

# Formulasi dan Uji Aktivitas Sediaan Gel dari Fraksi Aktif Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm.f.) Nees) Sebagai Pengobatan Luka Diabetes

Gita Afifah Nazara<sup>1</sup>, Novitaria Br. Sembiring<sup>2,3\*</sup>, Astriani Natalia Br. Ginting<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup>Studi Sarjana Farmasi Klinis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Prima Indonesia, Medan, 20118, Indonesia

<sup>2,4</sup>Departemen Magister Ilmu Biomedis, Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Gigi, Universitas Prima Indonesia, Medan, 20118, Indonesia

<sup>3,5</sup>PUI Phyto Degenerative & Lifestyle Medicine, Universitas Prima Indonesia  
novitariabrsembiring@unprimdn.ac.id

## ABSTRACT

*Diabetes mellitus is a chronic disease with an increasing prevalence and is often accompanied by complications such as diabetic ulcers, which are highly susceptible to infection, particularly by Staphylococcus aureus. Long-term use of antibiotics may lead to bacterial resistance, highlighting the need for alternative therapies based on natural products. Sambiloto leaves (Andrographis paniculata) contain bioactive compounds such as andrographolide, flavonoids, and phenolic compounds with antibacterial activity. A gel formulation was selected due to its ease of application and suitability for topical use on wounds. This study was a laboratory experimental study. Sambiloto leaves were extracted using the maceration method with 96% ethanol, followed by successive fractionation to obtain the aqueous fraction. The aqueous fraction was formulated into gel preparations at concentrations of 25%, 50%, and 75%. Antibacterial activity against Staphylococcus aureus was evaluated using the disc diffusion method, with clindamycin gel as a positive control and gel base as a negative control. Physical stability evaluations included organoleptic properties, homogeneity, pH, and spreadability. The results showed that the aqueous fraction of sambiloto leaves exhibited the highest antibacterial activity in a concentration-dependent manner. The 75% concentration demonstrated the greatest inhibition zone, although it was still lower than that of clindamycin. All gel formulations met the physical stability parameters and have potential to be developed as topical antibacterial preparations.*

**Keywords:** Sambiloto, *Andrographis paniculata*, Antibacterial Gel, *Staphylococcus aureus*, Active Fraction, Diabetic Wounds

## ABSTRAK

Diabetes melitus merupakan penyakit kronik dengan prevalensi yang terus meningkat dan sering disertai komplikasi berupa ulkus diabetes yang rentan mengalami infeksi, salah satunya oleh bakteri *Staphylococcus aureus*. Penggunaan antibiotik jangka panjang dapat menyebabkan resistensi, sehingga diperlukan alternatif terapi berbasis bahan alam. Daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) mengandung senyawa bioaktif seperti andrographolide, flavonoid, dan fenolik yang memiliki aktivitas antibakteri. Formulasi gel dipilih karena mudah diaplikasikan dan sesuai untuk penggunaan topikal pada luka. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium. Daun sambiloto diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%, kemudian dilakukan fraksinasi bertingkat hingga diperoleh fraksi air. Fraksi air diformulasikan ke dalam sediaan gel dengan konsentrasi 25%, 50%, dan 75%. Uji aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dilakukan menggunakan metode difusi cakram dengan clindamycin sebagai kontrol positif dan basis gel sebagai kontrol negatif. Evaluasi stabilitas fisik meliputi uji organoleptik, homogenitas, pH, dan daya sebar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fraksi air daun sambiloto memiliki aktivitas antibakteri tertinggi dan bersifat konsentrasi-dependen. Konsentrasi 75% menunjukkan daya hambat terbesar, meskipun masih lebih rendah dibandingkan klindamisin. Seluruh sediaan gel

memenuhi parameter stabilitas fisik dan berpotensi dikembangkan sebagai sediaan topikal antibakteri.

**Kata kunci:** *Sambiloto, Andrographis paniculata, Gel Antibakteri, Staphylococcus aureus, Fraksi aktif, Luka Diabetes*

## PENDAHULUAN

Diabetes melitus ialah suatu penyakit metabolik bersifat kronis terlihat dengan meningkatnya konsentrasi gula dalam darah yang terjadi karena adanya masalah sekresi insulin, menurunnya kemampuan produktivitas insulin ataupun disebabkan oleh keduanya. Internasional Diabetes Federation (2021) menyatakan bahwa penderita penyakit diabetes selalu mengalami peningkatan dan Indonesia masuk kedalam kategori sepuluh besar dengan pasien terbanyak yang menderita penyakit ini. Tingginya kadar gula dalam darah dapat mengakibatkan komplikasi penyakit lain pada pasien diabetes. Salah satu komplikasi yang sering terjadi yaitu ulkus diabetikum (Marbun *et al.*, 2022).

