

UJI EFEKTIVITAS SEDIAAN GEL KOMBINASI EKSTRAK DAUN MANGROVE (*Rhizophora mucronata* Lamk) DAN MINYAK ATSIRI SEREH (*Cimbopogan citratus*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Effectiveness Test Of Extract Combination Gel Provides mangrove Leaves (*Rhizophora Mucronata* Lamk) And Sereh Oil (*Cimbopogan Citratus*) On Bacteria *Staphylococcus Aureus* Atcc 25923

Nikmah Nuur R¹, Wiga Saffela Pradina¹, Tatang Tajudin³, Meka Faizal Farabi⁴, Tri Fitri Yana Utami⁵

^{1,2,3}Program Studi Farmasi Universitas Al Irsyad Cilacap

e-mail: nikmah.nuur@gmail.com ²tatang.tajudin@yahoo.co.id, ²mekalchemia@gmail.com

Abstrak

Daun mangrove (*Rhizophora mucronata* Lamk) memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid dan tanin sedangkan komponen utama dari minyak atsiri sereh (*Cimbopogan citratus*) yaitu sitral (geranial dan neral) telah terbukti memiliki aktivitas sebagai antibakteri *Staphylococcus aureus*. Evaluasi sediaan gel dilakukan dengan *stabilitas cycling test* dan uji aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *One Way ANOVA* dengan taraf kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi sediaan gel dengan kombinasi *Rhizophora mucronata* Lamk dan minyak atsiri *Cimbopogan citratus* memiliki karakteristik fisik yang baik, akan tetapi mengalami penurunan kestabilan setelah dilakukan uji *stabilitas cycling test*. Penurunan kestabilan ini tidak berpengaruh secara signifikan pada karakteristik fisik sediaan gel. Hasil analisis statistik ketiga formula pada varian konsentrasi 5%, 10% dan 15% tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*. Ketiga formula gel kombinasi dari ekstrak *Rhizophora mucronata* Lamk dengan variasi konsentrasi 5%, 10%, dan 15%, serta minyak atsiri *Cimbopogan citratus* 2%, mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, dan aktivitas antibakteri paling optimal ditunjukkan pada konsentrasi 15%.

Kata Kunci: *Cimbopogan citratus*, Gel, *Rhizophora mucronata* Lamk, *Staphylococcus aureus*

ABSTRACT

Mangrove leaves (*Rhizophora mucronata* Lamk) contain secondary metabolites such as alkaloids, flavonoids and tannins, while the main component of lemongrass essential oil (*Cimbopogan citratus*), namely citral (geranial and neral), has been shown to have antibacterial activity as *Staphylococcus aureus*. Evaluation of the gel preparation was carried out by using a stability cycling test and antibacterial activity test against *Staphylococcus aureus*. The data obtained were analyzed using *One Way ANOVA* with a confidence level of 95%. The results showed that the gel formulation with a combination of *Rhizophora mucronata* Lamk and *Cimbopogan citratus* essential oil had good physical characteristics, but had decreased stability after the cycling test stability was carried out. This reduction in stability did not significantly affect the physical characteristics of the gel preparation. The results of statistical analysis of the three formulas at 5%, 10% and 15% concentration variants did not have a significant difference in inhibiting *Staphylococcus aureus* bacteria. The three combination gel formulas from *Rhizophora mucronata* Lamk extract with various concentrations of 5%, 10%, and 15%, and 2% *Cimbopogan citratus* essential oil, have antibacterial activity against *Staphylococcus aureus* bacteria, and the most optimal antibacterial activity is shown at a concentration of 15%.

Keywords: *Cimbopogan citratus*, Gel, *Rhizophora mucronata* Lamk, *Staphylococcus aureus*

1. PENDAHULUAN

Rhizophora mucronata Lamk memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, tannin dan flavanoid yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri[1]. Flavonoid merupakan senyawa fenol paling penting, dan mempunyai spektrum aktivitas kimiawi dan biologi luas termasuk aktivitas antibakteri. Ekstrak *Rhizophora mucronata* Lamk menunjukkan penghambatan pertumbuhan maksimum terhadap bakteri patogen *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 10mg/mL menghasilkan zona hambat sebesar 13mm[2].

