

**Efektivitas Formulasi Gel Ekstrak Etanol Umbi Rumput Teki (*Cyperus Rotundus* L.) sebagai Antibakteri *Staphylococcus aureus* Penyebab Jerawat**

**Effectiveness of Ethanol Extract Gel Formulation of Teki Grass (*Cyperus rotundus* L.) Bulbs as *Staphylococcus aureus* Antibacterial Causes Acne**

**Ayu Andini\*, Eni Kartika Sari, Mega Karina Putri**

Program Studi Sarjana Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Akbidyo, Yogyakarta, Indonesia

\*Email Korespondensi: [andinn220501@gmail.com](mailto:andinn220501@gmail.com)

**Abstrak**

Jerawat merupakan penyakit wajah yang sering terjadi. Pengobatan jerawat dapat dilakukan menggunakan antibiotik, namun jika penggunaannya berlebihan dapat menimbulkan resistensi sehingga perlu pengobatan alternatif dengan memanfaatkan bahan alam. Salah satu bahan alam yang berpotensi tinggi sebagai antibakteri adalah umbi rumput teki (*Cyperus rotundus* L.). Umbi rumput teki diaplikasikan dalam sediaan gel untuk mempermudah penggunaannya. Penelitian ini bertujuan mengetahui formulasi dan uji aktivitas antibakteri gel ekstrak etanol umbi rumput teki terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini menggunakan metode difusi sumuran dan diameter zona hambat. Sifat fisik sediaan gel (organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar dan daya lekat) serta uji aktivitas antibakteri juga dilakukan. Data dianalisis menggunakan *One Way ANOVA*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gel ekstrak etanol umbi rumput teki pada konsentrasi ekstrak 5%, 10% dan 15% memiliki organoleptis, homogenitas, pH, daya lekat dan daya sebar sediaan gel yang baik. Gel ekstrak etanol umbi rumput teki memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

**Kata Kunci:** gel, umbi rumput teki, antibakteri, *Staphylococcus aureus*

**Abstract**

Content Acne is a facial disease that often occurs. Acne treatment can be done using antibiotics, but if used excessively it can cause resistance so alternative treatment is needed using natural ingredients. One natural ingredient that has high potential as an antibacterial is sedge grass tubers (*Cyperus rotundus* L.). Nut grass tubers are applied in a gel preparation to make it easier to use. This research aims to determine the formulation and test the antibacterial activity of the ethanol extract gel of sedge grass tubers against *Staphylococcus aureus* bacteria. This research uses the well diffusion method and the diameter of the inhibition zone. The physical properties of the gel preparation (organoleptic,

homogeneity, pH, spreadability and stickiness) as well as antibacterial activity tests were also carried out. Data were analyzed using One Way ANOVA. The research results showed that the ethanol extract gel of sedge grass tubers at extract concentrations of 5%, 10% and 15% had good organoleptic, homogeneity, pH, adhesion and spreadability of the gel preparation. The ethanol extract gel of sedge grass tubers has antibacterial activity against *Staphylococcus aureus* bacteria.

**Keywords:** gel, nut grass tuber, antibacterial, *Staphylococcus aureus*

---

**Diterima:** 15 Februari 2023

**Disetujui:** 26 April 2024

---

**DOI:** <https://doi.org/10.25026/jsk.v6i2.1744>



Copyright (c) 2024, Jurnal Sains dan Kesehatan (J. Sains Kes.).  
Published by Faculty of Pharmacy, University of Mulawarman, Samarinda, Indonesia.  
This is an Open Access article under the CC-BY-NC License.

#### Cara Sitasi:

Andini, A., Sari, E. K., Putri, M. K., 2024. Efektivitas Formulasi Gel Ekstrak Etanol Umbi Rumput Teki (*Cyperus Rotundus L.*) sebagai Antibakteri *Staphylococcus aureus* Penyebab Jerawat. *J. Sains Kes.*, **6**(2). 189-200.  
**DOI:** <https://doi.org/10.25026/jsk.v6i2.1744>

## 1 Pendahuluan

Wajah menjadi salah satu bagian utama dari tubuh yang dapat mempengaruhi penampilan seseorang. Kulit bagian wajah lebih sensitif dibanding bagian tubuh lainnya karena pada bagian wajah lebih mudah terkena efek dari luar seperti sinar matahari, debu dan faktor dari dalam tubuh seperti hormon progesteron. Hal tersebut dapat menyebabkan beberapa penyakit pada daerah wajah. Secara umum penyakit wajah yang biasa ditemukan pada masyarakat adalah jerawat [1]. Masalah jerawat pada remaja sering terjadi dan cukup tinggi. Hal ini karena pada masa remaja seseorang sering lupa untuk membersihkan wajah yang terdapat banyak kotoran dan debu. Di Indonesia prevalensi terjadinya jerawat yaitu sekitar 80%-85%. Penderita jerawat yang dialami wanita (69,7%) lebih tinggi dibandingkan pria (30,3%) dan lebih banyak terjadi pada masa remaja [2].

Pengobatan jerawat dapat dilakukan menggunakan obat-obatan golongan antibiotik

seperti ampisilin dan penisilin [3]. Namun, pengobatan jerawat dengan antibiotik dapat menyebabkan efek samping seperti menyebabkan iritasi dan harganya cukup mahal serta penggunaan antibiotik berlebihan juga dapat menimbulkan resistensi. Oleh karena itu, perlu adanya pengobatan alternatif dengan memanfaatkan bahan alam yang dapat meminimalisir terjadinya efek samping dan dapat menghambat pertumbuhan bakteri (Chairunnisa dkk., 2022). Salah satu bahan alam yang dapat dimanfaatkan menjadi produk dan memiliki potensi tinggi sebagai antibakteri baru adalah umbi rumput teki (*Cyperus rotundus L.*).

