

Uji Aktivitas Antibakteri Formula Gel Ekstrak Etanol Daun Kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) Terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*

A. Alfiah Ruslan¹, Jasmiadi², Nur Alim³

¹Fakultas MIPA Universitas Islam Makassar, Makassar, Indonesia

Corresponding Author
alfiahruslan272@gmail.com

ABSTRAK

Daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) diketahui memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri sediaan gel ekstrak etanol daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Hasil uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) menunjukkan bahwa ekstrak mampu menghambat pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* pada konsentrasi 2,5% dan *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 1,25%. Ekstrak diformulasikan dalam bentuk gel dengan variasi konsentrasi 5% (FI), 7,5% (FII), dan 10% (FIII). Aktivitas antibakteri diuji menggunakan metode difusi sumuran dengan kontrol positif gentamicin sulfate 0,1% cream dan kontrol negatif basis gel. Hasil pengujian aktivitas antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa* menunjukkan rata-rata diameter zona hambat Formula I sebesar 19,62 mm, Formula II 20,84 mm, dan Formula III 21,41 mm. Sedangkan terhadap *Staphylococcus aureus*, Formula I sebesar 18,88 mm, Formula II 21,10 mm, dan Formula III 21,12 mm. Hasil analisis statistik menggunakan One Way ANOVA menunjukkan nilai signifikansi

Kata Kunci: *Chromolaena odorata* L., antibakteri, gel, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*.

PENDAHULUAN

Antibakteri merupakan zat yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan dapat membunuh bakteri patogen penyebab infeksi (Magani et al., 2020). Bakteri adalah mikroorganisme berukuran mikroskopis yang terdiri dari satu sel dan termasuk ke dalam kelompok prokariota (Sari et al., 2020). *Pseudomonas aeruginosa* merupakan mikroba patogen gram negatif yang bertanggung jawab atas berbagai penyakit infeksi, termasuk dermatitis, otitis externa, folikulitis, infeksi mata, dan infeksi pada luka bakar. Bakteri *Staphylococcus aureus* adalah bakteri patogen gram positif yang menyebabkan infeksi dan penyakit. Infeksi kulit yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* ditandai dengan adanya peradangan, nekrosis, dan pembentukan abses, dan dapat memicu infeksi seperti jerawat dan bisul (Herdini, 2024)

Infeksi oleh *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* sering dijumpai di bidang medis karena kedua bakteri ini merupakan patogen oportunistik pada luka, kulit, dan jaringan lunak. *Pseudomonas aeruginosa* adalah bakteri gram negatif yang memiliki resistensi tinggi terhadap berbagai antibiotik dan mampu membentuk biofilm (Moradali et al., 2017), sedangkan *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif yang menyebabkan infeksi dari ringan hingga berat (Bryan et al., 2024). Meningkatnya kasus infeksi oleh kedua bakteri tersebut menunjukkan perlunya alternatif antibakteri yang efektif dan aman, terutama dalam bentuk sediaan topikal, sehingga mendorong penelitian terhadap bahan alam yang berpotensi sebagai antibakteri alami.

Salah satu tanaman yang memiliki potensi besar sebagai antibakteri alami adalah

daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.), yang mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, tanin, terpenoid, dan saponin. Senyawa-senyawa ini mampu menghambat pertumbuhan bakteri melalui mekanisme kerusakan dinding sel dan penghambatan enzim metabolik (Nurhajanah et al., 2020). Kandungan fitokimia tersebut menjadikan daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) sebagai kandidat yang menjanjikan untuk sediaan topikal antibakteri. Selain itu, antibakteri sintesis umumnya memiliki tingkat keamanan dan efektivitas yang lebih terjamin karena telah melalui berbagai tahapan penelitian dan uji klinis. Namun demikian, daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) tetap berpotensi untuk diteliti lebih lanjut sebagai bahan alam alternatif, khususnya dalam pengembangan sediaan gel, guna mengeksplorasi efektivitasnya serta peluang pemanfaatannya sebagai pendukung terapi topikal berbasis bahan alam.

Kandungan fitokimia daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) yang berperan aktif dalam proses penyembuhan luka adalah flavonoid dan saponin. Senyawa flavonoid berfungsi untuk meningkatkan vaskularisasi serta memberikan efek antiinflamasi, sedangkan saponin memiliki kemampuan sebagai pembersih dan antiseptik serta berperan penting dalam memacu pembentukan kolagen. Kedua kandungan ini bekerja secara optimal pada konsentrasi 20% yang merupakan dosis paling efektif untuk mempercepat proses epitelisasi (Sukmawati et al., 2023).