Ulkus diabetikum disebabkan adanya neuropati perifer, masalah pada sirkulasi darah serta terdapat infeksi sekunder yang dapat memperparah kondisi luka. Luka diabetes sulit untuk disembuhkan karena adanya infeksi bakteri yang menjadi penghalang penyembuhan luka tersebut. Salah satu bakteri yang berperan dalam infeksi pada luka kronis DM yaitu bakteri *Staphylococcus aureus* (Batubara *et al.*, 2025). Bakteri ini bekerja dengan cara menghasilkan biofilm yang dapat meningkatkan resistensi antibiotik sehingga fase inflamasi semakin lama dan menyebabkan regenerasi jaringan semakin lambat (Sembiring *et al.*, 2023).

Antibiotik yang digunakan secara berkepanjangan berisiko terjadinya resistensi terhadap bakteri. Oleh karena itu, inovasi berbahan alam diperlukan untuk dijadikan alternatif pengobatan yang lebih aman dan efektif. Banyak bahan alam yang bisa digunakan sebagai pengobatan, salah satunya ialah sambiloto (Sandha dkk., 2022). Kandungan aktif utama pada daun sambiloto ialah andrographolide yang dinyatakan berperan penting sebagai antibakteri terhadap bakteri gram positif diantaranya *Staphylococcus*

*aureus*. Selain andrographolide terdapat pula senyawa lain yang terkandung dalam sambiloto antara lain flavanoid, alkaloid, tanin dan saponin yang berpotensi sebagai antimikroba, antiinflamasi dan antikanker (Rossida & Indrayudha, 2025).

Penelitian terdahulu menyatakan bahwa ekstrak daun sambiloto dapat menghambat pertumbuhan dan pembentukan bakteri *Staphylococcus aureus*. Namun, studi lebih lanjut menggunakan fraksi aktif masih sedikit. Oleh karena itu, penelitian ini bersifat eksperimental yang berfokus pada identifikasi aktivitas antibakteri dari fraksi aktif daun sambiloto terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* serta memformulasikannya kedalam bentuk gel sebagai sediaan farmasi yang dapat digunakan untuk pengobatan luka diabetes secara topikal guna memanfaatkan hasil sumber daya alam yang ada di Indonesia.

## METODE PENELITIAN

### Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratorium (Laboratory Experimental). Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan formulasi sediaan gel dari fraksi aktif daun sambiloto yang kemudian diuji aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* yang merupakan salah satu bakteri pemicu luka diabetes dengan mengukur zona hambatnya menggunakan metode difusi cakram.

### Populasi dan Sampel

Seluruh daun sambiloto yang diambil dari Pantai Barat, Kec. Natal, Kab. Mandailing Natal, Sumatera Utara. Daun sambiloto yang telah dipilih dalam penelitian untuk menghasilkan fraksi aktif yang akan diformulasikan dalam bentuk sediaan gel.

### Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan ialah alat-alat gelas di laboratorium, blender, rotary evaporator, neraca analitik, waterbath, kertas

saring, jarum ose, plastik wrap, mikropipet, inkubator, rak tabung reaksi, botol jar, pH meter, laminar air flow, lumpang & alu. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daun sambiloto, etanol, n- heksan, etil asetat, biakan murni *Staphylococcus aureus*, nutrient agar, aquadest, carbopol, gliserin, metil paraben, propil glikol, TEA, gel clindamycin.

#### **Pembuatan Simplisia**

Daun sambiloto yang telah dikumpulkan ditimbang kemudian dicuci dibawah air mengalir, lakukan sortasi basah sampai tidak ada lagi kotoran yang menempel pada daun lalu dikeringkan. Daun yang sudah kering selanjutnya disortasi kemudian timbang dan dihaluskan menggunakan blender (Novi *et al.*, 2023).

#### **Pembuatan Ekstrak**

Ekstraksi simplisia daun sambiloto dilakukan dengan metode maserasi dengan cara menimbang simplisia halus sebanyak 1200g dimasukkan ke dalam toples kaca kemudian ditambahkan pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1:10. Didiamkan selama tiga hari, tetapi dilakukan pengadukan setiap 12 jam sekali. Setelah tiga hari dilakukan penyaringan untuk memisahkan maserat dari ampas simplisia. Selanjutnya filtrat yang diperoleh diuapkan menggunakan rotary evaporator untuk menghilangkan pelarut sehingga diperoleh ekstrak kental (Badaring *et al.*, 2020).

#### **Skrining Fitokimia**

Skrining fitokimia bertujuan untuk mengidentifikasi senyawa yang ada dalam suatu tanaman. Skrining fitokimia yang dilakukan pada ekstrak daun sambilloto meliputi uji alkaloid, flavanoid, saponin, tanin dan terpenoid. Adapun langkah yang dilakukan sebagai berikut (Rossida & Indrayudha, 2025):

##### *a. Uji alkaloid*

Ekstrak dimasukkan pada dua tabung masing-masing 1 ml dan ditambahkan HCl 2N. Kemudian pada tabung satu ditambahkan pereaksi Dragendorff 2-3 tetes dan pada tabung dua ditambahkan pereaksi Mayer 2-3 tetes juga. Apabila terjadi endapan pada keduanya maka ekstrak positif alkaloid.