Pemanfaatan minyak atsiri sebagai kombinasi dalam sediaan gel memiliki dua peran, yaitu dapat meningkatkan gradien konsentrasi serta meningkatkan aktivitas antibakteri. Salah satu minyak atsiri yang dapat dimanfaatkan adalah minyak atsiri sereh (*Cymbopogon citratus*). Komponen kimia penyusun minyak serai dapur adalah mirsenalinalool limonen oksida 3-undekuna (Z)-sitrinal (E)-sitrinal dan geranil asetat. Minyak atsiri serai dapur pada konsentrasi 5% memiliki aktivitas dalam menghambat bakteri *S.epidermidis* dengan zona hambat 12,15 mm dan pada konsentrasi 5% dengan zona hambat 16,34 mm keduanya dikategorikan kuat[3]. Dengan nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) sebesar 1% terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Berdasarkan uraian di atas ekstrak daun mangrove dan minyak atsiri sereh memiliki aktivitas antibakteri, sehingga peneliti ingin mengembangkan dan memformulasikan sediaan farmasi dalam bentuk gel antibakteri. Gel dipilih karena memiliki stabilitas tinggi, bentuk sediaan yang halus, mudah digunakan, mampu menjaga kelembapan kulit, tidak mengiritasi kulit, dan lebih lama berada di jaringan luka dibandingkan dengan bentuk sediaan lain. Gel lebih disukai karena pada pemakaian meninggalkan lapisan tembus pandang, elastis, pelepasan obatnya baik dan penampilan sediaan yang menarik [4].

Hal ini yang menjadi dasar peneliti membuat sediaan farmasi untuk memudahkan pemanfaatan daun mangrove dan minyak atsiri sereh sebagai sediaan obat serta melakukan penelitian terhadap senyawa bahan alam yang berpotensi memiliki efektivitas sebagai antibakteri, dikarenakan daun mangrove (*Rhizophora mucronata* Lamk) dan minyak atsiri sereh (*Cymbopogon citratus*) memiliki aktivitas antibakteri, sehingga perlu dilakukan penelitian tentang efektivitas terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 Untuk mempermudah penggunaannya dibuat sediaan gel dengan berbagai perbandingan konsentrasi zat aktif dan menguji efektivitasnya terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Alat

Alat alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu gunting, blender (miyako®), timbangan digital (matrix®), bejana maserasi, batang pengaduk, rotary evaporator, cawan porselin, kertas saring, erlenmeyer (pyrex®), Corong kaca (pyrex®), labu ukur (pyrex®), pipet tetes, pipet volume, gelas beaker (pyrex®), gelas ukur (pyrex®), tabung reaksi (pyrex®), waterbath, desikator (iwaki®), hotplate (maspion®), jarum ose, oven (memmert®), inkubator, cawan petri, autoklaf (GEA model yx-18lm), tip mikro pipet (onemed®), jangka sorong, micropipet (socorex®), sarung tangan (gloves®), masker (sensi mask®).

2.2. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu daun *Rhizophora mucronata* Lamk, minyak atsiri *Cymbopogon citratus*, Nutrient Agar (NA), bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, metanol 100%, CMC-Na propilen glikol, metil paraben, aquadest, gliserin, HCl pekat, logam mg, air hangat, FeCl₃ 1%, tetes pereaksi sudan III.

2.3. Prosedur Penelitian

2.3.1. Pengambilan sampel

Sampel daun bakau hitam (*Rhizophora mucronata* Lamk) diambil dari kampung laut Kabupaten Cilacap, Provinsi Jawa Tengah kemudian determinasi dilakukan di Laboratorium Biologi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Sampel minyak atsiri sereh (*Cymbopogon citratus*) yang digunakan dalam penelitian ini merupakan hasil minyak atsiri yang berasal PT. Darjeeling Sembrani Arom dan identifikasi sampel dilakukan dengan membandingkan data sampel pemeriksaan atau pengujian dengan menggunakan persyaratan SNI 06-3953-1995.

2.3.2. Ekstraksi sampel

Sampel daun mangrove sebanyak 5kg dibersihkan dengan air mengalir, dipotong kecil-kecil, kemudian diangin-anginkan hingga kering dan diperoleh 1,4kg simplisia, lalu diekstraksi dengan perbandingan sampel 500gram dan ditambahkan metanol 100% sebanyak 2,5 liter. menggunakan metode maserasi 3x24 jam kemudian disaring. Selanjutnya dilakukan pemekatan dengan *waterbath* lalu ditampung dan diuapkan hingga diperoleh ekstrak kental daun mangrove.