Penelitian Nurhanifah et al. (2022) menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*, dengan zona hambat terbaik pada konsentrasi 8% yang memberikan rata-rata zona hambat terbesar. Temuan ini membuktikan efektivitas antibakterinya terhadap bakteri gram positif dan gram negatif. Namun, penelitian tersebut masih terbatas pada bentuk ekstrak dan belum mengembangkan pengobatan yang lebih efektif untuk mengatasi bakteri penyebab infeksi yaitu *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* dalam bentuk gel sediaan topikal.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas antibakteri formula gel ekstrak etanol daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) terhadap dua bakteri patogen tersebut. Secara empiris, penggunaan daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) sebagai obat tradisional penyembuh luka didasarkan pada pengalaman langsung dan pengamatan nyata. Daun ini secara praktis telah terbukti mampu mempercepat penyembuhan luka saat diaplikasikan, dengan hasil yang terlihat jelas pada proses pemulihan jaringan. Secara praktis, penelitian ini dapat memberikan kontribusi berupa pengembangan alternatif sediaan topikal yang dapat diteliti lebih lanjut untuk membantu mengurangi risiko infeksi bakteri pada kulit dan luka.

METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium yang bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri formula gel ekstrak etanol daun kopasanda

(*Chromolaena odorata* L.) terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini menggunakan metode difusi sumuran, yaitu dengan mengamati terbentuknya zona hambat di sekitar sumuran pada media agar yang telah diinokulasi bakteri uji (Alouw et al., 2022).

Penelitian dilakukan di Laboratorium Fitokimia dan Mikrobiologi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam pada bulan Januari hingga Juli 2026. Sampel yang digunakan adalah daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.), pemilihan daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) didasarkan pada kandungan senyawa aktifnya seperti flavonoid, tanin, saponin, dan terpenoid yang berpotensi sebagai antibakteri alami (Nurhanifah et al., 2022).

Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi timbangan analitik, gunting, pisau, blender, batang pengaduk, gelas ukur, gelas kimia, erlenmeyer, tabung reaksi, cawan petri, mikropipet, cork borer (pelubang media agar), jarum ose, autoklaf, oven, inkubator, laminar air flow, hot plate, rotary evaporator, mixer, serta penggaris atau jangka sorong.

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.), etanol 96%, aquades steril, carbomer, trietanolamin (TEA), propilen glikol, metil paraben, media nutrient agar (NA), media lactose broth (LB), larutan NaCl 0,9%, gentamicin sulfate 0.1% cream (kontrol positif), basis gel (kontrol negatif), serta biakan murni bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* sebagai bakteri uji.

Pengambilan Sampel dan Preparasi Sampel

Proses pengambilan sampel daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) diperoleh dari Kelurahan Pettuadde, Kecamatan Turikale, Kabupaten Maros Sulawesi Selatan 90516 dengan titik koordinat lintang Selatan -5.015232 ° dengan bujur timur 119.582196 °.

Proses preparasi sampel diawali dengan pengambilan bahan baku yaitu daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.). Selanjutnya dilakukan sortasi basah, daun kemudian dicuci hingga bersih dengan air mengalir. Setelah itu, ditiriskan kemudian dipotong-potong kecil, dikeringkan dengan cara diangin-anginkan tanpa terkena matahari secara langsung. Kemudian diserbukkan dan disimpan di dalam wadah tertutup (Diana et al., 2024).

Pembuatan Ekstrak dan Formulasi Gel

Proses ekstraksi daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) dilakukan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Simplisia daun kopasanda

(*Chromolaena odorata* L.) yang telah dikeringkan direndam dalam etanol selama tiga hari dengan pengadukan sesekali, kemudian disaring dan ampasnya dimaserasi kembali hingga tiga kali. Filtrat yang diperoleh selanjutnya diuapkan menggunakan alat rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak yang kental (Nurhanifah *et al.*, 2022).

Table 1. Rancangan Formula Sediaan Gel Ekstrak Daun Kopasanda (*Chromolaena odorata* L.)

No.	Baha	Konsentrasi %				Fungsi
		K(-)	FI	FII	FIII	
1.	Ekstrak Daun Kopasanda	-	5	7,5	10	Zat Aktif
2.	Carbomer	1,25	1,25	1,25	1,25	Gelling agent
3.	TEA	1,25	1,25	1,25	1,25	Agan Pengalkali
4.	Propilen glikol	20	20	20	20	Humektan
5.	Metil Paraben	0,1	0,1	0,1	0,1	Pengawet
6.	Aquadest	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100	Pelarut