##### *b. Uji Flavonoid*

Ekstak diambil sebanyak 1 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Tambahkan sedikit bubuk logam Mg dan beberapa tetes HCl pekat. Kemudian amati warna yang dihasilkan, jika bewarna merah, kuning atau jingga maka ekstrak positif flavonoid.

##### *c. Uji saponin*

Ekstrak dimasukkan ke tabung reaksi 1 ml, tambahkan air panas dan dikocok maka sampel akan membentuk busa, lalu tambahkan HCl pekat. Apabila busa tidak hilang, maka ekstrak positif saponin.

##### *d. Uji tanin*

Ekstrak sebanyak 1 ml dimasukkan ke tabung reaksi, lalu tambahkan FeCl<sub>3</sub> 1%. Apabila terjadi endapan hijau-kehitaman, maka ekstrak positif tanin.

##### *e. Uji terpenoid*

Ekstrak sebanyak 1 ml dimasukkan ke tabung reaksi, ditambahkan 2 ml kloroform dan 3 tetes H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Amati perubahan warnan, jika warna yang dihasilkan merah kecoklatan maka positif terpenoid.

#### **Fraksinasi**

Fraksinasi dilakukan dengan ekstrak kental etanol daun sambiloto menggunakan tiga pelarut berbeda polaritasnya, yaitu n-heksan, etil asetat dan air. Ekstrak etanol dilarutkan dengan aquadets panas dengan perbandingan 1:10 dihomogenkan lalu dimasukkan kedalam corong pisah dan ditambahkan pelarut n-heksan setelahnya tutup corang pisah dengan penutupnya lalu gonjang secara horizontal lalu buang gasnya dengan cara membuka perlahan srub. Setelah gasnya keluar larutan dibiarkan sampai memisah selama 10-15 menit lalu tampung larutan n-heksan diwadah/beaker glass lakukan tiga kali pengulangan. Selanjutnya sisa fraksi ditambahkan pelarut etil asetat dan dilakukan metode yang sama dengan fraksi heksan sampai diperoleh fraksi etil asetat. Semua hasil fraksi yang diperoleh, dilakukan penguapan dengan rotary evaporator, kemudian larutan yang dihasilkan setelah rotary evaporator di diuapkan kembali menggunakan waterbath untuk memperoleh

fraksi kental n-heksan, etil asetat dan air (Najihudin *et al.*, 2017).

### Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Aktif Daun Sambiloto

Fraksi kental n-heksan, etil asetat dan air daun sambiloto masing-masing dibuat menjadi konsentrasi 50% dengan pengenceran menggunakan aquadest dan diletakkan ke dalam wadah botol vial. Selanjutnya setiap fraksi akan dilakukan uji aktivitas antibakteri secara difusi cakram. Kertas cakram steril dicelupkan ke dalam tiap vial yang berisi fraksi daun sambiloto hingga meresap. Kemudian media NA diinokulasi dengan biakan murni *Staphylococcus aureus* menggunakan cotton bud steril secara merata. Lalu kertas cakram steril yang sudah dicelupkan ke dalam tiap fraksi diletakkan diatas media yang telah diinokulasi dan lanjut diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah itu diukur diameter zona hambat yang dihasilkan tiap fraksi (Azzahra *et al.*, 2023). Selanjutnya fraksi yang menunjukkan diameter zona hambat paling besar dapat dinyatakan sebagai fraksi teraktif dan memvariasikan menjadi beberapa konsentrasi (12,5%, 25%, 50%, 75%) untuk dilakukan uji aktivitas antibakteri kembali.

### Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Air Daun Sambiloto

Fraksi air daun sambiloto dibuat menjadi konsentrasi 12,5%, 25%, 50%, 75% yang diencerkan menggunakan pelarut aquadest. Selanjutnya setiap konsentrasi fraksi air yang telah dibuat akan diuji aktivitas antibakterinya terhadap *Staphylococcus aureus* menggunakan metode difusi cakram. Pertama dimasukkan

kertas cakram steril ke dalam tiap vial yang berisi fraksi air daun sambiloto yang berbeda konsentrasinya hingga tiap fraksi meresap pada kertas cakram. Ditanamkan biakan murni *Staphylococcus aureus* secara homogen pada media NA. Lalu kertas cakram steril yang sudah menyerap fraksi air daun sambiloto diletakkan diatas media yang sudah ditanamkan biakan bakteri dan lanjut pada proses inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah itu diukur diameter zona hambat yang dihasilkan (Azzahra *et al.*, 2023).

