

FORMULASI DAN UJI MUTU SEDIAAN GEL *HAND SANITIZER* DARI DAGING LIDAH BUAYA (*Aloe vera*)

Fatma Nurul Amelia¹, Hanari Fajarini^{*2}, Erin Nursanti³, Alik Kandhita Febriani⁴

^{1,2,3} Program Studi D3 Farmasi Fakultas Pangan dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhadi Setiabudi,
Brebes, Indonesia

e-mail : ¹fatmanurul343@gmail.com, ²hanari.fajarini@gmail.com, ³erin.nursanti@gmail.com,
⁴alikkandhita@gmail.com

ABSTRAK

*Hand sanitizer merupakan sediaan antiseptik yang praktis digunakan untuk menjaga kebersihan tangan. Penggunaan hand sanitizer berbasis alkohol secara berulang dapat menyebabkan kulit menjadi kering dan iritasi sehingga diperlukan alternatif berbahan alami. Lidah buaya (*Aloe vera*) mengandung senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai antibakteri sekaligus membantu menjaga kelembapan kulit. Penelitian ini bertujuan memformulasikan gel hand sanitizer berbahan dasar daging lidah buaya segar serta mengevaluasi mutu fisik dan aktivitas antibakterinya terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan tiga formula yang mengandung lidah buaya konsentrasi 5%, 10%, dan 15%. Evaluasi mutu fisik meliputi uji organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, viskositas, dan stabilitas, sedangkan aktivitas antibakteri diuji menggunakan metode difusi cakram. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh formula menghasilkan gel berwarna bening, homogen, dan berbau khas lidah buaya serta memenuhi persyaratan mutu fisik. Nilai pH berkisar 5,22-5,46, daya sebar 5-6 cm, dan viskositas 2.490-5.289 cPs, serta stabil selama penyimpanan 30 hari. Formula III menghasilkan zona hambat sebesar 10 mm terhadap *Escherichia coli* yang termasuk kategori kuat, sedangkan Formula I dan Formula II tidak menunjukkan zona hambat. Seluruh formula tidak menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Berdasarkan hasil penelitian, Formula III merupakan formula terbaik karena memenuhi persyaratan mutu fisik dan menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli*.*

Kata Kunci: *Aloe vera*, aktivitas antibakteri, gel hand sanitizer, mutu fisik.

ABSTRACT

*Hand sanitizer is a practical antiseptic preparation used to maintain hand hygiene. However, frequent use of alcohol-based hand sanitizers may cause skin dryness and irritation, creating the need for natural alternatives. Aloe vera contains various bioactive compounds with antibacterial properties and the ability to maintain skin moisture. This study aimed to formulate a gel hand sanitizer based on fresh aloe vera flesh and evaluate its physical quality and antibacterial activity against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. This experimental study employed three formulations containing Aloe vera at concentrations of 5%, 10%, and 15%. The physical quality evaluation included organoleptic properties, homogeneity, pH, spreadability, viscosity, and stability tests, while antibacterial activity was assessed using the disc diffusion method. The results showed that all formulations produced clear, homogeneous gels with the characteristic odor of Aloe vera and met the physical quality requirements. The pH values ranged from 5.22 to 5.46, spreadability ranged from 5 to 6 cm, viscosity ranged from 2,490 to 5,289 cPs, and all formulations remained stable during 30 days of storage. Formula III produced an inhibition zone of 10 mm against *Escherichia coli*, which was categorized as strong antibacterial activity, whereas Formulas I and II showed no inhibition zone. None of the formulations exhibited antibacterial activity against *Staphylococcus aureus*. Therefore, Formula III was considered the best formulation because it fulfilled the physical quality requirements and demonstrated antibacterial activity against *Escherichia coli*.*

Keywords: *Aloe vera*; antibacterial activity; hand sanitizer gel; physical quality; formulation.

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi masih menjadi salah satu masalah kesehatan masyarakat di berbagai negara, termasuk Indonesia. Penularan penyakit infeksi dapat terjadi melalui berbagai media, salah satunya melalui tangan yang terkontaminasi mikroorganisme patogen. Kontak tangan dengan permukaan yang terkontaminasi, kemudian menyentuh mata, hidung, mulut, serta dapat meningkatkan risiko perpindahan mikroorganisme ke dalam tubuh. Oleh karena itu, menjaga kebersihan tangan merupakan langkah preventif yang sederhana namun efektif untuk memutus rantai penularan penyakit. Praktik kebersihan tangan yang baik telah terbukti mampu menurunkan risiko penyebaran berbagai penyakit infeksi baik di lingkungan masyarakat maupun fasilitas pelayanan kesehatan. WHO menempatkan kebersihan tangan sebagai salah satu komponen utama dalam pencegahan dan pengendalian infeksi [1].