Pembuatan sediaan gel ekstrak etanol 96% daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) menggunakan basis carbomer diawali dengan penimbangan seluruh bahan yang diperlukan. Dalam wadah A, carbomer didispersikan dalam aquadest dan dibiarkan selama kurang lebih 24 jam hingga mengembang sempurna, kemudian diaduk dengan kecepatan tinggi sampai terbentuk massa gel, ditambahkan trietanolamin (TEA). Propilen glikol kemudian dimasukkan setelah itu digerus dalam lumpang hingga diperoleh campuran yang homogen. Selanjutnya dalam wadah B, metil paraben dilarutkan terlebih dahulu dalam etanol 96%, kemudian ekstrak etanol 96% daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) selanjutnya digerus hingga merata, kemudian campurkan larutan B ke dalam larutan A dan digerus hingga homogen, ditambahkan aquadest hingga volume 50 mL dan diaduk cepat menggunakan mixer sampai terbentuk massa gel dengan konsistensi yang diharapkan (Sukartiningsih *et al.*, 2019).

Sterilisasi Peralatan

Semua alat dibersihkan dengan aquadest, setelah itu peralatan gelas dikeringkan dan dibungkus dengan kertas, dioven selama pada suhu 180°C selama 2 jam. Alat gelas berskala serta serta peralatan plastik yang tidak tahan panas disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121° selama 15 menit dan tekanan 2 atm.

Pembuatan Medium Nutrien Agar

Medium nutrient agar (NA) ditimbang sebanyak 3,64 gram, dimasukkan kedalam erlenmeyer kemudian dilarutkan dengan menggunakan 130 mL aquadest. Dipanaskan menggunakan penangas air kemudian di sterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit dengan tekanan 2 atm.

Peremajaan Bakteri

Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* diambil menggunakan ose kemudian digoreskan pada masing-masing permukaan medium NA miring secara zig zag. Bakteri diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, setelah itu bakteri dapat digunakan sebagai bakteri uji (Astriani *et al.*, 2021).

Pembuatan Suspensi Bakteri Uji

Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* yang sudah diremajakan diambil dengan menggunakan ose yang telah disterilkan, setelah itu disuspensikan dengan menggunakan NaCl 0,9% di dalam tabung reaksi sehingga kekeruhannya sama dengan standar larutan Mc. Farland.

Pengujian Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)

Pengujian KHM dilakukan dengan menyiapkan beberapa konsentrasi ekstrak, kemudian masing-masing konsentrasi dimasukkan ke dalam media yang telah diinokulasikan bakteri uji di dalam tabung reaksi, yaitu *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*. Selanjutnya media diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah inkubasi, diamati kekeruhan yang di hasilkan.

Pengujian Aktivitas Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi sumuran yang diawali dengan persiapan media pertumbuhan bakteri. Lapisan dasar (Base layer) berupa 10 mL media NA kemudian dimasukkan kedalam cawan petri dan didiamkan hingga memadat, di permukaan Base layer ditempatkan 5 alat pencadangan, kemudian dituang sebanyak 5 mL medium NA yang berisi bakteri uji, setelah itu dikeluarkan alat pencadangan dari medium hingga terbentuk sumuran.

Pengujian aktivitas antibakteri sediaan gel ekstrak etanol daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) dilakukan dengan cara memasukkan sediaan gel kedalam masing-masing sumuran tiap bakteri uji, masing-masing sumuran berisi F1, F2, F3, basis gel (kontrol negatif) dan gentamicin sulfate 0.1% cream (kontrol positif). Setelah itu, diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam dan amati zona bening di sekitar sumuran lalu diukur.

Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data

Data hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) terhadap diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* dapat dianalisis secara statistik dengan menggunakan metode one way anova (analisis variasi satu arah) (Alouw *et al.*, 2022).

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

a. Rendamen Ekstrak Daun Kopasanda (*Chromolaena odorata* L.)

Table 2. Hasil rendamen Ekstrak Daun Kopasanda (*Chromolaena odorata* L.).

Berat Simplisia (g)	Jumlah Pelarut (mL)	Berat Ekstrak (g)	Rendemen (%)
2631 g	24814 mL	472 g	17,9%

b. Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)

Table 3. Hasil Pengujian Konsentrasi Hambat Minimum

Bakteri	Konsentrasi %				
	0,625%	1,25%	2,5%	5%	10%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Keruh	Keruh	Jernih	Jernih	Jernih
<i>Staphylococcus aureus</i>	Keruh	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih

Keterangan

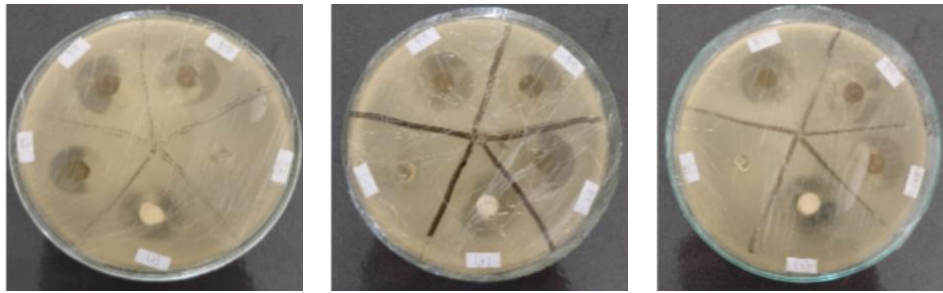
Jernih : Tidak terdapat petumbuhan bakteri