Rumput teki (*Cyperus rotundus L.*) adalah tanaman liar yang selama ini sering dianggap sebagai gulma. Rumput teki memiliki banyak manfaat untuk pengobatan, salah satunya sebagai antibakteri. Bagian rumput teki yang dapat digunakan sebagai antibakteri adalah umbi. Kandungan senyawa aktif yang terdapat pada umbi rumput teki yaitu minyak atsiri, flavonoid, alkaloid, saponin dan tanin. Senyawa

tersebut berperan untuk menghambat pertumbuhan dan aktivitas bakteri [5]–[7]

Penggunaan ekstrak etanol umbi rumput teki yang diaplikasikan langsung pada kulit dirasa kurang praktis, sehingga dalam penelitian ini ekstrak etanol umbi rumput teki diformulasikan dalam sediaan topikal. Formulasi sediaan topikal bertujuan untuk mempermudah pemakaiannya pada pengobatan jerawat. Salah satu bentuk sediaan topikal yang penggunaannya pada kulit adalah sediaan gel. Sediaan gel dipilih karena tidak mengandung minyak dan memiliki formulasi hidrogel, sehingga membuat kulit menjadi lebih lembab dan tidak akan memperburuk jerawat.

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti terdorong untuk memanfaatkan ekstrak umbi rumput teki sebagai salah satu bahan obat berasal dari alam yang efektif untuk penyembuhan jerawat dan diformulasikan dalam bentuk sediaan gel ekstrak etanol umbi rumput teki dengan variasi konsentrasi ekstrak yaitu 5%, 10% dan 15% agar mempermudah dalam penggunaan serta memberikan efek antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* penyebab jerawat.

## 2 Metode Penelitian

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi kain hitam, tambir, erlenmeyer (Pyrex®), bejana maserasi, labu ukur (Iwaki®), gels ukur (HERMA®), tabung reaksi (Pyrex®), rak tabung reaksi, gelas beker (Pyrex®), mortar stamper, spatula, sendok tanduk, sudip, pot gel, timbangan analitik (OHAUS®), *waterbath* (HH-6), objek glas, kaca transparan, pH meter (Lutron® PH-208), alat uji daya lekat, alat uji daya sebar, cawan porselen, batang pengaduk, cawan petri (HERMA®), *aluminium foil*, kertas saring, kapas, bunsen, *magnetic stirrer* (Heidolph®), yellow tip, jarum ose, *cork borer*, penggaris, pinset, mikropipet (ISO 13485), autoklaf (YXQ-SG41), kompor (Rinnai®), blender (Miyako®), ayakan 30 *mesh*, lemari pendingin dan inkubator (PH-53AS).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah umbi rumput teki, dan etanol 96%. Bahan untuk uji skrining fitokimia adalah reagen Dragendorff, Mayer, FeCl<sub>3</sub> 1%, serbuk Magnesium, kloroform, ammonia, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat,

HCl pekat, aquadest, dan asam asetat anhidrat. Bahan pembuatan gel adalah ekstrak etanol umbi rumput teki, CMC-Na, propilen glikol, propil paraben, metil paraben, gliserin dan aquadest. Bahan untuk uji aktivitas antibakteri adalah medium agar NA (Nutrient Agar), NaCl 0,9%, bakteri *Staphylococcus aureus* dan sediaan gel antijerawat yang ada di pasaran dengan merek Medi-Klin®.

### 2.1 Determinasi tanaman

Identifikasi rumput teki dilakukan di Laboratorium Sistemika Tanaman Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada dengan mencocokkan ciri morfologi rumput teki dengan pustaka.

### 2.2 Persiapan sampel

Rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) yang digunakan berasal dari daerah Panggungharjo, Kecamatan Sewon, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta yang dipanen pada pagi hari. Pada penelitian ini umbi rumput teki segar yang digunakan sebanyak 3.863 gram. Sampel kemudian disortasi umbi yang segar dengan yang sudah rusak. Selanjutnya dilakukan pencucian dengan air mengalir dan dikeringkan. Pengerinan sampel dilakukan dengan penjemuran di bawah sinar matahari secara langsung menggunakan penutup kain hitam. Sampel yang sudah kering kemudian diblender sampai menjadi serbuk dan ditimbang. Serbuk yang dihasilkan diayak dengan ayakan *mesh* 30 hingga diperoleh serbuk yang halus dan homogen [6].

### 2.3 Pembuatan Ekstrak

Ekstraksi umbi rumput teki dilakukan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Perbandingan yang digunakan yaitu 1:5 [8]. Pembuatan ekstrak ini dilakukan dengan menimbang sebanyak 500 gram serbuk simplisia umbi rumput teki kemudian direndam dengan pelarut etanol 96% sebanyak 2500 ml (2,5 Liter). Selanjutnya wadah harus ditutup dengan rapat selama 3 x 24 jam pada suhu kamar sambil sesekali diaduk. Sampel yang direndam kemudian disaring menggunakan kertas saring dengan menghasilkan residu I dan filtrat I. Residu yang didapatkan selanjutnya diremaserasi menggunakan pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1:5 selama 3 x 24 jam.

Hasil maserasi (filtrat I) dan remaserasi (filtrat II) kemudian dicampurkan dan dipekatkan menjadi ekstrak kental [9]. Ekstrak kental yang diperoleh ditimbang dan dihitung % rendemennya.

Rendemen ekstrak dapat dihitung dengan rumus Persamaan 1.

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Bobot ekstrak kental (gram)}}{\text{Bobot simplisia awal (gram)}} \times 100\% \quad (\text{Persamaan 1})$$

## 2.4 Skrining Fitokimia

### 2.4.1 Uji alkaloid

Sampel ekstrak etanol umbi rumput teki diambil sebanyak 0,5 gram dan ditambahkan 2 ml kloroform serta 2 ml ammonia, lalu disaring. Tambahkan 3-5 tetes  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat pada filtrat yang diperoleh dan dikocok hingga terbentuk dua lapisan. Bagian atas (fraksi asam) diambil, masukkan ke dalam 2 tabung reaksi dan tambahkan pereaksi Mayer pada tabung reaksi 1 dan pereaksi Dragendorf pada tabung reaksi 2 masing-masing sebanyak 4-5 tetes. Amati perubahan yang terjadi [11]. Reaksi positif pada pereaksi Mayer ditandai dengan terbentuknya endapan berwarna putih sedangkan pada pereaksi Dragendorf ditandai dengan terbentuknya endapan berwarna kuning-kemerahan [12].