Salah satu upaya menjaga kebersihan tangan yang banyak digunakan masyarakat adalah *hand sanitizer*. Sediaan ini dipilih karena praktis, mudah digunakan, serta tidak memerlukan air sehingga dapat digunakan kapan saja dan di mana saja. Secara umum, *hand sanitizer* yang beredar di pasaran menggunakan alkohol sebagai bahan aktif dengan konsentrasi 60–95% karena memiliki aktivitas antimikroba yang cepat dan luas terhadap berbagai mikroorganisme. Meskipun demikian, penggunaan *hand sanitizer* berbasis alkohol secara terus-menerus dapat menyebabkan kulit menjadi kering, iritasi, serta menurunkan fungsi pelindung alami kulit akibat berkurangnya kandungan lipid pada lapisan stratum korneum. Kondisi tersebut mendorong pengembangan formulasi *hand sanitizer* berbahan alami yang diharapkan tetap memiliki aktivitas antibakteri sekaligus lebih nyaman digunakan pada kulit [1,2].

Lidah buaya (*Aloe vera* L.) merupakan salah satu tanaman yang berpotensi dikembangkan sebagai bahan aktif alami dalam formulasi *hand sanitizer*. Gel lidah buaya mengandung berbagai metabolit sekunder seperti flavonoid, saponin, tanin, antrakuinon, dan polisakarida yang berperan sebagai antibakteri melalui mekanisme kerusakan membran sel, peningkatan permeabilitas membran, serta penghambatan aktivitas enzim dan sintesis protein bakteri. Selain itu, polisakarida terutama acemannan berfungsi sebagai humektan alami yang membantu mempertahankan kelembapan kulit sehingga dapat mengurangi efek kulit kering akibat penggunaan antiseptik tangan secara berulang [3].

Beberapa penelitian telah melaporkan bahwa lidah buaya berpotensi digunakan sebagai bahan aktif dalam sediaan *hand sanitizer*. Gel *hand sanitizer* dari daging lidah buaya segar memenuhi persyaratan mutu fisik sediaan, meliputi organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, serta uji iritasi [4]. Penelitian menunjukkan bahwa *hand sanitizer* berbahan dasar daun sirih dan lidah buaya efektif menurunkan jumlah koloni mikroorganisme pada tangan [5]. Selain itu, *hand sanitizer* berbasis *Aloe vera* mampu menurunkan jumlah koloni mikroorganisme pada tangan, meskipun efektivitasnya masih lebih rendah dibandingkan *hand sanitizer* berbasis alkohol 70% [6].

Meskipun demikian, penelitian terdahulu umumnya hanya berfokus pada evaluasi mutu fisik sediaan atau efektivitas antibakteri secara terpisah. Penelitian yang mengkaji pengaruh variasi konsentrasi gel lidah buaya terhadap mutu fisik sediaan sekaligus aktivitas antibakterinya terhadap bakteri Gram negatif (*Escherichia coli*) dan Gram positif (*Staphylococcus aureus*) masih terbatas. Selain itu, perbedaan struktur dinding sel kedua bakteri tersebut dapat memengaruhi sensitivitas terhadap senyawa antibakteri yang terkandung dalam lidah buaya. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk mengevaluasi pengaruh variasi konsentrasi gel lidah buaya terhadap karakteristik

fisik sediaan serta aktivitas antibakterinya sehingga diperoleh formulasi yang memiliki mutu fisik baik dan aktivitas antibakteri yang optimal.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan memformulasikan gel *hand sanitizer* berbahan dasar daging lidah buaya segar dengan variasi konsentrasi 5%, 10%, dan 15%, kemudian mengevaluasi mutu fisik sediaan melalui pengujian organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, viskositas, dan stabilitas, serta menguji aktivitas antibakterinya terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai pengaruh variasi konsentrasi gel lidah buaya terhadap mutu fisik dan aktivitas antibakteri sediaan sehingga dapat menjadi dasar pengembangan *hand sanitizer* berbahan alam.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan metode ekperimental di laboratorium farmasi Universitas Muhadi Setiabudi.