### Pembuatan Gel Fraksi Aktif Daun Sambiloto

Fraksi aktif daun sambiloto yang berpotensi sebagai antibakteri dengan menghasilkan zona hambat setelah diuji aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* kemudian akan diformulasikan ke dalam sediaan farmasi berbentuk gel. Pembuatan formulasi sediaan gel dari fraksi aktif daun sambiloto dilakukan dengan cara dikembangkan basis gel carbopol menggunakan aquadest panas pada lumpang lalu digerus sampai basis mengembang. Kemudian ditambahkan metil paraben yang telah dilarutkan dan dihomogenkan dengan gliserin dan propilenglikol kedalam lumpang. Lalu ditambahkan tritanolamin (TEA) ke dalam lumpang dan gerus hingga homogen. Selanjutnya tambahkan fraksi aktif daun sambiloto secara perlahan sesuai konsentrasi yang dibuat dan digerus kembali hingga homogen (Ginting *et al.*, 2022). Adapun konsentrasi bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan gel fraksi aktif daun sambiloto dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Formulasi Gel Fraksi Aktif Daun Sambiloto

| Bahan                       | Fungsi           | Fraksi Aktif 25% | Fraksi Aktif 50% | Fraksi Aktif 75% |
|-----------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Fraksi Aktif Daun Sambiloto | Zat aktif        | 25%              | 50%              | 75%              |
| Carbopol                    | Basis gel        | 1%               | 1%               | 1%               |
| Metil Paraben               | Pengawet         | 0,1%             | 0,1%             | 0,1%             |
| Gliserin                    | Emolient         | 5%               | 5%               | 5%               |
| Propilenglikol              | Humektan         | 6%               | 6%               | 6%               |
| TEA                         | Alkalizing agent | 1%               | 1%               | 1%               |
| Aquadest                    | Pelarut          | Ad 100           | Ad 100           | Ad 100           |

### Uji Stabilitas Fisik Sediaan

Uji stabilitas fisik sediaan gel penting dilakukan untuk memastikan sediaan stabil berdasarkan ketentuan yang telah ditetapkan. Adapun stabil yang dimaksud ialah sediaan yang masih dalam batas sesuai ketentuan selama jangka waktu penyimpanan dan poenggunaan, tanpa adanya perubahan karakteristik senyawa aktif dan sifat harus sama dan stabil sesuai dengan saat pertama kali sediaan dibuat (Anggun & Pambudi, 2020). Uji stabilitas fisik sediaan gel yang dilakukan meliputi:

#### a. Uji organoleptik

Uji organoleptik dilakukan untuk mengidentifikasi bentuk, warna dan bau sediaan gel yang dibuat (Prasongko *et al.*, 2022).

#### b. Uji homogenitas

Uji homogenitas dilakukan menggunakan dua kaca objek dengan cara sampel diletakkan diatas salah satu kaca objek kemudian ditekan menggunakan kaca objek lainnya supaya sampel menyebar merata. Sediaan gel yang homogen ditandai dengan tidak adanya partikel kasar pada sediaan (Anggun & Pambudi, 2020).

#### c. Uji pH

Uji pH dilakukan menggunakan alat pH meter yang dicelupkan kedalam sediaan gel. Nilai pH yang baik untuk sediaan topikal ialah 4,5-6,5 sama dengan pH kulit (Yusuf *et al.*, 2022).

#### d. Uji daya sebar

Uji daya sebar dilakukan menggunakan dua kaca transparan dengan cara menimbang gel sebanyak 0,5 gram terlebih dahulu dan diletakkan diatas kaca transparan kemudian ditutup dengan kaca transparan lainnya dan didiamkan selama satu menit lalu diukur diameter sebaranya. Selanjutnya memberikan beban 50g, 100g, 150g, 200g diatasnya kemudian diukur diameter sebaranya setelah 1 menit. Daya sebar gel yang baik yaitu berkisar 5-7cm (Thomas *et al.*, 2023).

### Uji Aktivitas Antibakteri Gel Fraksi Aktif Daun Sambiloto

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram. Metode ini diawali dengan menginokulaikan terlebih dahulu suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* dengan

homogen pada media agar. Gel fraksi aktif daun sambiloto konsentrasi 25%, 50% dan 75% dioleskan diatas kertas cakram hingga gel meresap ke kertas cakram. Gel clindamycin digunakan sebagai kontrol positif karena memiliki spektrum luas yang mampu sebagai penghambat bakteri gram positif maupun bakteri gram negatif dan basis gel tanpa fraksi aktif digunakan sebagai kontrol negatif pada penelitian ini. Cakram yang sudah menyerap gel fraksi aktif ditempatkan di atas media agar yang telah diinokulasi dengan suspensi bakteri, selanjutnya dalam waktu 24 jam dilakukan inkubasi menggunakan suhu 37°C. Setelah itu, lakukan pengukuran zona hambat yang dihasilkan (Effendi *et al.*, 2018).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Uji Skrining Fitokimia

Hasil uji skrining fitokimia ekstrak daun sambiloto dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil uji skrining fitokimia ekstrak daun sambiloto

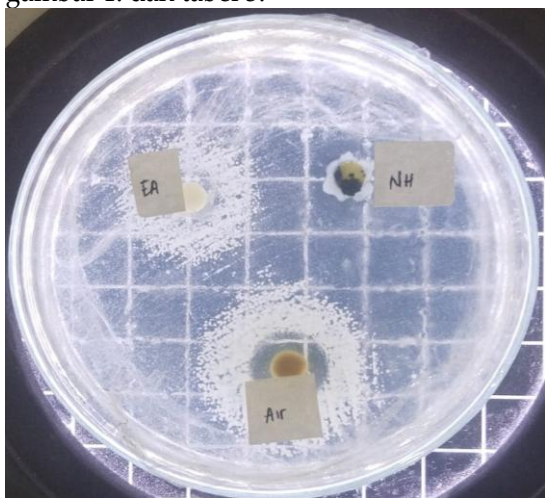
| Senyawa   | Hasil Identifikasi |
|-----------|--------------------|
| Alkaloid  | +                  |
| Flavanoid | +                  |
| Saponin   | +                  |
| Tanin     | +                  |
| Terpenoid | +                  |