### 2.4.2 Uji tanin

Diambil sebanyak 1 gram ekstrak etanol umbi rumput teki ditambah 50 ml *aquadest* dan diaduk, selanjutnya dipanaskan selama 5 menit dengan *hotplate*, lalu disaring. Pengujian tanin ini dilakukan dengan cara sebanyak 1 ml hasil ekstrak yang telah dipanaskan ditambahkan 2-3 tetes reagen  $\text{FeCl}_3$  1%. Amati perubahan yang terjadi, reaksi positif ditandai dengan terbentuknya warna biru tua atau hitam kehijauan [13].

### 2.4.3 Uji flavonoid

Diambil sebanyak 1 gram ekstrak etanol umbi rumput teki dilarutkan dalam 50 ml *aquadest*. Selanjutnya diambil 1 ml sampel yang telah disaring dan ditambahkan serbuk

Magnesium 0,05 gram serta diberikan 1 ml HCl pekat. Sampel dikocok kuat dan diamati perubahan yang terjadi. Terbentuknya warna merah, kuning atau jingga pada larutan menunjukkan adanya flavonoid [13].

### 2.4.4 Uji saponin

Diambil sebanyak 1 gram ekstrak etanol umbi rumput teki dilarutkan dalam 50 ml *aquadest*. Kemudian sebanyak 25 ml hasil sampel dipanaskan menggunakan *hotplate* selama 5 menit, lalu tambahkan *aquadest* sebanyak 10 ml kocok selama 1 menit. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya busa yang tidak hilang selama 10 menit [13].

### 2.4.5 Uji Minyak Atsiri

Disiapkan 1 ml ekstrak yang telah dilarutkan dalam pelarutnya. Kemudian larutan dimasukkan ke dalam cawan porselen dan diuapkan di atas *hotplate* hingga diperoleh residu. Jika tercium bau yang khas maka menunjukkan hasil positif mengandung minyak atsiri [14].

## 2.5 Formulasi Gel Ekstrak Umbi Rumput Teki

Formula gel ekstrak pada penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi Gel umbi rumput teki

Bahan	FI (5%)	FII (10%)	FIII (15%)	Fungsi Bahan
Ekstrak etanol umbi rumput teki	5 g	10 g	15 g	Zat aktif
CMC-Na	3 g	3 g	3 g	<i>Gelling agent</i>
Gliserin	10 ml	10 ml	10 ml	Humektan
Propilen glikol	5 ml	5 ml	5 ml	Kosolven
Metil paraben	0,2 g	0,2 g	0,2 g	Pengawet
Propil paraben	0,05 g	0,05 g	0,05 g	Pengawet
<i>Aquadest</i> ad	100 ml	100 ml	100 ml	Pelarut

## 2.6 Pembuatan Gel Ekstrak Umbi Rumput Teki

Disiapkan semua bahan yang diperlukan. Ditimbang bahan-bahan sesuai dengan formulasi yang digunakan. CMC-Na dikembangkan menggunakan 20 ml *aquadest* dengan suhu  $70^\circ\text{C}$ , diaduk secara konstan hingga terbentuk massa yang homogen [15]. Ditambahkan metil paraben dan propil paraben yang telah dilarutkan dengan sedikit etanol. Kemudian tambahkan gliserin dan propilen glikol sedikit demi sedikit, lalu ditambahkan

ekstrak etanol umbi rumput teki 5% aduk hingga homogen. Selanjutnya ditambahkan sisa *aquadest* dengan pengadukan secara terus menerus hingga diperoleh sediaan gel ekstrak etanol umbi rumput teki. Dilakukan cara yang sama pada formula gel ekstrak etanol umbi rumput teki dengan konsentrasi 10% dan 15% [16].

## 2.7 Evaluasi Fisik Sediaan Gel

### 2.7.1 Uji organoleptik

Uji organoleptik pada sediaan gel dilakukan dengan cara melihat secara langsung warna, bentuk, dan bau dari sediaan. Sediaan gel dapat dikatakan baik apabila memiliki konsistensi setengah padat dan jernih [17].

### 2.7.2 Uji pH

Uji pH dilakukan dengan cara menimbang sebanyak 1 g sediaan dan dilarutkan dalam 10 ml *aquadest* dalam gelas beker. Pengukuran pH dilakukan menggunakan pH meter dengan replikasi sebanyak 3 kali. Pengukuran pH ini perlu dilakukan untuk mengetahui pH sediaan sesuai dengan pH kulit. Sediaan topikal dapat dikatakan baik apabila memenuhi persyaratan pH kulit yaitu 4,5-6,5 [18].

### 2.7.3 Uji homogenitas

Diambil sediaan gel sebanyak 0,5-1 gram dan letakkan di atas gelas objek, lalu diraba dan digosok serta amati susunan sediaan gel. Sediaan gel yang homogen dapat ditunjukkan dengan tidak adanya butiran-butiran pada kaca objek [19].

### 2.7.4 Uji daya sebar

Uji daya sebar dilakukan dengan sebanyak 0,5 g sediaan gel diletakkan di tengah kaca bulat. Letakkan penutup kaca yang telah ditimbang sebelumnya dan dibiarkan selama 1 menit. Ukur diameter gel yang menyebar, kemudian tambahkan beban 10 g, 100 g, 150 g dan didiamkan selama 1 menit. Catat diameter gel yang menyebar. Gel yang baik memiliki daya sebar antara 5-7 cm [18].

### 2.7.5 Uji daya lekat

Pengujian daya lekat dilakukan dengan cara sebanyak 0,5 g sediaan gel diletakkan di atas dua gelas objek pada alat uji daya lekat, kemudian ditekan menggunakan beban 1 kg

selama 5 menit. Angkat beban kemudian catat waktu pelepasan dari gelas objek. Waktu daya lekat sediaan gel yang baik adalah lebih dari 1 detik [18].

## 2.8 Uji aktivitas antibakteri

### 2.8.1 Sterilisasi alat

Sterilisasi alat dilakukan pada seluruh alat gelas yang digunakan meliputi cawan petri, tabung reaksi, pipet tetes, pipet ukur, erlenmeyer dan gelas beker. Alat-alat tersebut dicuci dan dikeringkan lalu disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit [20].

### 2.8.2 Persiapan kontrol positif dan kontrol negatif

Kontrol positif pada penelitian ini yaitu menggunakan gel Medi-klin® dan basis gel yang digunakan sebagai kontrol negatif [21].