2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan : Timbangan Analitik Fujitsu (FS-AR 210grx0), Beker Glass (Pyrex), Gelas Ukur (Pyrex), Tabung Reaksi (Pyrex), Mikropipet 10 ul, pH Meter Atc-009, Viskometer NDJ-8S, Kaca Objek (Sail Brand), Jangka Sorong (Tekiro), Cawan Petri (Duran), Ose jarum, Lampu Bunsen, Kertas Cakram, Inkubator Memmert IN30, LAF Lokal dan Autoklaf All American 39L.

Bahan yang digunakan daging lidah buaya, carbopol 940, triethanolamin, gliserin, metil paraben, aquadest, media *Nutrient Agar* (NA), serta biakan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

2.2 Jalannya Penelitian

a. Pengambilan Sampel

Jenis sampel daging lidah buaya (*Aloe vera L.*) diambil dari Desa Pedeslohor Kec. Jatibarang Kab. Brebes. Sampel yang digunakan daging daun lidah buaya segar.

b. Preparasi Gel Lidah Buaya

Daun lidah buaya dicuci dengan air mengalir, kemudian pisahkan bagian daging lidah buaya dari kulitnya. Daging lidah buaya dipotong kecil-kecil dan dihaluskan menggunakan blender hingga diperoleh ekstrak lidah buaya segar yang digunakan sebagai bahan aktif dalam formulasi gel *hand sanitizer* [7].

2.3 Rancangan Formulasi Gel *Hand Sanitizer*

Bahan	Fungsi	FI (5%)	FII (10%)	FIII (15%)
Ekstrak lidah buaya	Zat aktif antibakteri	5 g	10 g	15 g
Carbopol 940	Gelling agent	0,5 g	0,5 g	0,5 g
Gliserin	Humektan	5 g	5 g	5 g
Triethanolamin (TEA)	Penyetara pH/pengembang gel	0,5 g	0,5 g	0,5 g
Metil paraben	Pengawet	0,2 g	0,2 g	0,2 g
<i>Tea tree oil</i>	Antibakteri tambahan & pewangi	0,5 mL	0,5 mL	0,5 mL
Aquadest	Pelarut	ad 100 mL	ad 100 mL	ad 100 mL

2.4 Pembuatan Gel *Hand Sanitizer*

Timbang carbopol 940 sebanyak 1 gram. Dispersikan dalam sebagian aquadest (± 30 -40 mL). Diamkan selama ± 24 jam hingga mengembang sempurna. Aduk perlahan untuk menghindari gelembung udara [8]. Larutkan metil paraben dalam sedikit aquadest. Tambahkan gliserin ke dalam basis gel. Masukkan larutan metil paraben sambil diaduk homogen [9]. Lalu, timbang ekstrak lidah buaya sebanyak 10 gram, larutkan dalam sedikit aquadest. Masukkan ke dalam basis gel secara perlahan sambil diaduk hingga homogen. Tambahkan essential oil sebanyak 0,5 mL. Aduk hingga tercampur merata. Kemudian, tambahkan TEA dan aduk hingga terbentuk gel jernih. Ukur pH dan sesuaikan pada rentang 4,5-6,5 (sesuai pH kulit). Tambahkan aquadest hingga mencapai volume 100 mL, aduk hingga homogen. Lalu, masukkan ke dalam wadah bersih dan tertutup [10].

2.5 Uji Organoleptik

Sediaan gel diamati secara visual terhadap warna, bau, dan konsistensi pada suhu ruang. Pengamatan dilakukan pada hari ke-0 dan selama periode penyimpanan. Hasil dicatat secara deskriptif. Sediaan yang baik tidak mengalami perubahan warna mencolok, tidak berbau tengik, dan tetap berbentuk gel homogen [11].

2.6 Uji Homogenitas

Sebanyak 0,1 gram gel dioleskan tipis pada kaca objek transparan. Diamati adanya partikel kasar atau gumpalan di bawah cahaya. Sediaan dinyatakan homogen apabila tidak terdapat butiran kasar dan tidak terjadi pemisahan fase [12].