Hasil uji skrining fitokimia ekstrak daun sambiloto menunjukkan bahwa daun sambiloto positif mengandung senyawa alkaloid, flavanoid, saponin, tanin dan terpenoid. Pada uji alkaloid ekstrak daun sambiloto menunjukkan adanya endapan setelah penambahan pereaksi Dragendorff dan Mayer. Pada uji flavonoid warna jingga kemerahan dihasilkan ekstrak daun sambiloto setelah penambahan reagen serbuk Mg dan HCl pekat. Senyawa flavanoid tereduksi oleh pereaksi tersebut sehingga menghasilkan warna jingga-merah. Pada uji saponin ekstrak daun sambiloto yang dilarutkan menggunakan air panas membentuk busa dan busa tidak hilang setelah penambahan HCl pekat. Pada uji tanin ekstrak daun sambiloto menunjukkan warna hitam kehijauan setelah penambahan

reagen  $\text{FeCl}_3$  yang berarti terdapat senyawa tanin pada daun sambiloto. Pada uji terpenoid daun sambiloto positif mengandung senyawa terpenoid ditandai dengan menghasilkan warna merah kecoklatan setelah ditambahkan kloroform dan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (Safutri *et al.*, 2024).

### Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Aktif Daun Sambiloto

Fraksi aktif daun sambiloto dengan tiga pelarut yang berbeda kepolarannya kemudian dilakukan uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* menghasilkan daya hambat yang berbeda pula, terlihat pada gambar 1. dan tabel 3.



**Gambar 1.** Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Aktif Daun Sambiloto Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

**Tabel 3.** Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Aktif Daun Sambiloto Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

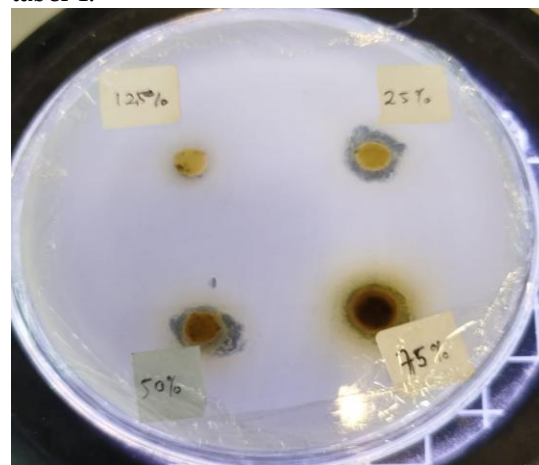
| Senyawa            | Konsentrasi | Zona Hambat (mm) |
|--------------------|-------------|------------------|
| Fraksi n-heksan    | 50%         | -                |
| Fraksi etil asetat | 50%         | 7,98             |
| Fraksi air         | 50%         | 13,99            |

Pada tabel diatas terlihat hasil uji fraksi aktif daun sambiloto terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan perbandingan konsentrasi yang sama yaitu 50%. Fraksi air daun sambiloto memiliki diameter zona hambat yang paling besar yaitu 13,99 mm, kemudian fraksi etil asetat juga menunjukkan Berdasarkan zona hambat sebesar 7,98 mm.

Sedangkan pada fraksi n-heksan daun sambiloto tidak menunjukkan adanya daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Dengan demikian kandungan bioaktif utama yang berperan sebagai antibakteri dalam daun sambiloto terdistribusi pada fraksi air yang merupakan fraksi polar. Hasil uji antibakteri fraksi aktif daun sambiloto lebih kuat menggunakan fraksi polar daripada fraksi nonpolar terhadap *Staphylococcus aureus* (Rossida & Indrayudha, 2025). Ekstark dan fraksi daun sambiloto punya potensi besar sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* yang dipengaruhi senyawa bioaktif yang ada didaamnya seperti fenolik dan flavanoid (Rakhmawati & Pertiwi, 2025). Fraksi air yang menghasilkan daya hambat lebih besar selanjutnya yang akan digunakan dan direplikasi menjadi beberapa konsentrasi untuk melihat perbandingan aktivitas antibakterinya.

### Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Air Daun Sambiloto

Fraksi air daun sambiloto dibuat dalam beberapa konsentrasi untuk diukur zona hambatnya terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* hasilnya terlihat pada gambar 2 dan tabel 4.