### 2.8.3 Pembuatan media NA

Media NA dibuat dengan cara sebanyak 7 gram medium NA kemudian tambahkan *aquadest* sebanyak 250 ml. Selanjutnya dipanaskan di atas *hot plate* hingga mendidih dan campuran larut sempurna selama  $\pm$  40 menit. Media disterilkan menggunakan autoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit. Selanjutnya keluarkan media dan dinginkan sehingga suhu mencapai 45°C, kemudian tuangkan sebanyak 20 ml ke dalam masing-masing cawan petri [22].

### 2.8.4 Pembuatan stok biakan bakteri

Pembuatan stok biakan bakteri ini dilakukan dengan cara sebanyak 3,5 gram NA dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan dilarutkan dengan 125 ml *aquadest*. Kemudian larutan dipanaskan di *hot plate* sambil diaduk hingga larutan mendidih. Selanjutnya dituangkan ke dalam tabung reaksi masing-masing 10 ml. Media disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Setelah steril, media NA dimiringkan membentuk sudut 30-40° dan biarkan hingga memadat. Lakukan biakan murni dengan cara megambil bakteri *Staphylococcus aureus* dengan jarum ose bengkok kemudian digoreskan pada media (NA) miring yang telah memadat dan diinkubasi selama 1×24 jam pada suhu 37°C [22].

### 2.8.5 Pembuatan suspensi *Staphylococcus aureus*

Pembuatan suspensi bakteri ini dilakukan dengan cara diambil sebanyak 1 ose hasil biakan *Staphylococcus aureus* kemudian disuspensikan dengan 10 ml NaCl 0,9% b/v [9].

### 2.8.6 Pembuatan larutan uji

Larutan uji dibuat dengan cara menimbang masing-masing 2 gram gel ekstrak etanol umbi rumput teki dengan konsentrasi ekstrak 5%, 10%, 15%, kontrol negatif dan kontrol positif kemudian dilarutkan dengan *aquadest* sebanyak 2 ml [21].

### 2.8.7 Pengujian daya hambat

Cara pengujian ini dilakukan dengan metode sumuran yaitu dengan menuangkan sebanyak 20 ml medium NA steril ke dalam cawan petri steril secara aseptis dan biarkan memadat. Kemudian lakukan inokulasi suspensi bakteri pada media yang telah memadat. Tuangkan 1 ml suspensi bakteri pada media padat, kemudian diratakan menggunakan batang segitiga dan diamkan hingga kering. Selanjutnya buat sumuran sebanyak yang dibutuhkan dengan ukuran 6 mm/sumuran menggunakan *cork borer*. Lalu diambil larutan sampel yang akan diuji dengan mikropipet masing-masing sebanyak 50 µl dan masukkan ke dalam lubang sumuran yang telah dibuat. Lakukan inkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam. Ukur diameter daerah hambat [9].

### 2.8.8 Pengamatan dan pengukuran diameter hambat

Ukur zona hambat (zona bening) di atas sekitar sumuran menggunakan penggaris berskala dengan mengukur secara horizontal dan vertikal hasil yang didapat dikurangi dengan diameter sumuran 6 mm [9].

## 3 Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Determinasi tanaman

Tujuan dari determinasi tanaman ini adalah untuk membuktikan bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian ini benar tanaman yang dimaksud yaitu *Cyperus rotundus* L. Hasil determinasi menyatakan bahwa tanaman yang digunakan adalah benar rumput

teki dari famili Cyperaceae dengan spesies *Cyperus rotundus* L.

### 3.2 Persiapan sampel

Tanaman rumput teki yang telah dipanen sebanyak 3.863 gram terlebih dahulu dilakukan sortasi basah yang bertujuan untuk memisahkan sampel dengan pengotor lain. Selanjutnya dikeringkan dengan sinar matahari dan ditutup dengan kain hitam sampai kering. Pengeringan ini bertujuan untuk memperpanjang masa simpan simplisia. Pengeringan simplisia dapat mencegah perubahan kandungan zat aktif serta menghentikan proses enzimatik sehingga metabolisme golongan senyawa yang ada dalam umbi rumput teki dapat dihentikan [23]. Kain hitam yang digunakan pada proses pengeringan berfungsi untuk melindungi senyawa aktif dalam umbi rumput teki.

Simplisia umbi rumput teki yang telah kering selanjutnya disortasi kering untuk memisahkan pengotor-pengotor lain dan bagian tanaman seperti akar yang masih tertinggal pada simplisia, kemudian umbi rumput teki ditimbang. Simplisia kering yang diperoleh sebanyak 513 gram dengan rendemen sebesar 13,28%. Setelah ditimbang, simplisia umbi rumput teki dihaluskan dengan cara diblender agar diperoleh ukuran umbi rumput teki yang lebih kecil. Penghalusan ini bertujuan untuk meningkatkan luas permukaan sampel sehingga kontak antara sampel dengan pelarut semakin luas dan penarikan senyawa kimia yang terkandung dalam sampel lebih maksimal dengan begitu maka proses ekstraksi akan berlangsung dengan maksimal [24]. Serbuk simplisia yang diperoleh kemudian diayak dengan ayakan *mesh* 30. Pengayakan ini bertujuan untuk memperoleh serbuk simplisia dengan ukuran yang sama dan seragam.

### 3.3 Proses Ekstraksi

Penelitian ini ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi. Metode ini dipilih karena mudah dalam pengerjaannya, alat yang digunakan murah dan sederhana serta tidak memerlukan alat khusus untuk melakukan ekstraksi. Sebanyak 500 gram serbuk simplisia dimaserasi menggunakan 2,5 liter etanol 96%. Pelarut yang digunakan untuk proses ekstraksi ini adalah etanol 96% karena

memiliki sifat yang lebih selektif artinya pelarut hanya menarik senyawa yang dikehendaki yaitu alkaloid, tanin, flavonoid, saponin, dan minyak atsiri. Proses maserasi ini berlangsung selama 3×24 jam dan dilakukan pengadukan 1 kali sehari yang bertujuan untuk mempercepat larutan penyari dalam mengekstraksi sampel [25]. Setelah 3×24 jam kemudian dilakukan penyaringan untuk memperoleh residu I dan filtrat I. Residu yang dihasilkan diremaserasi dengan 2,5 Liter etanol 96% selama 3×24 jam. Remaserasi ini bertujuan untuk menarik kandungan senyawa dalam ekstrak etanol umbi rumput teki yang masih tertinggal pada saat maserasi karena proses remaserasi dapat menarik lebih maksimal senyawa zat aktif yang terkandung dalam sampel [19]. Filtrat hasil maserasi dan remaserasi tersebut kemudian dicampur dan dipisahkan dengan cara diuapkan hingga diperoleh ekstrak kental.