2.7 Uji pH

pH meter dikalibrasi menggunakan larutan buffer pH 4 dan 7. Sebanyak 1 gram gel dilarutkan dalam 10 mL aquadest, kemudian elektroda dicelupkan ke dalam sampel dan nilai pH dicatat. pH sediaan topikal yang baik berada pada rentang 4,5-6,5 untuk mencegah iritasi kulit [10].

2.8 Uji Viskositas

Sediaan dimasukkan ke dalam wadah viskometer. Pengukuran dilakukan menggunakan spindle yang sesuai pada kecepatan tertentu (misalnya 10 rpm). Hasil dicatat dalam satuan centipoise (cPs). Viskositas gel semisolid umumnya berada pada rentang 2.000-50.000 cPs tergantung jenis basis gel yang digunakan [13,14].

2.9 Uji Daya Sebar

Sebanyak 0,5 gram gel diletakkan di tengah kaca objek, kemudian ditutup dengan kaca objek lain. Diberikan beban bertahap (50 g, 100 g, dan 150 g). Diameter penyebaran diukur setelah 1 menit menggunakan penggaris. Daya sebar yang baik untuk sediaan semisolid berkisar 5-7 cm [15].

2.10 Uji Stabilitas

Sediaan disimpan pada suhu ruang ($25 \pm 2^\circ\text{C}$) dan suhu dipercepat ($40 \pm 2^\circ\text{C}$). Pengamatan dilakukan pada hari ke-0, 7, 14, dan 28 terhadap parameter organoleptik, pH, viskositas, dan homogenitas [16].

2.11 Uji Aktivitas Antibakteri

1. Persiapan Bakteri Uji

Koloni bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* berumur 18-24 jam disuspensikan dalam larutan NaCl 0,9% b/v. Kekeruhan suspensi disesuaikan dengan standar 0,5 McFarland untuk memperoleh konsentrasi bakteri yang seragam [17].

2. Pembuatan Media

Media Nutrient Agar (NA) disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit, kemudian dituangkan ke dalam cawan petri steril dan dibiarkan memadat. Selanjutnya, suspensi bakteri diinokulasikan secara merata pada permukaan media menggunakan kapas steril [17].

3. Uji Efektivitas Antibakteri Gel *Hand Sanitizer*

Uji efektivitas antibakteri gel *hand sanitizer* dilakukan menggunakan metode difusi cakram. Cakram kertas steril berdiameter 6 mm direndam dalam sediaan gel hand sanitizer, kemudian

diletakkan pada permukaan media yang telah diinokulasi bakteri. Amoksisilin digunakan sebagai kontrol positif, sedangkan aquadest digunakan sebagai kontrol negatif. Selanjutnya, media diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, kemudian diameter zona hambatan yang terbentuk diukur menggunakan jangka sorong dan dinyatakan dalam milimeter [17,18].

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Ekstraksi Lidah Buaya (*Aloe vera*)

Proses ekstraksi lidah buaya menggunakan metode maserasi dengan etanol 96% v/v tidak menghasilkan maserat yang optimal karena tingginya kadar air dalam daging lidah buaya. Oleh karena itu, penelitian dilanjutkan menggunakan gel lidah buaya segar sebagai bahan aktif. Lidah buaya diketahui mengandung berbagai senyawa bioaktif, seperti flavonoid, saponin, tanin, dan antrakuinon, yang berpotensi memberikan aktivitas antibakteri [19].

3.2 Hasil Formulasi Gel *Hand Sanitizer*

Penelitian ini menghasilkan tiga formula gel *hand sanitizer* dengan konsentrasi lidah buaya yang berbeda, yaitu Formula I (5%), Formula II (10%), dan Formula III (15%). Basis gel yang digunakan terdiri atas Carbopol 940 sebagai gelling agent, gliserin sebagai humektan, trietanolamin (TEA) sebagai penetral pH, metil paraben sebagai pengawet, dan tea tree oil sebagai antibakteri tambahan dan pewangi. Variasi konsentrasi lidah buaya dilakukan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap mutu fisik dan aktivitas antibakteri sediaan [20,21].

3.3 Uji Organoleptik

Uji organoleptik ini perlu dilakukan untuk mengetahui mutu dari sediaan gel lidah buaya. Hasil uji organoleptik dapat dilihat pada tabel I.