**Gambar 2.** Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Air Daun Sambiloto terhadap *Staphylococcus aureus*

**Tabel 4.** Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Air Daun Sambiloto terhadap *Staphylococcus aureus*

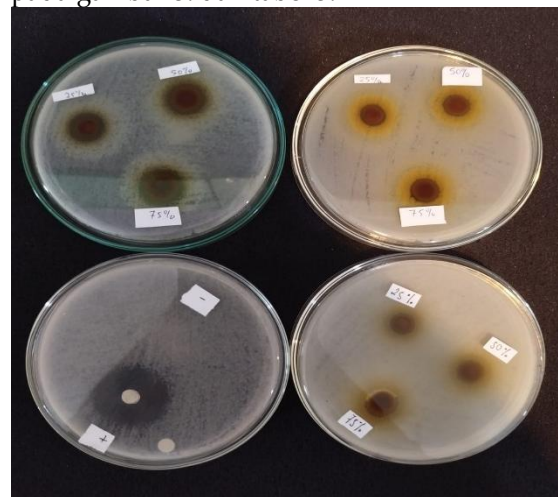
| Konsentrasi Fraksi air | Zona Hambat (mm) |
|------------------------|------------------|
| 12,5%                  | -                |
| 25%                    | 10,45            |
| 50%                    | 10,91            |
| 75%                    | 11,22            |

Pengujian aktivitas antibakteri fraksi air daun sambiloto terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dilakukan dengan memvariasikan empat konsentrasi yang berbeda mulai dari konsentrasi 12,5%, 25%, 50% dan 75%. Dari pengujian ini didapatkan nilai daya hambat yang berbeda pula. Fraksi daun sambiloto dengan konsentrasi 12,5% tidak menunjukkan adanya daya hambat terhadap *Staphylococcus aureus*. Fraksi air daun sambiloto yang memiliki daya hambat pada *Staphylococcus aureus* yaitu konsentrasi 25% dengan diameter zona hambat 10,45 mm, konsentrasi 50% dengan diameter zona hambat 10,91 mm dan yang memiliki daya hambat paling besar konsentrasi 75% dengan diameter zona hambat 11,22 mm. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa peningkatan zona hambat yang dihasilkan seiring dengan meningkatnya konsentrasi fraksi aktif yang digunakan. Hasil ini memperkuat hasil sebelumnya, yang mana fraksi air memiliki potensi besar sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*

daripada fraksi yang lainnya. Penelitian terdahulu juga menyatakan bahwa diameter zona hambat fraksi aktif daun sambiloto dipengaruhi oleh peningkatan konsentrasi, semakin tinggi konsentrasi suatu fraksi semakin besar diameter zona hambatnya (Rossida & Indrayudha, 2025).

#### Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Gel Fraksi Aktif Daun Sambiloto

Fraksi aktif daun sambiloto dikembangkan dalam bentuk gel dan diuji kembali aktivitas antibakterinya dengan tiga kali pengulangan. Hasil uji aktivitas antibakteri gel fraksi aktif daun sambiloto dapat dilihat pada gambar 3. dan tabel 5.



**Gambar 3.** Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Gel Fraksi Aktif Daun Sambiloto terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*.

**Tabel 5.** Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Gel Fraksi Aktif Daun Sambiloto terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

| Replikasi        | Diameter Zona Hambat (mm) |              |              |              |          |
|------------------|---------------------------|--------------|--------------|--------------|----------|
|                  | Konsentrasi               |              |              | K(+)         | K(-)     |
|                  | 25%                       | 50%          | 75%          |              |          |
| 1                | 12,43                     | 14,95        | 16,6         | 26,13        | 0        |
| 2                | 10,33                     | 11,01        | 11,49        | 26,13        | 0        |
| 3                | 9,02                      | 10,01        | 11,42        | 26,13        | 0        |
| <b>Total</b>     | <b>31,78</b>              | <b>35,97</b> | <b>39,51</b> | <b>78,39</b> | <b>0</b> |
| <b>Rata-rata</b> | <b>10,59</b>              | <b>11,99</b> | <b>13,17</b> | <b>26,13</b> | <b>0</b> |

Uji aktivitas antibakteri sediaan gel fraksi air daun sambiloto dilakukan dengan membandingkannya menggunakan gel klindamisin sebagai kontrol positif dan basis gel sebagai kontrol negatif secara tiga kali

pengulangan. Semua konsentrasi formulasi gel yang diuji aktivitasnya terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* menunjukkan adanya daya hambat. Tetapi daya hambat yang dihasilkan setiap konsentrasi berbeda. Gel

dengan konsentrasi 25% memiliki daya hambat rata-rata sebesar 10,59 mm, konsentrasi 50% menunjukkan rata-rata daya hambat 11,99 mm, dan untuk konsentrasi 75% memberikan rata-rata zona hambat terbesar yaitu 13,17 mm. Kemudian uji aktivitas antibakteri juga dilakukan pada kontrol positif yang menggunakan gel klindamisin dan menunjukkan zona hambat yang besar yaitu 26,13 mm. Hal ini berbanding terbalik dengan kontrol negatif yang menggunakan basis gel dan hasilnya tidak menunjukkan adanya daya hambat sama sekali terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Hal ini menegaskan

bahwa aktivitas antibakteri pada sediaan gel berasal dari fraksi aktif daun sambiloto dan bukan dari basis gel yang digunakan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa gel fraksi aktif daun sambiloto memiliki potensi sebagai sediaan topikal antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, meskipun efektivitasnya masih lebih rendah dibandingkan dengan antibiotik standar.

#### Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Fraksi Air Daun Sambiloto

##### Uji Organoleptik

Hasil uji organoleptik gel fraksi aktif daun sambiloto dapat dilihat pada tabel 6.

**Tabel 6.** Uji Organoleptik Sediaan Gel Fraksi Aktif Daun Sambiloto

| Formula<br>(Konsentrasi)          | Organoleptik       |              |                            |
|-----------------------------------|--------------------|--------------|----------------------------|
|                                   | Bentuk             | Warna        | Bau                        |
| Gel Fraksi Air Daun Sambiloto 25% | Gel cair           | Coklat muda  | Khas fraksi daun sambiloto |
| Gel Fraksi Air Daun Sambiloto 50% | Gel setengah cair  | Coklat tua   | Khas fraksi daun sambiloto |
| Gel Fraksi Air Daun Sambiloto 25% | Gel setengah padat | Coklat pekat | Khas fraksi daun sambiloto |

Berdasarkan tabel diatas terlihat bahwa perbedaan konsentrasi fraksi aktif daun sambiloto pada formulasi mempengaruhi hasil uji organoleptiknya. Semakin tinggi konsentrasi fraksi aktif yang dipakai semakin berkurang tingkat kecairannya dan semakin pekat warna gel yang dihasilkan. Hal ini terjadi karena semakin banyak jumlah senyawa yang larut seperti flavanoid, alkaloid, dan senyawa fenolik yang terkandung dalam daun sambiloto ikut berperan terhadap perubahan warna dan kekentalan sediaan.

Perbedaan hasil uji organoleptik ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang mana formulasi gel dengan ekstrak daun sambiloto mengalami perubahan warna dan tingkat konsistensi yang dipengaruhi oleh kenaikan konsentrasi ekstrak yang digunakan, serta baunya yang khas tanaman sambiloto (Lestari *et al.*, 2022).

##### Uji Homogenitas

Hasil uji homogenitas pada gel fraksi aktif daun sambiloto dilihat pada tabel 7.

**Tabel 7.** Uji Homogenitas Gel Fraksi Air Daun Sambiloto

| Formula (Konsentrasi)             | Homogenitas |
|-----------------------------------|-------------|
| Gel Fraksi Air Daun Sambiloto 25% | Homogen     |
| Gel Fraksi Air Daun Sambiloto 50% | Homogen     |
| Gel Fraksi Air Daun Sambiloto 75% | Homogen     |

Pada tabel 7 merupakan hasil uji homogenitas sediaan gel fraksi aktif daun sambiloto. Uji homogenitas pada sediaan gel fraksi aktif daun sambiloto menunjukkan bahwa ketiga formulasi tersebut homogen,

ditandai dengan tidak ditemukannya gumpalan maupun partikel kasar saat sediaan dioleskan pada kaca objek. Hal ini menunjukkan bahwa semua bahan dan

senyawa terdispersi dengan baik dan merata pada sediaan (Effendi *et al.*, 2018).

#### Uji pH

Tujuan dilakukannya uji pH ialah untuk memastikan tingkat keasaman sediaan yang akan diaplikasikan secara topikal aman dan tidak menyebabkan iritasi kulit. Adapun nilai pH untuk sediaan topikal ialah 4,5-6,5 sama seperti pH pada kulit (Nurlely *et al.*, 2021). Pada penelitian ini hasil uji pH yang didapatkan setiap konsentrasi berbeda, yaitu pada konsentrasi 25% memiliki nilai pH 5,8, konsentrasi 50% memiliki pH 6 dan konsentrasi 75% memiliki nilai pH 5,4. Semua hasil uji pH sediaan gel daun sambiloto masih berada direntang pH kulit yang berarti sediaan ini aman untuk digunakan.

#### Uji Daya Sebar

Pada sediaan gel daya sebar yang baik ialah antara 5-7cm (Nurlely *et al.*, 2021). Daya sebar pada sediaan gel fraksi aktif daun sambiloto antara lain konsentrasi 25% nilai daya sebar 6,5cm, konsentrasi 50% daya sebar 6cm, dan konsentrasi 75% daya sebar 5,8cm. ketiga konsentrasi gel fraksi aktif daun sambiloto memiliki daya sebar yang baik yaitu 5,7 cm.