Hasil ekstrak kental yang diperoleh sebanyak 58,165 gram dengan rendemen sebesar 11,63%. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol umbi rumput teki memenuhi syarat. Menurut Farmakope Herbal Indonesia (2017), rendemen ekstrak kental umbi rumput teki lebih dari 10,3%. Ekstrak etanol umbi rumput teki memiliki karakteristik berupa ekstrak kental berwarna cokelat tua dan bau aromatik khas.

Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol umbi rumput teki disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol umbi rumput teki

Kandungan kimia	Metode Pengujian	Hasil Uji
Alkaloid	Mayer	+
	Dragendorf	+
Tanin	FeCl <sub>3</sub> 1%	+
Flavonoid	Wilstat	+
Saponin	Forth	+
Minyak atsiri	Penguapan	+

### 3.4 Pembuatan Gel Ekstrak Umbi Rumpuk Teki

Formulasi pada penelitian ini basis gel yang digunakan yaitu CMC-Na yang berfungsi sebagai *gelling agent* atau pembentuk gel. CMC-Na adalah polimer berasal dari turunan selulosa yang dapat cepat mengembang dalam air panas dan membentuk campuran jernih sehingga

dapat bersifat netral dan memiliki daya pengikat zat aktif yang kuat [27]. CMC-Na dikembangkan menggunakan *aquadest* bersuhu 70°C sebanyak 20 ml. Bahan lain yang digunakan dalam pembuatan gel ini yaitu gliserin, propilen glikol, metil paraben, propil paraben dan *aquadest*. Gliserin dalam sediaan gel ini digunakan sebagai humektan yaitu suatu bahan yang memiliki daya penyerapan air yang tinggi sehingga dapat mencegah hilangnya lembab pada suatu produk dan meningkatkan kelembaban pada lapisan kulit saat produk digunakan. Penambahan propilen glikol dalam formula gel ini berfungsi sebagai kosolven yaitu untuk membantu melarutkan zat aktif yaitu ekstrak kental umbi rumput teki [28]. Metil paraben dan propil paraben berfungsi sebagai pengawet. Campuran metil paraben dan propil paraben digunakan untuk memperoleh pengawet yang efektif [29]. Hasil gel ekstrak etanol umbi rumput teki dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil gel ekstrak etanol umbi rumput teki

Keterangan:

- F1 : Gel konsentrasi ekstrak etanol umbi rumput teki 5%
- F2 : Gel konsentrasi ekstrak etanol umbi rumput teki 10%
- F3 : Gel konsentrasi ekstrak etanol umbi rumput teki 15%
- K (-) : Gel tanpa ekstrak etanol umbi rumput teki

### 3.5 Evaluasi fisik sediaan gel

Evaluasi fisik sediaan gel ekstrak etanol umbi rumput teki ini bertujuan untuk mengetahui sediaan gel yang telah dibuat memenuhi persyaratan sediaan gel yang baik. Evaluasi fisik ini meliputi uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar dan uji daya lekat.

Uji organoleptis menunjukkan bahwa sediaan gel ekstrak etanol umbi rumput teki memiliki bau khas aromatik ekstrak etanol umbi rumput teki dan gel K- tidak berbau, sehingga hasil pengamatan ini menunjukkan bahwa bau khas aromatik pada sediaan gel ini berasal dari ekstrak etanol umbi rumput teki.

Sediaan gel yang diperoleh memiliki warna yang berbeda. Sediaan gel pada F1 berwarna kuning kecokelatan, F2 berwarna coklat, F3 berwarna coklat kehitaman dan K- tidak memiliki warna (bening/transparan). Bentuk sediaan yang diperoleh adalah sediaan setengah padat yang memiliki tingkat kekentalan yang berbeda. Konsistensi kental yang diperoleh yaitu sediaan gel pada F3 > F2 > F1 > K-. Adanya penambahan ekstrak dapat mempengaruhi sediaan gel secara organoleptis baik warna, bentuk maupun bau. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka warna semakin gelap dan bentuk semakin kental serta bau khas ekstrak etanol umbi rumput teki semakin meningkat [30].

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya butiran-butiran kasar pada sediaan gel. Sediaan gel dapat dikatakan homogen apabila tidak ada partikel-partikel yang berbeda dan memiliki persamaan warna yang merata. Gel dengan homogenitas yang baik dapat memberikan efek yang maksimal. Hal tersebut dapat terjadi karena zat aktif yang terdapat pada sediaan gel dapat terdispersi secara merata pada basis yang digunakan [29].

Sediaan gel ekstrak etanol umbi rumput teki pada F1, F2, F3 dan K- tidak terdapat gumpalan atau partikel kasar pada sediaan dan memiliki persamaan warna yang merata. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sediaan gel pada F1, F2, F3 dan K- memiliki susunan yang homogen dan memenuhi persyaratan untuk formulasi sediaan gel.

Hasil pengukuran pH sediaan gel ekstrak umbi rumput teki pada formula 1, 2, dan 3 telah memenuhi persyaratan pH yaitu dalam rentang 4,5-6,5 sehingga sediaan gel yang telah dibuat aman untuk digunakan, tidak mengiritasi kulit dan tidak menyebabkan kulit kering serta bersisik. Persyaratan pH sediaan topikal harus sesuai dengan pH kulit yaitu 4,5-6,5 agar tidak menyebabkan iritasi, kulit kering dan bersisik [18].

Berdasarkan uji *One Way ANOVA* gel ekstrak etanol umbi rumput teki diperoleh nilai probabilitas (p)=0,176 yaitu >0,05. Nilai tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang tidak signifikan pada gel ekstrak etanol umbi rumput teki dengan variasi konsentrasi ekstrak 5%, 10% dan 15% terhadap pH sediaan. Hasil uji statistik *Post Hoc* dengan *Tukey* menunjukkan bahwa pH sediaan

gel tersebut tidak berbeda signifikan antara F1 dan F2, F2 dan F3, F3 dan F1, K- dan F1, K- dan F2, K- dan F3. Hal tersebut dapat terjadi karena penambahan ekstrak etanol umbi rumput teki tidak mempengaruhi pH sediaan gel.