Keruh : Terdapat pertumbuhan bakteri

c. Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*

Table 4. Hasil Pengukuran dan Rata-rata Diameter Zona Hambat Formula Gel Ekstrak Etanol Daun Kopasanda Terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

Kelompok Uji	Diameter Zona Hambat (mm)			Rata-rata
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	
Kontrol (+)	19.29	20.48	21.42	20.34
Kontrol (-)	6.00	6.00	6.00	6.00
Formula I	17.79	20.74	20.33	19.62
Formula II	20.27	21.10	21.16	20.84
Formula III	21.04	21.44	21.76	21.41



Gambar 1. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

d. Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

Table 6. Hasil Pengukuran dan Rata-rata Diameter Zona Hambat Formula Gel Ekstrak Etanol Daun Kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*.

Kelompok Uji	Diameter Zona Hambat (mm)			Rata-rata
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	
Kontrol (+)	19.51	20.10	21.94	20.51
Kontrol (-)	6.00	6.00	6.00	6.00
Formula I	18.31	18.39	19.94	18.88
Formula II	21.51	20.45	21.35	21.10
Formula III	20.95	19.94	22.47	21.12



Gambar 2. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*.

PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan untuk menguji aktivitas antibakteri formula gel ekstrak etanol daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini diawali dengan proses ekstraksi kemudian rendemen ekstrak dihitung untuk mengetahui persentase ekstrak yang diperoleh dari proses ekstraksi simplisia daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.). Berdasarkan data pada Tabel 2. sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.). Perhitungan rendemen ekstrak dilakukan dengan membandingkan berat ekstrak akhir yang diperoleh terhadap berat awal simplisia, kemudian hasilnya dikalikan 100%. Nilai rendemen dikategorikan baik apabila melebihi 10%. Dengan demikian, rendemen ekstrak yang diperoleh sebesar 17,9% dapat dinyatakan memenuhi syarat kategori baik (Saerang *et al.*, 2023).

Selanjutnya dilakukan uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM). Uji KHM bertujuan untuk menentukan konsentrasi terendah suatu senyawa antibakteri yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri secara visual melalui perubahan kekeruhan media (Fitriana et al., 2019). Berdasarkan hasil uji KHM pada Tabel 3. ekstrak etanol daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) menunjukkan kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*. Pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, media masih terlihat keruh pada konsentrasi 0,625% dan 1,25%, namun mulai jernih pada konsentrasi 2,5%, 5%, dan 10%. Sedangkan pada bakteri *Staphylococcus aureus*, media mulai terlihat jernih pada konsentrasi 1,25% hingga 10%. Hal ini sejalan dengan penelitian Nurhanifah et al. (2022) yang menjelaskan bahwa ekstrak daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 8%.

Dalam penelitian ini dipilih konsentrasi 5%, 7,5%, dan 10% sebagai formulasi gel berdasarkan hasil uji KHM. Konsentrasi 5% digunakan sebagai konsentrasi terendah yang memberikan efek hambat, sedangkan konsentrasi 7,5% dan 10% digunakan untuk melihat peningkatan aktivitas antibakteri seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak.

Setelah itu dilakukan uji aktivitas antibakteri sediaan gel ekstrak etanol daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* dilakukan menggunakan metode difusi sumuran dengan melihat diameter zona bening yang terbentuk di sekitar sumuran. Metode difusi sumuran dipilih karena prosedurnya relatif sederhana dan praktis untuk dilakukan. Selain itu, metode ini memudahkan pengukuran diameter zona hambat yang terbentuk. Keunggulan metode difusi sumuran terletak pada kemampuan sampel berdifusi tidak hanya pada permukaan media, tetapi juga ke bagian dalam media agar, sehingga menghasilkan zona hambat yang lebih jelas dan mudah diamati (Potti et al., 2022).