#### KESIMPULAN

Fraksi air daun sambiloto memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dengan zona hambat lebih besar dibandingkan fraksi etil asetat dan fraksi n-heksan. Sediaan gel fraksi aktif daun sambiloto juga menunjukkan adanya aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dengan diameter zona hambat yang semakin besar seiring peningkatan konsentrasi fraksi aktif yang digunakan. Hal ini mendorong bahwa gel fraksi aktif daun sambiloto bisa dijadikan inovasi baru sebagai sediaan farmasi topikal untuk pengobatan luka diabetes. Uji stabilitas fisik sediaan gel fraksi aktif daun sambiloto semuanya memenuhi persyaratan sehingga aman dan berpotensi untuk dikembangkan sebagai sediaan topikal antibakteri.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anggun, BD dan Pambudi, DB. (2020). Uji stabilitas fisik formula sediaan gel ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk.). *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 13(2), 115-122.
- Azzahra, F., Wiastuti, A dan Rusmadi, R. (2023). Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Etil Asetat dan n-Heksan Daun Kembang Sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.) terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Sciences and Clinical Research*, 1(1), 39-50.
- Badaring, DR., Sari, SPM., Nurhabiba, S., Wulan, W dan Lembang, SAR. (2020). Uji Ekstrak Daun Maja (*Aegle marmelos* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Indonesian Journal of Fundamental Sciences*, 6(1), 16.
- Batubara, ZA., Astuti, TD dan Probowati, W. (2025). Potensi Antibakteri Ekstrak Pare Belut (*Trichosanthes cucumerina*) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* Penyebab Infeksi Ulkus Diabetikum. *Jurnal Penelitian Kesehatan "SUARA FORIKES" (Journal of Health Research "Forikes Voice")*, 16(3), 781-786.
- Effendi, F., Himawan, HC dan Syahidin, FA. (2018). Formulasi sediaan gel antibakteri ekstrak etanol 70% daun bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmamedika*, 3(1), 43-51.
- Ginting, ANB., Kaban, VE., Bangar, RI., dan Harahap, DW. (2025). Formulasi dan uji aktivitas antibakteri gel minyak atsiri rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata* K. Schum) terhadap *Propionibacterium acnes*. *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, 4(1), 75-88.
- Lestrari, NW., Suswidianoro, V., Karim, DD. A dan Putri, DK. (2023). Skrining Fitokimia Dan Uji Sifat Fisik Formulasi Gel Ekstrak Etanolik Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata*). *PHARMACY: Jurnal Farmasi Aisyah*, 2(2), 99-114.
- Marbun, AS., Brahmana, N., Sipayung, NP., Sinaga, C., Marbun, KLU dan Halianja, R. (2022). Pelaksanaan empat pilar pada penderita diabetes melitus. *Jurnal Abdimas Mutiara*, 3(1), 366-371.

- Najihudin, A., Chaerunisaa, A dan Subarnas, A. (2017). Aktivitas antioksidan ekstrak dan fraksi kulit batang Trengguli (*Cassia fistula* L) dengan metode DPPH. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 4(2), 70-78.
- Novi, C., Aisah, S., Dita, L., Kartika, YE., Endrawati, S dan Susilo, H. (2023). Formulasi dan Uji Aktivitas Sediaan Gel Ekstrak Daun Kacaping (*Gardenia Jasminodes* J. Ellis) terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *J. Med. Sains*, 3(1), 35-45
- Nurlely, N., Rahmah, A., Ratnapuri, PH., Srikartika, VM dan Anwar, K. (2021). Uji Karakteristik Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) dengan Variasi Karbopol dan HPMC. *Jurnal Pharmascience*, 8(2), 79.
- Prasongko, ET., Lailiyah, M dan Muzayyidin, W. (2020). Formulasi dan uji efektivitas gel ekstrak daun kedondong (*Spondias dulcis* F.) terhadap luka bakar pada tikus Wistar (*Rattus novergicus*). *Jurnal Wiyata: Penelitian Sains dan Kesehatan*, 27-36.
- Rakhmawati, A dan Pertiwi, KR. (2025). Phytochemical analysis of *Andrographis paniculata* extract and its antibacterial activity against *Staphylococcus aureus*. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*, 15(3).
- Rossida, SA dan Indrayudha, P. (2025). Skrining Fitokimia Dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Dan Fraksi Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Usadha Journal of Pharmacy*, 291-302.
- Safutri, W., Dwiningrum, R., Putri, NA., dan Wulandari, F. (2024). Uji aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak daun salam dan daun sambiloto terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-ilmu Keperawatan, Analis Kesehatan dan Farmasi*, 24(2), 131-141.
- Sandha, LPH., Indrayani, AW dan Tarini, NMA. (2022). Potensi Antimikroba Ekstrak Sambiloto (*Andrographis paniculata* Ness.) dan Kunyit (*Curcuma longa* Linn.) Serta Kombinasinya Terhadap Bakteri *Escherichia coli* In Vitro.
- Sembiring, NB., Lubis, AA., Karo, RMB dan Hidayat, A. (2023). Skrining fitokimia komponen bioaktif Parem Karo. *Buletin Kedokteran & Kesehatan Prima*, 2(2), 32-38.
- Thomas, NA., Tungadi, R., Hiola, F dan Latif, MS. (2023). Pengaruh Konsentrasi Carbopol 940 Sebagai Gelling Agent Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Gel Lidah Buaya (*Aloe vera*). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(2).
- Yusuf, AL., Nugraha, D., Wahianto, P., Indriastuti, M., Ismail, R dan Himah, FA. (2022). Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Gel Ekstrak Buah Pare (*Momordica charantia* L.) Dengan Variasi Konsentrasi Carbopol 940. *Pharmacy Genius*, 1(1), 50-61.