Hasil dari pengukuran daya sebar gel ekstrak etanol umbi rumput teki yaitu terdapat peningkatan daya sebar disertai dengan adanya penambahan beban yang diberikan diperoleh hasil ketiga formula maupun kontrol negatif telah memenuhi persyaratan daya sebar yang baik.

Tabel 3. Hasil uji pH, daya sebar, dan daya lekat sediaan gel

Sampel	Uji pH			
	R1	R2	R3	$\bar{x} \pm SD$
F1	5,32	5,34	5,35	5,34 ± 0,012
F2	5,39	5,35	5,34	5,36 ± 0,017
F3	5,33	5,35	5,32	5,33 ± 0,012
K (-)	5,3	5,32	5,34	5,32 ± 0,016
Sampel	Uji daya sebar (cm)			
	R1	R2	R3	$\bar{x} \pm SD$
F1	5,80	5,60	5,50	5,63 ± 0,12
F2	5,42	5,36	5,30	5,36 ± 0,05
F3	5,07	5,03	5,00	5,03 ± 0,03
K (-)	6,03	6,00	6,20	6,08 ± 0,09
Sampel	Daya lekat (detik)			
	R1	R2	R3	$\bar{x} \pm SD$
F1	4,47	4,4	4,45	4,44 ± 0,03
F2	5,47	5,34	5,35	5,39 ± 0,05
F3	6,66	6,46	6,58	6,57 ± 0,07
K (-)	3,32	3,37	3,2	3,30 ± 0,06

Hasil pengujian daya sebar tersebut menunjukkan bahwa terjadi penurunan daya sebar sediaan gel yang disebabkan oleh meningkatnya kekentalan pada sediaan. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol umbi rumput teki yang ditambahkan maka kekentalan sediaan semakin meningkat sehingga daya sebar yang dihasilkan akan menurun [31].

Berdasarkan uji *One Way ANOVA* gel ekstrak etanol umbi rumput teki diperoleh nilai probabilitas (p)=0,000 yaitu <0,05. Nilai tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada gel ekstrak etanol umbi rumput teki dengan variasi konsentrasi ekstrak 5%, 10%, 15% dan kontrol negatif terhadap nilai daya sebar sediaan. Hasil uji statistik *Post Hoc* dengan *Tukey* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan daya sebar sediaan gel yang signifikan antara F1 dan F2, F2 dan F3, F3 dan F1, K- dan F1, K- dan F2,

K- dan F3. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak etanol umbi rumput teki pada formulasi gel berpengaruh signifikan terhadap nilai daya sebar sediaan.

Uji daya lekat gel ekstrak etanol umbi rumput teki perlu dilakukan untuk mengetahui kemampuan seberapa lama sediaan gel dapat melekat saat diaplikasikan pada kulit. Persyaratan uji daya lekat yaitu >1 detik [32].

Hasil yang diperoleh dari uji daya lekat gel ekstrak etanol umbi rumput teki tersebut ketiga formula memiliki daya lekat yang baik (>1 detik). Semakin lama sediaan gel melekat pada permukaan kulit maka semakin banyak zat aktif yang dilepaskan [33].

Berdasarkan uji *One Way ANOVA* gel ekstrak etanol umbi rumput teki diperoleh nilai probabilitas (p)=0,000 yaitu <0,05. Nilai tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada gel ekstrak etanol umbi rumput teki dengan variasi konsentrasi ekstrak 5%, 10%, 15% dan kontrol negatif terhadap nilai daya lekat sediaan. uji statistik *Post Hoc* dengan *Tukey* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan daya lekat sediaan gel yang signifikan antara F1 dan F2, F2 dan F3, F3 dan F1, K- dan F1, K- dan F2, K- dan F3. Hal tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak etanol umbi rumput teki pada formulasi gel berpengaruh signifikan terhadap nilai daya lekat sediaan.

### 3.6 Uji Aktivitas Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri pada penelitian ini bertujuan untuk menentukan kemampuan sediaan gel ekstrak etanol umbi rumput teki (*Cyperus rotundus* L.) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Metode yang digunakan untuk uji aktivitas antibakteri pada penelitian ini adalah metode difusi sumuran. Pemilihan metode sumuran dalam penelitian ini karena metode sumuran memiliki kelebihan, yaitu lebih mudah untuk mengukur luas zona hambat yang terbentuk karena aktivitas bakteri tidak hanya di permukaan atas media namun juga sampai ke bawah [34].

Sampel yang digunakan untuk uji aktivitas antibakteri ini adalah gel ekstrak etanol umbi rumput teki dengan variasi konsentrasi ekstrak 5%, 10%, 15%, kontrol negatif dan kontrol positif. Penelitian ini kontrol negatif yang

digunakan adalah basis gel atau gel tanpa ekstrak. Kontrol positif yang digunakan adalah gel antibiotik yang beredar di pasaran yaitu gel Medi-Klin® dengan kandungan klindamisin fosfat 1%.

Tabel 4. Daya hambat bakteri gel ekstrak etanol umbi rumput teki

Formula	Rata-Rata Diameter Zona Hambat (mm)				Kategori
	R1	R2	R3	$\bar{x} \pm SD$	
F1	4,00	3,50	5,50	4,33 ± 0,85	Lemah
F2	7,00	7,50	9,50	8,00 ± 1,08	Sedang
F3	11,50	14,10	13,00	12,86 ± 1,06	Kuat
K (+)	21,00	18,50	20,50	20,00 ± 1,08	Sangat Kuat
K (-)	0,00	0,00	0,00	0,00 ± 0,00	tidak ada

Hasil uji antibakteri pada Tabel 18 menunjukkan bahwa diameter zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus* berbanding lurus dengan konsentrasi ekstrak etanol umbi rumput teki, dimana semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka diameter zona hambat yang dihasilkan semakin besar karena zat aktif yang terdapat dalam gel semakin banyak. Banyaknya zat aktif yang terkandung dalam sediaan gel tersebut dapat meningkatkan efektivitas sediaan dalam menghambat bakteri, sehingga menghasilkan zona hambat yang lebih luas [35]. Ekstrak etanol umbi rumput teki mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* karena adanya kandungan senyawa fitokimia berupa alkaloid, tanin, flavonoid, saponin dan minyak atsiri. Senyawa fitokimia tersebut merupakan senyawa yang berperan penting dalam kemampuan antibakteri suatu tumbuhan.