2.3.3. Skrining fitokimia

Uji alkaloid ditimbang sebanyak 0,5gram serbuk dan ekstrak ditambah 1 ml HCl 2N dan 9 ml *aquadest* kemudian panaskan \pm 2 menit, dinginkan dan disaring. Filtrat dibagi 3 bagian, tiap filtrat ditambah pereaksi *Dragendorff*. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuk endapan, dan terbentuk warna coklat kemerahan atau jingga [5]. Uji flavonoid yaitu ekstrak ditimbang sebanyak 250 mg, kemudian ditambahkan 5-6 tetes HCl pekat dan logam mg. Jika terbentuk warna merah tua menunjukkan adanya senyawa flavonoid dan terbentuknya warna orange menandakan adanya senyawa flavon [6]. Uji tanin yaitu ekstrak sebanyak 250 mg ditambahkan dengan air hangat sebanyak 3 mL. kemudian ekstrak diujikan dengan FeCl 1% sebanyak 1-2 tetes. Apabila terbentuk warna hijau kehitaman maka menunjukkan mengandung senyawa golongan tannin [7]. Uji identifikasi minyak atsiri yaitu dengan cara menimbang sebanyak 0,5gram ekstrak dimasukkan dalam tabung reaksi, ditambah tetes pereaksi sudan III. Hasil menunjukkan reaksi positif jika larutan berwarna merah [8].

2.3.4. Formulasi sediaan gel ekstrak daun mangrove (*Rhizophora mucronata* Lamk) dan minyak atsiri sereh (*Cymbopogon citratus*)

Formulasi sediaan gel ekstrak daun mangrove (*Rhizophora mucronata* Lamk) dan minyak atsiri sereh (*Cymbopogon citratus*) dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Rancangan Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Daun Mangrove (*Rhizophora mucronata Lamk*) dan Minyak Atsiri Sereh (*Cimbopogan citratus*)

No	Bahan	Kosentrasi Formula			Kegunaan
		F1	F2	F3	
1	Ekstrak daun <i>Rhizophora mucronata</i>	5%	10%	15%	Zat aktif
2	Minyak atsiri <i>Cimbopogan citratus</i>	2%	2%	2%	Zat aktif
3	CMC-Na	3	3	3	Basic gel
4	Propilen glikol	10	10	10	Humektan
5	Metil paraben	0,02	0,02	0,02	Pengawet
6	Gliserin	5	5	5	Humektan
7	Aquadest	50ml	50 ml	50 ml	Pelarut

Pembuatan sediaan gel ekstrak daun mangrove (*Rhizophora mucronata Lamk*) dan minyak atsiri sereh (*Cimbopogan citratus*) yaitu, disiapkan semua bahan yang akan digunakan. Bahan ditimbang sesuai dengan formula yang ada Na-CMC dilarutkan dengan air panas, kemudian dimasukkan larutan metil paraben digunakan untuk mengembangkan (Campuran 1). Ekstrak daun *Rhizophora mucronata Lamk* dan minyak atsiri *Cimbopogan citratus* dimasukkan ke dalam mortir ditambahkan gliseril, propilenglikol aduk sampai homogen dan ditambahkan campuran 1 lalu diencerkan dengan air hingga 50 gram. Dengan cara yang sama dibuat ekstrak dengan Na-CMC 3gram untuk formula II dan formula III.

2.3.5. Evaluasi Sediaan Gel Ekstrak Daun Mangrove (*Rhizophora mucronata Lamk*) Dan Minyak Atsiri Sereh (*Cimbopogan citratus*)

Evaluasi sediaan gel ekstrak daun mangrove (*Rhizophora mucronata Lamk*) dan minyak atsiri sereh (*Cimbopogan citratus*) yang dilakukan adalah sebagai berikut :

2.3.5.1. Uji Organoleptik diamati secara visual langsung meliputi bentuk, warna, dan bau sediaan gel pada masing-masing formula[9]. Gel biasanya jernih dengan konsistensi setengah padat.

2.3.5.2. Uji Homogenitas Sediaan gel diambil kemudian diletakkan pada plat kaca. Homogenitas sediaan gel ditandai dengan tidak adanya bahan padat yang tersisa pada sediaan dan memiliki struktur yang rata [10].

2.3.5.3. Uji pH Sebanyak 0,5 g gel ekstrak daun mangrove *Rhizophora mucronata Lamk* diencerkan dengan 5 ml aquades. Kemudian pH stik dicelupkan selama 1 menit. Perubahan warna yang terjadi pada pH stik menunjukkan nilai pH dari gel. Pengukuran pH menggunakan indikator pH atau pH stik [11].

2.3.5.4. Uji daya sebar Sebanyak 0,5gram gel diletakkan di atas kaca bulat yang berdiameter 15 cm. Kaca lainnya diletakkan diatasnya dan dibiarkan selama 1 menit. Diameter sebar salep diukur. Setelahnya, ditambahkan 150gram beban tambahan dan didiamkan selama 1 menit lalu diukur diameter penyebarannya [12].