Menurut Alouw et al. (2022), terbentuknya zona bening menunjukkan adanya kemampuan sediaan gel dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 4. kontrol positif (gentamicin sulfat) menghasilkan rata-rata diameter zona hambat sebesar 20,34 mm. Gentamisin sulfat merupakan antibiotik golongan aminoglikosida yang digunakan sebagai antibakteri. Gentamisin bekerja dengan cara menghambat sintesis protein pada bakteri sehingga dapat memberikan efek bakterisida maupun bakteriostatik tanpa merusak sel normal (Admi et al., 2021). Sedangkan kontrol negatif tidak menunjukkan adanya aktivitas antibakteri dengan rata-rata diameter sebesar 6 mm yang merupakan diameter sumuran. Hal ini menunjukkan bahwa basis gel yang digunakan tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa*. Hal ini sejalan dengan penelitian Estikomah et al., (2021) yang menunjukkan bahwa basis gel tanpa penambahan zat aktif tidak menghasilkan zona hambat terhadap bakteri uji sehingga tidak memiliki aktivitas antibakteri.

Menurut Davis dan Stout (1971), diameter zona hambat ≤ 5 mm dikategorikan lemah, 5–10 mm sedang, 10–20 mm kuat, dan ≥ 20 mm sangat kuat. Hasil pengujian menunjukkan Formula I memiliki rata-rata diameter zona hambat sebesar 19.62 mm yang termasuk kategori kuat, sedangkan Formula II sebesar 20.84 mm dan Formula III sebesar 21.41 mm termasuk kategori sangat kuat. Data tersebut menunjukkan bahwa seluruh formula gel ekstrak etanol daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Formula III menghasilkan diameter zona hambat terbesar dibandingkan formula lainnya sehingga memiliki aktivitas antibakteri paling baik. Hal ini sejalan dengan penelitian Ernawati et al., (2021) yang menyatakan bahwa perasan daun kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) mampu menghambat pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* dengan diameter zona hambat 12,46–15,63 mm yang termasuk kategori kuat, serta menunjukkan peningkatan daya hambat seiring meningkatnya konsentrasi ekstrak.

Untuk memperkuat hasil pengamatan tersebut, dilakukan analisis statistik guna mengetahui apakah terdapat perbedaan aktivitas antibakteri yang bermakna antar kelompok perlakuan. Berdasarkan hasil uji normalitas Shapiro-Wilk pada Tabel 5. data aktivitas antibakteri gel ekstrak etanol daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, diperoleh nilai signifikansi pada kontrol positif sebesar 0,799, Formula I sebesar 0,246, Formula II sebesar 0,115, dan Formula III sebesar 0,878. Seluruh nilai signifikansi menunjukkan $p > 0,05$ sehingga data pada masing-masing kelompok perlakuan dinyatakan berdistribusi normal. Sementara itu, pada kontrol negatif tidak diperoleh nilai signifikansi karena seluruh data memiliki nilai yang sama sehingga tidak dapat dihitung secara statistik. Dengan demikian, data penelitian memenuhi syarat untuk dilakukan uji parametrik menggunakan One Way ANOVA.

Berdasarkan hasil uji deskriptif pada Tabel 6, rata-rata diameter zona hambat pada kontrol positif sebesar 20,34 mm dengan standar deviasi 1,156, kontrol negatif sebesar 6,00 mm dengan standar deviasi 0,000, Formula I sebesar 19,62 mm dengan standar deviasi 1,598, Formula II sebesar 20,84 mm dengan standar deviasi 0,497, dan Formula III sebesar 21,41 mm dengan standar deviasi 0,361. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Formula III memiliki rata-rata diameter zona hambat terbesar dibandingkan formula lainnya, sedangkan kontrol negatif menunjukkan diameter zona hambat paling kecil. Hal ini menandakan bahwa gel ekstrak etanol daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa*.

Berdasarkan hasil uji One Way ANOVA pada Tabel 7. data aktivitas antibakteri gel ekstrak etanol daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, diperoleh nilai signifikansi sebesar $< 0,001$ ($p < 0,05$). Menurut Bustami et al. (2014), interpretasi hasil uji statistik didasarkan pada nilai signifikansi (p -

value) dengan taraf signifikansi 0,05, dimana nilai $p < 0,05$ menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan, sedangkan $p > 0,05$ menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan antar kelompok perlakuan. Nilai tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok perlakuan terhadap diameter zona hambat yang dihasilkan. Dengan demikian, variasi formula gel memberikan pengaruh terhadap aktivitas antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa*.

Berdasarkan hasil uji lanjut Post Hoc Tukey pada Tabel 8. diketahui bahwa kontrol negatif berbeda nyata dengan seluruh kelompok perlakuan. Kontrol negatif dibandingkan dengan kontrol positif menunjukkan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$), kontrol negatif dengan Formula I sebesar 0,000 ($p < 0,05$), kontrol negatif dengan Formula II sebesar 0,000 ($p < 0,05$), dan kontrol negatif dengan Formula III sebesar 0,000 ($p < 0,05$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa kontrol negatif memiliki aktivitas antibakteri yang jauh lebih rendah dibandingkan seluruh formula dan kontrol positif. Hal ini disebabkan karena kontrol negatif hanya berupa basis gel tanpa kandungan senyawa aktif antibakteri sehingga tidak mampu menghambat pertumbuhan bakteri.