Tabel I. Uji Organoleptik

Formula	Bentuk	Warna	Bau	Homogenitas
Formula I	Gel encer	Bening	Khas lidah buaya	Homogen
Formula II	Gel kental	Bening	Khas lidah buaya	Homogen
Formula III	Gel lebih kental	Bening	Khas lidah buaya	Homogen

Pengamatan organoleptik menunjukkan bahwa seluruh formula memiliki warna bening, aroma khas lidah buaya, dan berbentuk gel. Formula I menghasilkan tekstur yang lebih encer, sedangkan Formula II dan Formula III memiliki konsistensi yang lebih kental. Selama penyimpanan, tidak ditemukan perubahan warna, bau, maupun pemisahan fase pada seluruh formula. Hasil ini menunjukkan bahwa semua sediaan memiliki stabilitas fisik yang baik [22].

3.4 Uji Homogenitas

Uji homogenitas untuk mengetahui sediaan yang dibuat homogen atau tidak karena dalam pembuatan sediaan gel *hand sanitizer* yang baik harus homogen dan bebas dari partikel yang menggumpal serta tidak ada butiran kasar. Hasil dari uji homogenitas dapat dilihat pada tabel II.

Tabel II. Uji Homogenitas

Formulasi gel <i>hand sanitizer</i>	Homogenitas
Formula I	Homogen (Tidak ada butiran)
Formula II	Homogen (Tidak ada butiran)
Formula III	Homogen (Tidak ada butiran)

Pengujian homogenitas menunjukkan bahwa seluruh formula memiliki campuran yang merata tanpa adanya butiran kasar atau gumpalan. Homogenitas merupakan parameter penting dalam sediaan gel karena berhubungan dengan distribusi zat aktif yang merata sehingga dapat meningkatkan efektivitas penggunaan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa basis gel yang digunakan mampu mendispersikan seluruh bahan dengan baik [23].

3.5 Uji pH

Uji PH pada sediaan dengan menggunakan kertas pH. Persyaratan pH sediaan yang memenuhi kriteria pH kulit yaitu berkisar 4,5 – 6,5. Hasil uji pH dapat dilihat pada tabel III.

Tabel III. Uji pH

Formulasi gel <i>hand sanitizer</i>	pH
Formula I	5,22
Formula II	5,30
Formula III	5,46

Hasil pengujian pH menunjukkan bahwa Formula I memiliki pH sebesar 5,22, Formula II sebesar 5,30, dan Formula III sebesar 5,46. Seluruh formula memenuhi persyaratan pH sediaan topikal, yaitu berada pada rentang 4,5–6,5, sehingga aman digunakan pada kulit dan dapat meminimalkan risiko iritasi [10]. Peningkatan konsentrasi lidah buaya menyebabkan kenaikan nilai pH, meskipun masih berada dalam rentang yang diperbolehkan. Nilai pH sediaan juga dipengaruhi oleh penggunaan Carbopol 940 dan trietanolamin (TEA) yang berfungsi sebagai penstabil dan penetral pH dalam sistem gel. pH yang sesuai dengan pH fisiologis kulit dapat meningkatkan kenyamanan penggunaan dan mengurangi kemungkinan terjadinya iritasi [24,25].

3.6 Uji Daya Sebar

Uji daya sebar sediaan gel *hand sanitizer* untuk menjamin tersebarnya gel ketika diaplikasikan pada kulit. Hasil saat pengujian daya sebar dapat dilihat pada tabel IV.

Tabel IV. Uji Daya Sebar

Formulasi gel	Daya Sebar
Formula I	6 cm
Formula II	5,5 cm
Formula III	5 cm

Hasil pengujian menunjukkan bahwa Formula I memiliki daya sebar sebesar 6 cm, Formula II sebesar 5,5 cm, dan Formula III sebesar 5 cm. Seluruh formula memenuhi persyaratan daya sebar gel yang baik, yaitu berada pada rentang 5–7 cm [15]. Perbedaan daya sebar dipengaruhi oleh viskositas sediaan. Formula dengan viskositas yang lebih tinggi cenderung memiliki daya sebar yang lebih rendah. Formula III memiliki daya sebar paling kecil karena konsentrasi lidah buaya

yang lebih tinggi menyebabkan peningkatan kekentalan gel. Sebaliknya, Formula I memiliki daya sebar terbesar karena viskositasnya lebih rendah [26].

3.7 Uji Viskositas

Uji viskositas dilakukan untuk mengetahui tingkat kekentalan sediaan gel *hand sanitizer*. Hasil uji viskositas dapat dilihat pada tabel V.