Berdasarkan uji *One Way ANOVA* gel ekstrak etanol umbi rumput teki diperoleh nilai probabilitas (p)=0,000 yaitu <0,05. Nilai tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada gel ekstrak etanol umbi rumput teki dengan variasi konsentrasi ekstrak 5%, 10% dan 15% terhadap diameter zona hambat yang terbentuk. Hasil uji statistik *Post Hoc* dengan *Tukey* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan daya hambat yang signifikan antara F1 dan F2, F2 dan F3, F3 dan F1, K+ dan F1, K+ dan F2, K+ dan F3. Perbedaan daya hambat pada F1, F2, dan F3 disebabkan karena konsentrasi ekstrak etanol umbi rumput teki yang digunakan dalam

pembuatan gel berbeda-beda. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol umbi rumput teki yang digunakan dalam pembuatan gel, maka semakin besar daya hambat yang dihasilkan karena semakin banyak senyawa zat aktif ekstrak etanol umbi rumput teki yang terkandung.

Berdasarkan hasil uji statistik daya hambat bakteri *Staphylococcus aureus* terdapat perbedaan yang signifikan antara gel kontrol positif dengan gel ekstrak etanol umbi rumput teki pada F1, F2, dan F3. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa gel ekstrak etanol umbi rumput teki memiliki dapat menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*. Namun, daya hambat gel ekstrak etanol umbi rumput teki belum sebanding dengan daya hambat gel klindamisin. Hal tersebut dapat terjadi karena konsentrasi ekstrak yang digunakan dalam sediaan gel masih kurang tinggi sehingga perlu adanya peningkatan konsentrasi ekstrak agar daya hambat gel ekstrak etanol umbi rumput teki dapat sebanding dengan gel klindamisin.

#### 4 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

- a. Sediaan gel ekstrak etanol umbi rumput teki pada formula 1, 2, dan 3 telah memenuhi syarat uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar dan uji daya lekat. Variasi konsentrasi ekstrak etanol umbi rumput teki 5%, 10% dan 15% dapat mempengaruhi sifat fisik sediaan gel yaitu daya sebar dan daya lekat, namun tidak mempengaruhi pH sediaan gel. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol umbi rumput teki maka daya sebar sediaan gel semakin kecil dan daya lekat sediaan gel semakin besar.
- b. Variasi konsentrasi ekstrak etanol umbi rumput teki dalam sediaan gel dapat mempengaruhi diameter zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus*. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol umbi rumput teki yang digunakan maka semakin besar diameter zona hambat yang diperoleh.
- c. Aktivitas antibakteri gel ekstrak etanol umbi rumput teki dengan konsentrasi ekstrak

5%, 10% dan 15% belum sebanding dengan gel klindamisin fosfat 1%.

#### 5 Pernyataan

##### 5.1 Penyanggah Dana

Penelitian ini tidak mendapatkan pendanaan dari sumber manapun.

##### 5.2 Kontribusi Penulis

Semua penulis berkontribusi dalam penulisan artikel ini.

##### 5.3 Konflik Kepentingan

Tidak ada konflik kepentingan.

#### 6 Daftar Pustaka

- [1] Kant, P. Krishna, Kumar, dan T. Arun, 2017. Acne vulgaris in Ayurveda-A Riview, *Ayurvedic Med. J.*, ol. 5, no. 8, hal. 3018–3025.
- [2] R. Ramdani dan S. Sibero, 2015. Treatment For Acne Vulgaris, *J. Fak. Kesehatan Universitas Lampung.*, vol. 4, no. 2, hal. 87–95.
- [3] D. Rahmawati, 2019. *Mikrobiologi Farmasi*, Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- [4] N. R. Chairunnisa, J., Lamangantjo., Kumaji, S., Harun, 2022. Pengaruh Infusa Daun Gulma Siam (*Chromolaena odorata*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, *Bioeksperimen*, vol. 8, no. 1, hal. 1–7.
- [5] K. Nikmah dan H. Muthoharoh, 2019. Skrining Fitokimia Ekstrak Umbi Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L.) sebagai bat Tetes Untuk Sakit Gigi, *Pros. SNasPPM*, vol. 1, no. 2, hal. 90–93.
- [6] S. Nurjanah, A. Rokiban, dan E. Irawan, 2018. Ekstrak Umbi Rumput Teki (*Cyperus rotundus*) sebagai Antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes*, *Biosf. J. Tadris Biol.*, vol. 9, no. 2, hal. 165–175.
- [7] S. R. Sivapalan, 2013. Medicinal Uses And Pharmacological Activities of *Cyperus rotundus* L., *International Journal of Scientific and Research Publication.*, vol. 3, no. 5, hal. 1–8.
- [8] E. Rustiani, M. Rahminiwati, dan T. Mutiara, 2017. Perbandingan Potensi Analgetik Ekstrak Etanol dan Air Umbi Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L.) Terhadap Tikus Sprague Dawley, *Ekologia*, vol. 17, no. 2, hal. 10–17.
- [9] F. E. Lamaga, H. Nazila, R. Fitri, F. Marwati, dan S. Putri, 2019. Uji Sifat Fisik dan Aktivitas Antibakteri Krim Ekstrak Etanol Umbi Rumput Teki terhadap *Staphylococcus aureus*, *Jurnal Kesehatan Madani Medika*, vol. 10, no. 1, hal. 20–26.