Sementara itu, hasil perbandingan antara kontrol positif dengan Formula I menunjukkan nilai signifikansi 0,869 ($p > 0,05$), kontrol positif dengan Formula II sebesar 0,959 ($p > 0,05$), dan kontrol positif dengan Formula III sebesar 0,628 ($p > 0,05$). Selain itu, perbandingan antar formula juga menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan, yaitu Formula I dengan Formula II sebesar 0,517 ($p > 0,05$), Formula I dengan Formula III sebesar 0,199 ($p > 0,05$), dan Formula II dengan Formula III sebesar 0,938 ($p > 0,05$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa ketiga formula gel ekstrak etanol daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) memiliki aktivitas antibakteri yang relatif sama dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, meskipun Formula III memiliki rata-rata diameter zona hambat terbesar yaitu 21,41 mm.

Perbandingan antar formula juga menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan. Formula I dibandingkan dengan Formula II memiliki nilai signifikansi 0,517 ($p > 0,05$), Formula I dengan Formula III sebesar 0,199 ($p > 0,05$), dan Formula II dengan Formula III sebesar 0,938 ($p > 0,05$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi formula gel pada masing-masing formula tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap aktivitas antibakteri gel ekstrak etanol daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) terhadap *Pseudomonas aeruginosa*, meskipun secara rata-rata Formula III menghasilkan diameter zona hambat terbesar yaitu 21,41 mm.

Selain terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, aktivitas antibakteri gel ekstrak etanol daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) juga diuji terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas sediaan gel terhadap bakteri Gram positif. Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 9, kontrol positif menghasilkan rata-rata diameter zona hambat sebesar 20,51 mm, sedangkan kontrol negatif tidak menunjukkan adanya zona hambat dengan rata-rata sebesar 6 mm

yang merupakan diameter sumuran. Hal ini menunjukkan bahwa basis gel yang digunakan sebagai kontrol negatif tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Hal ini sejalan dengan penelitian Estikomah et al., (2021) yang menunjukkan bahwa basis gel tanpa penambahan zat aktif tidak menghasilkan zona hambat terhadap bakteri uji sehingga tidak memiliki aktivitas antibakteri.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa Formula I memiliki rata-rata diameter zona hambat sebesar 18,88 mm, Formula II sebesar 21,10 mm, dan Formula III sebesar 21,12 mm. Berdasarkan kategori tersebut, Formula I termasuk dalam kategori kuat, sedangkan Formula II dan Formula III termasuk kategori sangat kuat. Data tersebut menunjukkan bahwa seluruh formula gel ekstrak daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Formula III menghasilkan diameter zona hambat terbesar dibandingkan formula lainnya sehingga memiliki aktivitas antibakteri paling baik. Hal ini sejalan dengan penelitian Alda et al., (2025) yang membahas bahwa sediaan lotion ekstrak daun kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) menghasilkan diameter zona hambat terhadap *Staphylococcus aureus* sebesar 12,42–14,25 mm yang termasuk kategori kuat, sehingga menunjukkan bahwa daun kirinyuh memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri tersebut setelah diformulasikan dalam sediaan topikal.

Berdasarkan hasil uji normalitas Shapiro-Wilk pada Tabel 10, data aktivitas antibakteri gel ekstrak etanol daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, diperoleh nilai signifikansi pada kontrol positif sebesar 0,449, Formula I sebesar 0,083, Formula II sebesar 0,268, dan Formula III sebesar 0,779. Seluruh nilai signifikansi menunjukkan $p > 0,05$ sehingga data pada masing-masing kelompok perlakuan dinyatakan berdistribusi normal. Sementara itu, pada kontrol negatif tidak diperoleh nilai signifikansi karena seluruh data memiliki nilai yang sama sehingga tidak dapat dihitung secara statistik. Dengan demikian, data penelitian memenuhi syarat untuk dilakukan uji parametrik menggunakan One Way ANOVA.

Berdasarkan hasil uji deskriptif pada Tabel 11, rata-rata diameter zona hambat pada kontrol positif sebesar 20,52 mm dengan standar deviasi 1,267, kontrol negatif sebesar 6,00 mm dengan standar deviasi 0,000, Formula I sebesar 18,88 mm dengan standar deviasi 0,919, Formula II sebesar 21,10 mm dengan standar deviasi 0,571, dan Formula III sebesar 21,12 mm dengan standar deviasi 1,274. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Formula III memiliki rata-rata diameter zona hambat terbesar dibandingkan formula lainnya, sedangkan kontrol negatif menunjukkan diameter zona hambat paling kecil. Hal ini menandakan bahwa gel ekstrak etanol daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*.

