambahkan TEA sedikit demi sedikit dalam basis dan aduk sampai homogen. Metilparabel dilarutkan dengan propilenglikol dicawan porselen masukan dalam basis aduk hingga homogen. Tambahkan Sisa aquadest ke dalam basis gel dan aduk hingga homogen, kemudian tambahkan cairan eco enzim aduk hingga homogen, kemudian masukan sediaan dalam wadah[18].

### 5. Kesimpulan

Eco enzim dari kulit buah jeruk manis dapat di formulasikan menjadi sediaan gel. Berdasarkan dari pengamatan fisik sediaan gel yang menunjukkan hasil yang baik dan sesuai persyaratan mutu fisik sediaan yang dilakukan pengamatan selama 6 minggu.

Formulasi Gel eco enzim dari kulit buah jeruk manis tidak aktif sebagai antibakteri terhadap *Propionibacterium acne*. Berdasarkan dari hasil pengamatan yang di lakukan pada uji aktivitas antibakteri tidak terdapat daya hambat yang baik dan sesuai persyaratan terhadap formulasi sediaan gel.

## Daftar Pustaka

- [1] N. Karimah, Ratih Aryani, dan Sani Ega Priani, “Studi Literatur Aktivitas Antibakteri Penyebab Jerawat dari Minyak Atsiri dan Formulasinya dalam Sediaan Mikroemulsi,” *J. Ris. Farm.*, vol. 1, no. 1, hal. 46–54, 2021, doi: 10.29313/jrf.v1i1.185.
- [2] A. K. Wardania, S. Malfadinata, dan Y. Fitriana, “Uji Aktivitas Antibakteri Penyebab Jerawat *Staphylococcus epidermidis* Menggunakan Ekstrak Daun Ashitaba (*Angelica keiskei*).,” *Lambung Farm. J. Ilmu Kefarmasian*, vol. 1, no. 1, hal. 14, 2020, doi: 10.31764/lf.v1i1.1206.
- [3] Z. Mutaqqin, T. M. Arts, dan L. Hadi, “Uji efektivitas ekstrak etanol kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) terhadap bakteri *propionibacterium acnes*,” *J. Ilm. Mhs. Kesehat. Masy.*, vol. 6, no. 2, hal. 56–67, 2021.
- [4] I. N. Mardiani, N. Nurhidayanti, dan M. Huda, “Sosialisasi Pemanfaatan Limbah Organik Sebagai Bahan Baku Pembuatan Eco Enzim Bagi Warga Desa Jatireja Kecamatan Cikarang Timur Kabupaten Bekasi,” *J. Abdimas Pelita Bangsa*, vol. 2, no. 01, hal. 42–47, 2021.
- [5] S. P. Dewi, S. Devi, dan S. Ambarwati, “Pembuatan dan Uji Organoleptik Eco-enzyme dari Kulit Buah Jeruk,” *Semin. Nas. Call Pap. Hubisintek*, hal. 649–657, 2021.
- [6] A. L. Yusuf, D. Nugraha, P. Wahlanto, M. Indriastuti, R. Ismail, dan F. A. Himah, “Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Gel Ekstrak Buah Pare (*Momordica Charantia L.*) Dengan Variasi Konsentrasi Carbopol 940,” *Pharm. Genius*, vol. 1, no. 1, hal. 50–61, 2022, doi: 10.56359/pharmgen.v1i01.149.
- [7] M. Murniyati, W. A. Subaidah, dan A. D. Ananto, “Formulasi Dan Uji Aktivitas Antiradikal Bebas Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana Lamk*) Menggunakan Metode DPPH,” *Lambung Farm. J. Ilmu Kefarmasian*, vol. 2, no. 2, hal. 96, 2021, doi: 10.31764/lf.v2i2.5491.
- [8] L. Eka Putri, S. Kamal, S. Surya, dan F. Dan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Dari Ekstrak Gambir Terpurifikasi Terhadap Bakteri, “Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel dari Ekstrak Gambir Terpurifikasi Terhadap Bakteri *Propionibacterium Acnes*,” *J. Ilm. Indones.*, vol. 7, no. 11, hal. 16151–16157, 2022.
- [9] S. P. Sari, B. Iskandar, F. Firmansyah, dan I. Ikhtiaruddin, “FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI GEL EKSTRAK KERING RIMPANG KUNYIT (*Curcuma domestica Val.*) TERHADAP *Propionibacterium acnes*,” vol. 25, no. 3, hal. 84–87, 2021, doi: 10.20956/mff.v25i3.13911.
- [10] C. Huda, A. E. Putri, dan D. W. Sari, “UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI FRAKSI DARI MASERAT *Zibethinus folium* TERHADAP *Escherichia coli*,” *J. SainHealth*, vol. 3, no. 1, hal. 7, 2019, doi: 10.51804/jsh.v3i1.333.7-14.
- [11] W. W. Davis dan T. R. Stout, “Disc plate method of microbiological antibiotic assay. II. Novel procedure offering improved accuracy.,” *Appl. Microbiol.*, vol. 22, no. 4, hal. 666–670, 1971, doi: 10.1128/aem.22.4.666-670.1971.
- [12] B. Sembiring, “ANALISIS KADAR ASAM ASETAT HASIL FERMENTASI ECO-ENZYME

- DARI KULIT JERUK BALI (*Citrus maxima* Merr.) DAN POTENSINYA SEBAGAI ANTIOKSIDAN DENGAN METODE ALKALIMETRI DAN DPPH,” *J. Penelit. Farm. Herb.*, vol. 5, no. 1, hal. 136–141, 2022, doi: 10.36656/jpfh.v5i1.1069.
- [13] R. . Aisyah, “Aktivitas Antibakteri Eco-enzim Kulit Nanas (*Ananas comosus*) Terhadap Bakteri Jerawat (*Staphylococcus aureus* dan *Prapionibacterium acnes*),” vol. 11, no. 2, hal. 128–134, 2023, doi: 10.30598/ijcr.Asam.
- [14] H. Agas, “Formulasi Dan Uji Aktivitas Sediaan Gel Anti Acne Dari Eco Enzyme Limbah Kulit Buah Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*,” no. 0, hal. 1–23, 2019.
- [15] S. Slamet, B. D. Anggun, dan D. B. Pambudi, “Uji Stabilitas Fisik Formula Sediaan Gel Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lamk.),” *J. Ilm. Kesehat.*, vol. 13, no. 2, hal. 115–122, 2020, doi: 10.48144/jiks.v13i2.260.
- [16] N. Widiani dan A. Novitasari, “Produksi Dan Karakterisasi Eco-Enzim Dari Limbah Organik Dapur,” *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidik. Biol.*, vol. 14, no. 1, hal. 110, 2023, doi: 10.24127/bioedukasi.v14i1.7779.
- [17] S. D. Zahira, M. Ihsan, dan H. U. Maritsa, “Aktivitas Ekoenzim Nanas (*Ananas comosus* L. Merr.) Var. Queen Sebagai Antimikosis Dermatofita (*Trichophyton rubrum*),” *Biospecies*, vol. 16, no. 1, hal. 63–69, 2023, doi: 10.22437/biospecies.v16i1.21096.
- [18] V. Agustin, N. Ismiyati, dan R. Sulistyawati, “Formulasi Sediaan Gel Total Jerawat Ekstrak Bunga Melati (*Jasminum sambac* L),” *Indones. J. Med. Sci.*, vol. 10, no. 1, hal. 31–36, 2023, doi: 10.55181/ijms.v10i1.413.