Tabel V. Uji Viskositas

Formulasi gel	Viskositas (cPs)
Formula I	2.490
Formula II	4.817
Formula III	5.289

Hasil pengukuran viskositas menunjukkan bahwa Formula I memiliki viskositas sebesar 2.490 cPs, Formula II sebesar 4.817 cPs, dan Formula III sebesar 5.289 cPs. Ketiga formula memenuhi persyaratan viskositas sediaan semisolid, yaitu berkisar antara 2.000–50.000 cPs [13]. Peningkatan viskositas sejalan dengan bertambahnya konsentrasi lidah buaya dalam formula. Semakin tinggi konsentrasi bahan aktif, semakin tinggi pula kandungan padatan dalam sistem gel sehingga menyebabkan peningkatan kekentalan sediaan. Viskositas yang baik akan memengaruhi kenyamanan penggunaan, daya sebar, dan stabilitas sediaan selama penyimpanan [26].

3.8 Uji Stabilitas

Uji stabilitas dilakukan untuk mengetahui kestabilan fisik sediaan gel *hand sanitizer* selama penyimpanan. Hasil uji stabilitas dapat dilihat pada tabel VI.

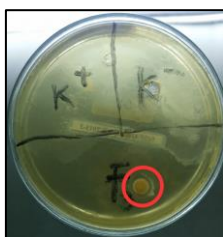
Tabel VI. Uji Stabilitas

Hari Pengamatan	Formula	Warna	Bau	Bentuk	Homogenitas
Hari ke-0	Formula I	Bening	Khas lidah buaya	Gel encer	Homogen
	Formula II	Bening	Khas lidah buaya	Gel kental	Homogen
	Formula III	Bening	Khas lidah buaya	Gel lebih kental	Homogen
Hari ke-7	Formula I	Bening	Khas lidah buaya	Gel encer	Homogen
	Formula II	Bening	Khas lidah buaya	Gel kental	Homogen
	Formula III	Bening	Khas lidah buaya	Gel lebih kental	Homogen
Hari ke-14	Formula I	Bening	Khas lidah buaya	Gel encer	Homogen
	Formula II	Bening	Khas lidah buaya	Gel kental	Homogen
	Formula III	Bening	Khas lidah buaya	Gel lebih kental	Homogen
Hari ke-21	Formula I	Bening	Khas lidah buaya	Gel encer	Homogen
	Formula II	Bening	Khas lidah buaya	Gel kental	Homogen

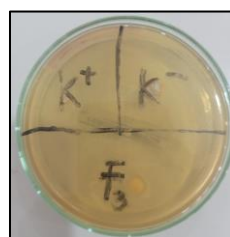
	Formula III	Bening	Khas lidah buaya	Gel lebih kental	Homogen
Hari ke-30	Formula I	Bening	Khas lidah buaya	Gel encer	Homogen
	Formula II	Bening	Khas lidah buaya	Gel kental	Homogen
	Formula III	Bening	Khas lidah buaya	Gel lebih kental	Homogen

Uji stabilitas dilakukan selama 30 hari dengan mengamati perubahan warna, bau, bentuk, pH, dan homogenitas sediaan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa seluruh formula tetap stabil selama masa penyimpanan dan tidak mengalami perubahan fisik yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi bahan dalam formulasi mampu mempertahankan mutu sediaan selama penyimpanan [13,14]. Stabilitas fisik merupakan salah satu parameter penting dalam pengembangan sediaan farmasi karena berhubungan dengan keamanan, efektivitas, dan masa simpan produk. Sediaan yang stabil menunjukkan bahwa bahan aktif dan eksipien dapat berinteraksi secara optimal tanpa menyebabkan kerusakan pada produk [15].

3.9 Uji Efektivitas Antibakteri



Gambar 1. *Escherichia coli*



Gambar 2. *Staphylococcus aureus*

Uji efektivitas antibakteri gel *hand sanitizer* lidah buaya (*Aloe vera*) dilakukan menggunakan metode difusi cakram terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Pengukuran diameter zona hambat dilakukan menggunakan mistar berskala dengan mengukur zona bening yang terbentuk di sekitar cakram uji. Diameter zona hambat bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* digunakan variasi tiga formula yang bertujuan untuk membandingkan efektivitas dari setiap formula yang bersifat antibakteri terhadap kedua bakteri. Kriteria kekuatan daya antibakteri sebagai berikut:[27]

- Diameter zona hambat kurang dari 5 mm dikategorikan lemah
- Diameter zona hambat 5 – 10 mm dikategorikan sedang
- Diameter zona hambat 10 – 20 mm dikategorikan kuat
- Diameter zona hambat lebih dari 20 mm dikategorikan sangat kuat.