Berdasarkan hasil uji One Way ANOVA pada Tabel 12, data aktivitas antibakteri gel ekstrak daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, diperoleh nilai signifikansi sebesar $<0,001$ ($p<0,05$). Nilai tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok perlakuan terhadap diameter zona hambat yang dihasilkan. Dengan demikian, variasi formula gel memberikan pengaruh terhadap aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Berdasarkan hasil uji lanjut Tukey pada Tabel 13, diketahui bahwa kontrol negatif berbeda nyata dengan seluruh kelompok perlakuan. Kontrol negatif dibandingkan dengan kontrol positif menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 ($p<0,05$), kontrol negatif dengan Formula I sebesar 0,000 ($p<0,05$), kontrol negatif dengan Formula II sebesar 0,000 ($p<0,05$), dan kontrol negatif dengan Formula III sebesar 0,000 ($p<0,05$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa kontrol negatif memiliki aktivitas antibakteri yang jauh lebih rendah dibandingkan seluruh formula dan kontrol positif. Hal ini disebabkan karena kontrol negatif hanya berupa basis gel tanpa kandungan senyawa aktif antibakteri sehingga tidak mampu menghambat pertumbuhan bakteri.

Sementara itu, hasil perbandingan antara kontrol positif dengan Formula I menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,277 ($p>0,05$), kontrol positif dengan Formula II sebesar 0,935 ($p>0,05$), dan kontrol positif dengan Formula III sebesar 0,928 ($p>0,05$). Nilai tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kontrol positif dengan ketiga formula gel ekstrak daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.). Hal ini menandakan bahwa aktivitas antibakteri Formula I, Formula II, dan Formula III mendekati efektivitas kontrol positif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Perbandingan antar formula juga menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan. Formula I dibandingkan dengan Formula II memiliki nilai signifikansi sebesar 0,091 ($p>0,05$), Formula I dengan Formula III sebesar 0,088 ($p>0,05$), dan Formula II dengan Formula III sebesar 1,000 ($p>0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi formula gel tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap aktivitas antibakteri gel ekstrak etanol daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, meskipun secara rata-rata Formula III menghasilkan diameter zona hambat terbesar yaitu 21,12 mm.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, sediaan gel ekstrak etanol daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Seluruh formula gel mampu menghasilkan zona hambat dengan kategori kuat hingga sangat kuat. Formula III menunjukkan

aktivitas antibakteri terbaik dengan rata-rata diameter zona hambat sebesar 21,41 mm. Hasil uji statistik One Way ANOVA menunjukkan nilai signifikansi sebesar $<0,001$ ($p<0,05$), yang berarti terdapat perbedaan signifikan antar kelompok perlakuan. Uji lanjut Post Hoc Tukey menunjukkan bahwa kontrol negatif berbeda nyata dengan seluruh kelompok perlakuan, sedangkan antar formula dan kontrol positif tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan.

Berdasarkan hasil penelitian, sediaan gel ekstrak etanol daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) juga memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Seluruh formula gel mampu menghasilkan zona hambat dengan kategori kuat hingga sangat kuat, dimana Formula III menunjukkan aktivitas antibakteri terbaik dengan rata-rata diameter zona hambat sebesar 21,12 mm. Hasil uji statistik One Way ANOVA menunjukkan nilai signifikansi sebesar $<0,001$ ($p<0,05$), sehingga terdapat perbedaan signifikan antar kelompok perlakuan. Uji lanjut Post Hoc Tukey menunjukkan bahwa kontrol negatif berbeda nyata dengan seluruh kelompok perlakuan, sedangkan antar formula dan kontrol positif tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, disarankan agar penelitian selanjutnya dilakukan pengembangan formulasi sediaan gel ekstrak etanol daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) dengan variasi konsentrasi atau kombinasi basis gel yang berbeda untuk memperoleh aktivitas antibakteri yang lebih optimal. Selain itu, perlu dilakukan identifikasi senyawa aktif yang berperan sebagai antibakteri serta pengujian terhadap jenis bakteri lain maupun uji *in vivo* untuk mengetahui efektivitas dan keamanan penggunaan sediaan gel secara lebih mendalam.