2.3.5.5. Uji daya lekat dilakukan dengan cara meletakkan gel kurang lebih 0,5 gram diatas objek glass kemudian dipasang objek glass yang lain pada alat tes tersebut kemudian ditekan dengan beban 1 kg selama 5 menit, setelah itu lepas alat beban seberat 80 gram dan dicatat waktunya hingga hingga kedua *object glass* terlepas [13].

2.3.5.6. Uji viskositas Pengujian viskositas dilakukan untuk mengetahui kekentalan pada sediaan. Pengujian menggunakan alat Viscometer Brookfield. Alat diatur spindel nomor 4 dengan kecepatan 8 rpm.

2.3.5.7. Uji *Cycling Test*

Tujuan perlakuan ini adalah untuk mengetahui kestabilan gel. Pengujian *cycling test* untuk melihat adanya kristalisasi atau pemisahan setelah dilakukan perlakuan suhu yang berbeda dari suhu dingin 4°C dan suhu panas 40°C. Sampel disimpan pada suhu 4°C selama 24 jam lalu dipindahkan ke dalam oven bersuhu 40±2°C selama 24 jam, waktu penyimpanan dua suhu tersebut dianggap satu siklus. Uji stabilitas dilakukan sebanyak 3 siklus kemudian diamati ada tidaknya pemisahan fase dan inversi [14]. Pengamatan meliputi stabilitas dan karakteristik fisik secara organoleptis dan nilai pH dari sediaan gel, penentuan stabilitas ditentukan dengan membandingkan antara karakteristik fisik dan stabilitas pada saat sebelum dan setelah uji stabilitas *cycling test*.

2.3.5.8. Uji Antibakteri Sediaan Gel

Metode uji antibakteri yang digunakan pada penelitian ini adalah difusi sumuran. Pertama suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* dicampurkan media Nutrient agar yang steril, lalu didiamkan hingga setengah mengeras. Selanjutnya, dibuat sumur (*well*) dengan menggunakan bor gabus pada media cawan petri dengan diameter ± 8 mm.. Kemudian dimasukkan cawan petri tersebut ke dalam inkubator dan ditunggu selama 24 jam pada suhu 37° C [6].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian uji efektivitas sediaan gel kombinasi ekstrak daun mangrove (*Rhizophora mucronata* Lamk) dan minyak atsiri sereh (*Cimbopogan citratus*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Dibuat sediaan gel dengan tiga formulasi dengan konsentrasi ekstrak *Rhizophora mucronata* yaitu 5%, 10%, dan 15% dan konsentrasi minyak atsiri *Cimbopogan citratus* masing-masing sebesar 2% kemudian di uji sifat fisik sediaan gel meliputi uji organoleptis, uji pH uji viskositas, uji daya lekat, uji daya sebar, dan *cycling test* kemudian dilakukan uji antibakteri menggunakan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

3.1. Hasil evaluasi sediaan gel kombinasi ekstrak Daun mangrove (*Rhizophora mucronata* Lamk) dan minyak atsiri sereh (*Cimbopogan citratus*)

Tabel 2. Hasil Pengujian Organoleptis Sebelum dan Setelah *Cycling Test*

Evaluasi	Sebelum				Sesudah			
	F1	F2	F3	F4	F1	F2	F3	F4
Warna	Hijau muda	Hijau tua	Hijau tua	Bening	Hijau muda	Hijau tua	Hijau tua	Bening
Bentuk	Gel	Gel	Gel	Gel	Gel	Gel	Gel	Gel
Bau	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas

Hasil uji pengamatan secara organoleptis menunjukkan bahwa gel ekstrak *Rhizophora mucronata* Lamk dengan konsentrasi 5%, 10%, 15% dan minyak atsiri *Cimbopogan citratus* 2%, menghasilkan perbedaan warna pada gel yang terbentuk. Perbedaan warna disebabkan karena perbedaan konsentrasi ekstrak yang digunakan, semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang ditambahkan, menghasilkan *gradient* warna gel yang lebih gelap. Berdasarkan uji stabilitas diketahui bahwa warna, bau dan konsistensi bentuk gel tidak mengalami perubahan setelah diuji stabilitas *cycling test*. Sehingga dapat disimpulkan, sediaan yang dihasilkan memiliki warna yang menarik, bau yang khas, dan

konsistensi bentuk yang baik karena dalam keempat formula sediaan gel tersebut tetap stabil.