Aktivitas antibakteri gel *hand sanitizer* diuji menggunakan metode difusi cakram terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Hasil pengujian efektivitas antibakteri gel *hand sanitizer* dapat dilihat pada tabel VII.

Tabel VII. Uji Efektifitas Antibakteri

Formula	Diameter Zona Hambat <i>Escherichia coli</i> (mm)	Kategori Daya Hambat	Diameter Zona Hambat <i>Staphylococcus aureus</i> (mm)	Kategori Daya Hambat
Formula I	0	Tidak terbentuk zona hambat	0	Tidak terbentuk zona hambat
Formula II	0	Tidak terbentuk zona hambat	0	Tidak terbentuk zona hambat
Formula III	10	Kuat	0	Tidak terbentuk zona hambat

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Formula I (5%) dan Formula II (10%) tidak menghasilkan zona hambat terhadap kedua bakteri [28]. Formula III (15%) menghasilkan zona hambat sebesar 10 mm terhadap *Escherichia coli*, sedangkan seluruh formula tidak menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Berdasarkan klasifikasi Davis dan Stout, zona hambat sebesar 10 mm termasuk dalam kategori kuat. Aktivitas antibakteri Formula III berasal dari kandungan flavonoid, saponin, tanin, dan antrakuinon yang mampu merusak membran sel bakteri, menghambat sintesis protein, dan mengganggu metabolisme sel bakteri [19]. Peningkatan konsentrasi lidah buaya pada Formula III meningkatkan jumlah senyawa aktif yang berperan sebagai antibakteri. Tidak terbentuknya zona hambat terhadap *Staphylococcus aureus* disebabkan oleh karakteristik dinding sel bakteri Gram positif yang lebih tebal serta kemampuannya membentuk biofilm. Lapisan peptidoglikan yang tebal dan pembentukan biofilm dapat menghambat penetrasi senyawa antibakteri ke dalam sel bakteri sehingga efektivitas gel menjadi berkurang [29]. Secara keseluruhan, Formula III dengan konsentrasi lidah buaya 15% merupakan formula terbaik karena memenuhi seluruh persyaratan mutu fisik dan menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli*. Dengan demikian, peningkatan konsentrasi lidah buaya berpengaruh terhadap karakteristik fisik dan efektivitas antibakteri sediaan gel *hand sanitizer* [30].

KESIMPULAN

Hasil evaluasi mutu fisik menunjukkan bahwa seluruh formula gel *hand sanitizer* ekstrak lidah buaya memenuhi persyaratan mutu fisik sediaan gel. Formula III merupakan formula terbaik karena memenuhi seluruh persyaratan mutu fisik sediaan gel dan memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dengan zona hambat sebesar 10 mm yang termasuk kategori kuat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] World Health Organization. WHO guidelines on hand hygiene in health care. Geneva: World Health Organization; 2009.
- [2] Ahn JH, Eum KH, Kim YK, Oh SW, Kim YJ, Lee M. Assessment of the dermal and ocular irritation potential of alcohol hand sanitizers containing Aloe vera. *Molecular and Cellular Toxicology*. 2010;6(4):397–404.