DAFTAR PUSTAKA

- Admi, M., Sitorus, A. A., Rinidar, Sutriana, A., Rosmaidar, & Sugito. (2021). The sensitivity level of gentamicine, cholramphenicol and penicillin inhibiting the growth of *Pseudomonas aeruginosa* bacteria isolate from Aceh bull prepunce. *Jurnal Medika Veterinaria*, 15(1), 1–6.
- Alce K. Magani, Trina E. Tallei, Beivy J. Kolondam. 2020. Uji Antibakteri Nanopartikel Kitosan terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Program Studi Biologi. Universitas Sam Ratulangi.
- Bustami, S.Si., M.Si., Dahlan Abdullah, S.T., M.Kom. & Fadlisyah, S.Si., M.T. (2014). *Statistika: Terapannya pada Bidang Informatika* (Cetakan ke-I). Graha Ilmu.
- Davis, W. W., T.R. Stout. 1971. Disc plate method of microbiological assay. *Journal of microbiology*, 22: 659-665.
- Ernawati, & Nur Jannah. (2021). Aktivitas antimikroba perasan daun kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) terhadap *Candida albicans* dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 17(2), 137-145.
- Gabriella E.C. Alouw, Fatimawali, Julianri S. Lebang. 2022. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* Dengan Metode Difusi Sumuran. *Pharmacy Medical Journal*. Program studi Farmasi. Universitas Sam Ratulangi Manado.

- Herdini, Saiful Bahri, Yosifah Natasya. 2024. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Brotowali (*Tinospora Cordifolia* (Willd.) Miers Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Jurnal Penelitian dan Pengkajian Sains dan Teknologi. Institut Sains dan Teknologi Nasional.
- Lisa Potti, Amelia Niwele, Arni Mardiana Soulisha (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Pepaya (*Carica Papaya* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Dengan Menggunakan Metode Difusi Sumuran. Jurnal JRIK, 2(1).
- Maulinda Nurhajanah, Lalu Agussalim, Siti Zuhrotul Iman, & Titi Laily Hajiriah. (2020). Analisis Kandungan Antiseptik Daun Kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) Sebagai Dasar Pembuatan Gel Pada Luka. Jurnal Ilmiah Biologi. Vol. 8 No. 2. Universitas Pendidikan Mandalika.
- Missyeling Fransisca Saerang, Hosea Jaya Edy dan Jainer Pasca Siampa (2023). Formulasi sediaan krim dengan ekstrak etanol daun gedi hijau (*Abelmoschus manihot* L.) terhadap *Propionibacterium acnes*. PHARMACON, 12(3), 350-356.
- Moradali, M. F., Ghods, S., & Rehm, B. H. A. (2017). *Pseudomonas aeruginosa* lifestyle: A paradigm for adaptation, survival, and persistence. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 7, 39.
- Ni Komang Astriani, Dewi Chusniasih, Selvi Marcellia. 2021. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan. Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati. Program Studi Biologi, Jurusan Sains, Institut Teknologi Sumatera.
- Nurfadilah Alda, Kartika Novi Astuti, Elfira Jumrah, Andi Nur Fitriani Abubakar (2025). Skrining fitokimia dan uji aktivitas antibakteri sediaan lotion ekstrak daun lahuna (*Chromolaena odorata*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. CERATA Jurnal Ilmu Farmasi, 16(1), 31-39.
- Nurhanifah, St. Ratnah, Sesilia Rante Pakadang. (2022). Potensi Antibakteri Ekstrak Daun Kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) Terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*. VOL. 7 NO. 2. Poltekkes Kemenkes Makassar.
- Solikhah Ana Estikomah, Andi Sri Suriati Amal, Sri Fathiyah Safaatsih (2021). Uji daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Propionibacterium acnes* gel semprot ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura* L.) karbopol 940. *Pharmasipha: Pharmaceutical Journal of Islamic Pharmacy*, 5(1), 36-44.
- Sukartiningsih, Y. N. N. T., Edi, H. J., & Siampa, J. P. (2019). Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Kaliandra (*Calliandra surinamensis* Benth) Sebagai Antibakteri. *Pharmaccon*, 8(4), 801. <https://doi.org/10.35799/Pha.8.2019.29356>.
- Sukmawati, Auliawati, A., & Syasmar, A. M. (2023). Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) Terhadap Kemampuan Epitelisasi Pada Tikus (*Rattus Norvegicus*) Yang Diinduksi Luka Bakar. *Makassar Pharmaceutical Science Journal (Mpsj)*, 1(1), 13–18. <https://doi.org/10.33096/Mpsj.V1i1.17>.
- Tikonuwu Bryan, Wewengkang Defny, Rumondor Erladys. 2024. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Alga *Halimeda opuntia* dari Perairan Desa Poopoh Kabupaten Minahasa Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*. Universitas Sam Ratulangi
- Vivi Eulis Diana, Hafizhatul Abadi, Muhammad Andry. 2024. Formulation and Effectiveness Test of Liquid Soap from Siam Weed (*Chromolaena odorata* (L.) Leaves Ethanol Extract Against *Staphylococcus aureus*. Institut Kesehatan Helvetia, Medan, Sumatera Utara, Indonesia.