- [10] E. S. Syamsul, N. A. Amanda, dan D. Lestari, 2020. Perbandingan Ekstrak Lamur *Aquilaria malaccensis* dengan Metode Maserasi dan Refluks, *Jurnal Riset Kefarmasian Indoneia.*, vol. 2, no. 2, hal. 97–104.
- [11] M. G. G. Wowor, J. Tampara, E. Suryanto, dan L. I. Momuat, 2022. Skrining Fitokimia dan Uji Antibakteri Masker *Peel-Off* Ekstrak Etanol Daun Kalu Burung (*Barleria prionitis* L.), *Jurnal Ilmu Sains*, vol. 22, no. 1, hal. 75–86.
- [12] J. B. Harborne, 1987. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan (alih bahasa: Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro)*, Bandung: ITB Press.
- [13] Yulia, Idris, dan Rahmadina, 2022. Skrining Fitokimia dan Penentuan Kadar Flavonoid Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Desa Dolok Sinumbah dan Raja Maligas Kecamatan Hutabayu Raja, *Klorofil Jurnal Ilmu Biologi dan Terapan*, vol. 6, no. 1, hal. 49–56.
- [14] E. B. Minarno, 2015. Skrining Fitokimia dan Kandungan Total Flavonoid pada Buah *Carica pubescens* lenne dan K. Koch Di Kawasan Bromo, Cagar, dan Dataran Tinggi Dieng, *El-Hayah Jurnal Biologi*, vol. 5, no. 2, hal. 72–82.
- [15] D. Forestryana, M. Surur Fahmi, dan A. Novyra Putri, 2020. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi *Gelling Agent* pada Karakteristik Formula Gel Antiseptik Ekstrak Etanol 70% Kulit Buah Pisang Ambon, *Lambung Farmasi Jurnal Ilmu Kefarmasian*, vol. 1, no. 2, hal. 45–51.
- [16] A. E. Putri dan K. Handayani, 2020. Formulasi Gel Ekstrak Batang Pepaya Sebagai Antibakteri Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Jurnal SainHealth*, vol. 4, no. 2, hal. 1–7.
- [17] H. C. Ansel, 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi Edisi keempat.*, Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- [18] D. Rahmawanty, N. Yulianti, dan M. Fitriana, 2015. Formulasi dan Evaluasi Masker Wajah *Peel-Off* Mengandung Kuersetin dengan Variasi Konsentrasi Gelatin dan Gliserin, *Media Farmasi Jurnal Ilmu Farmasi*, vol. 12, no. 1, hal. 17–32.
- [19] D. R. Ningsih, P. Purwati, Z. Zufahair, dan A. Nurdin, 2019. *Hand Sanitizer* Ekstrak Metanol Daun Mangga Arumanis (*Mangifera indica* L.), *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*, vol. 15, no. 1, hal. 10–23.
- [20] A. Khususma, 2022. Daya Hambat Infused Water Jahe Putih (*Zingiber officinale* var. *amarum*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus* SP, *Meditory Jurnal Media Laboratorium.*, vol. 10, no. 1, hal. 34–45.
- [21] I. Oktaviani dan A. Hidayat, 2019. Uji aktivitas Antibakteri Pada Gel ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus lemairei* (Hook). Britton dan Rose) Terhadap *Propionibacterium acnes*, *JOPS Journal Pharmacy Science*, vol. 3, no. 1, hal. 29–35.
- [22] H. Iramaya, D. Henri, P. Eryah, L. Fernandes, dan P. Alves, 2022. Uji Antibakteri Ekstrak Daun Gwang (*Corypha utan* Lamk.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Jurnal Biologi dan Pembelajaran Biologi*, vol. 7(2), hal. 160–171.
- [23] L. Y. Handoyo dan M. E. Pranoto, 2020. Pengaruh Variasi Suhu Pengeringan Terhadap Pembuatan Simplisia Daun Mimba (*Azadirachta indica*), *Jurnal Farmasi Tinctura*, vol. 1, no. 2, hal. 45–54.
- [24] N. Y. Lindawati dan S. H. Ma'ruf, 2020. Penetapan Kadar Total Flavonoid Ekstrak Etanol Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) Secara Spektrofotometri Visibel, *Jurnal Ilmiah Manuntung*, vol. 6, no. 1, hal. 83–91.
- [25] Y. D. L. Handoyo, 2020. Pengaruh Lama Waktu Maserasi (Perendaman) Terhadap Kekentalan Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle*), *Jurnal Farmasi Tinctura*, vol. 2, no. 1, hal. 34–41.
- [26] Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2017. *Farmakope Herbal Indonesia, Edisi II*, Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- [27] J. V Aponno, P. V. Y. Yamlean, dan H. S. Supriati, 2014. Uji Efektivitas Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* Linn) terhadap Penyembuhan Luka yang Terinfeksi Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Kelinci (*Orytolagus cuniculus*), *PHARMACON Jurnal Ilmu Farmasi*, vol. 3, no. 3, hal. 279–286.
- [28] A. . Williams dan B. Barry, 2007. *Chemical Permeation Enhancement in Drug Delivery*, New York: CRC Press.
- [29] A. Lubapepita Triananda dan A. Wijaya, 2021. Formulasi dan Uji Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Petai Cina (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De. Wit) dengan Basis Hydroxy Propyl Methyl Cellulose (Hpmc), *Jurnal Kefarmasian Akfarindo*, vol. 6, no. 1, hal. 29–36.
- [30] M. Safitri, M. Zaky, dan E. Erawati, 2016. Pengembangan Formulasi dan Evaluasi Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol 70% Daun Labu Siam (*Sechium edule* (Jacq.)Swatz), *J. Farmagazine*, vol. 3, no. 2, hal. 7–17.
- [31] S. Rohmani dan M. A. A. Kuncoro, 2019. Uji Stabilitas dan Aktivitas Gel *Hand Sanitizer* Ekstrak Daun Kemangi, *JPSCR Jurnal Pharmacy Science Clinic Reset.*, vol. 4, no. 1, hal. 16–28.
- [32] R. Voight, 1994. *Buku Pengantar Teknologi Farmasi Edisi V*, Yogyakarta: Universitas Gajah Mada Press.
- [33] A. Nur dan I. Adriana, 2022. Formulasi dan Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura*) sebagai Tabir Surya Pada Sediaan Gel berdasarkan Nilai Sun Protection

- Faktor (Spf), *Pharmacol Pharmacy Science Journals*, vol. 1, no. 2, hal. 75–83.
- [34] L. S. Nurhayati, N. Yahdiyani, dan A. Hidayatulloh, 2020. Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri *Starter Yogurt* dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram, *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, vol. 1, no. 2, hal. 41–46.
- [35] D. Purnamasari, R. L. Vifta, dan J. Susilo, 2018. Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Kulit Buah Terong Ungu (*Solanum melongena* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, *Jurnal Inovasi Teknologi Ilmu Kimia*, vol. 3, no. 1, hal. 1–6.