- [3] Wati ZR, Mujib, Mubarak RR. Production of skin-friendly hand sanitizer based on natural ingredients and alcohol. *Journal of Halal and Sustainable Chemistry*.; 1(1): 1-6. 2025
- [4] Harahap CL, Yanti S. Evaluasi fisik sediaan hand sanitizer dari lidah buaya segar (*Aloe vera* L.). *Jurnal Kesehatan Ilmiah Indonesia*. 8(1). 2022
- [5] Irbah. Uji efektivitas antimikroba menggunakan hand sanitizer berbahan dasar alami *Piper betle* L. dan *Aloe vera*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*. 18(1): 57-64. 2022
- [6] Yunanda LD, Masfiyah, Rahayu. Effectiveness comparison of *Aloe vera* and 70% alcohol hand sanitizers in reducing hand microorganism colonies. *Media Farmasi Indonesia*.;20(2):153–164. 2025
- [7] Prastyoningsih A, Wijayanti W, Sari AP, Parwati L, Aji BB, Nurlita RA. Analisis kualitatif ekstrak daging lidah buaya dengan metode maserasi etanol 96%. *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*.;15(1):27–34. 2024
- [8] Sharma R, Gupta A, Singh S. Formulation and evaluation of herbal hand sanitizer gel containing *Aloe vera*. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*.;11(4):85–91. 2021
- [9] Patil P, Kulkarni S. Development and evaluation of herbal gel formulations. *International Journal of Pharmaceutical Sciences*.;12(3):112–118. 2020
- [10] Tranggono RI, Latifah F. Buku pegangan ilmu kosmetik. Edisi ke-2. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama; 2007.
- [11] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. *Farmakope Indonesia*. Edisi III. Jakarta: Departemen Kesehatan RI; 1979.
- [12] Kumari A, Singh R. Evaluation of physical properties of semisolid pharmaceutical preparations. *Journal of Pharmaceutical Research International*.;33(15):50–57. 2021
- [13] Sinko PJ. *Martin's physical pharmacy and pharmaceutical sciences*. 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011.
- [14] Lachman L, Lieberman HA, Kanig JL. *The theory and practice of industrial pharmacy*. 3rd ed. New Delhi: CBS Publishers; 2008.
- [15] Ningsih DA, Rahmawati N. Evaluasi daya sebar sediaan gel herbal. *Jurnal Farmasi Indonesia*.;19(2):75–82. 2022
- [16] Singh A, Sharma PK. Stability studies of pharmaceutical dosage forms: an overview. *Journal of Drug Delivery Science and Technology*.;57:101635. 2020
- [17] Clinical and Laboratory Standards Institute. *Performance standards for antimicrobial susceptibility testing*. 30th ed. Wayne: CLSI; 2020.
- [18] Khusuma A, Safitri Y, Yuniarni A, Rizki K. Uji teknik difusi menggunakan kertas saring media tampung antibiotik dengan *Escherichia coli* sebagai bakteri uji. *Jurnal Kesehatan Prima*.;13(2):151–155. 2019
- [19] Salehi B, Albayrak S, Antolak H, et al. *Aloe* genus plants: from farm to food applications and phytopharmacotherapy. *International Journal of Molecular Sciences*.;19(9):2843. 2018
- [20] Ansel HC. *Ansel's pharmaceutical dosage forms and drug delivery systems*. 10th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2014.
- [21] Kumari A, Singh R. Evaluation of physical properties of semisolid pharmaceutical preparations. *Journal of Pharmaceutical Research International*.;33(15):50–57. 2021
- [22] Setiawan, B., & Rahayu, R. Pengaruh Penambahan Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe vera* L.) Terhadap Sifat Fisik Gelling Agent Carbopol 940. *Journal Pharma Saintika*. 2021
- [23] Elianasari E. Pengaruh kombinasi carbopol dan Na-CMC terhadap sifat fisik gel ekstrak herba pegagan. *Jurnal Kesehatan: Jurnal Ilmiah Multi Sciences*.;15(1):28–33. 2025
- [24] Kapoor D, Sharma R. Pharmaceutical excipients in semisolid dosage forms. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*.;60(1):12–20. 2020

- [25]Thomas, N. A., Tungadi, R., Hiola, F., & Latif, M. S. Pengaruh Konsentrasi Carbopol 940 Sebagai Gelling Agent Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Gel Lidah Buaya (Aloe vera). Indonesian Journal of Pharmaceutical Education, 3(2). 2023
- [26]Radha MH, Laxmipriya NP. Evaluation of biological properties and medicinal uses of Aloe vera. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. 8(1):424–429. 2019
- [27]Davis WW, Stout TR. Disc plate method of microbiological antibiotic assay. Applied Microbiology. 22(4):659–665. 1971
- [28]Jawetz E, Melnick JL, Adelberg EA. Medical microbiology. 28th ed. New York: McGraw-Hill Education; 2018.
- [29]Cheung GYC, Bae JS, Otto M. Pathogenicity and virulence of Staphylococcus aureus. Virulence. 12(1):547–569. 2021
- [30]Rather IA, Kim BC, Bajpai VK, Park YH. Self-medication and antimicrobial properties of medicinal plants. Saudi Journal of Biological Sciences. 28(1):347–356. 2021