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas Gel ekstrak daun *Rhizophora mucronata* Lamk dan *Cimbopogan citratus*

	Formula	Homogenitas (sebelum)	Homogenitas (sesudah)
I	Sediaan Gel ekstrak daun <i>Rhizophora mucronata</i> Lamk 5% dan <i>Cimbopogan citratus</i> 2%	Homogen	Homogen
II	Sediaan Gel ekstrak daun <i>Rhizophora mucronata</i> Lamk 10% dan <i>Cimbopogan citratus</i> 2%	Homogen	Homogen
III	Sediaan Gel ekstrak daun <i>Rhizophora mucronata</i> Lamk 15% dan <i>Cimbopogan citratus</i> 2%	Homogen	Homogen
IV	Sediaan Gel tanpa ekstrak daun <i>Rhizophora mucronata</i> Lamk dan <i>Cimbopogan citratus</i>	Homogen	Homogen

Hasil pengujian homogenitas menunjukkan bahwa gel ekstrak *Rhizophora mucronata* Lamk dan minyak atsiri *Cimbopogan citratus* sebelum dan sesudah proses pengujian stabilitas *cycling test* menunjukkan susunan yang homogen, ditandai dengan warna sediaan gel merata, tidak terdapat partikel-partikel yang menggumpal. Sehingga dapat disimpulkan, sediaan gel ekstrak *Rhizophora mucronata* Lamk dan minyak atsiri *Cimbopogan citratus* dan gel yang tanpa zat aktif bebas dari partikel-partikel yang menggumpal dan tercampur merata. Hasil penelitian uji homogenitas tertera pada tabel 4 [15].

Tabel 4. Hasil Uji Daya Sebar Sebelum dan Setelah *Cycling Test*

	Formula	Diameter (cm)
I	Sediaan Gel ekstrak daun <i>Rhizophora mucronata</i> Lamk 5% dan <i>Cimbopogan citratus</i> 2%	5,21
II	Sediaan Gel ekstrak daun <i>Rhizophora mucronata</i> Lamk 10% dan <i>Cimbopogan citratus</i> 2%	5,28
III	Sediaan Gel ekstrak daun <i>Rhizophora mucronata</i> Lamk 15% dan <i>Cimbopogan citratus</i> 2%	5,12
IV	Sediaan Gel tanpa ekstrak daun <i>Rhizophora mucronata</i> Lamk dan <i>Cimbopogan citratus</i>	4,03

Daya sebar yang baik yaitu antara 5-7 cm [16]. Standar daya sebar menurut Standar Nasional Indonesia SNI No. 06-2588 yaitu antara 5-7 cm. Hasil pengujian daya sebar gel ekstrak *Rhizophora mucronata* Lamk dan minyak atsiri sereh *Cimbopogan citratus* dari ketiga formula menunjukkan bahwa daya sebar yang diperoleh memenuhi standar daya sebar yang baik, dimana daya sebar masuk dalam rentan standar SNI yaitu antara 5-7 cm, akan tetapi pada formulasi ke empat pada sediaan gel tanpa zat aktif tidak memenuhi standar di karenakan respon viskositas berbanding terbalik dengan daya sebar semakin tinggi nilai viskositas maka semakin rendah nilai daya sebar begitu juga sebaliknya. Data tersebut kemudian dilakukan analisis statistik menggunakan statistik SPSS 16.0. Hasil yang diperoleh dari uji *One Way ANOVA* menunjukkan signifikansi $0,000 < 0,05$ artinya adanya perbedaan yang nyata (signifikan) pada masing-masing sediaan.

Tabel 5. Hasil Pengukuran pH Sebelum dan Setelah *Cycling Test*

	Formula	pH	pH	Standar	Ket
		sebelum	sesudah		
I	Sediaan Gel ekstrak daun <i>Rhizophora mucronata</i> Lamk 5% dan <i>Cimbopogan citratus</i> 2%	6	5	4,5-8	Memenuhi
II	Sediaan Gel ekstrak daun <i>Rhizophora mucronata</i> Lamk 10% dan <i>Cimbopogan citratus</i> 2%	6	5		Memenuhi
III	Sediaan Gel ekstrak daun <i>Rhizophora mucronata</i> Lamk 15% dan <i>Cimbopogan citratus</i> 2%	6	5		Memenuhi
IV	Sediaan Gel tanpa ekstrak daun <i>Rhizophora mucronata</i> Lamk dan <i>Cimbopogan citratus</i>	8	8		Memenuhi

Hasil pengukuran pH dari keempat formula sebelum dilakukan uji stabilitas sediaan dan setelah dilakukan uji stabilitas sediaan menunjukkan bahwa sediaan gel ekstrak daun mangrove memenuhi kriteria pH pada sediaan gel yaitu antara 4,5-8,0 yang memenuhi persyaratan SNI No.16-4399-1996, sehingga apabila sediaan diaplikasikan pada kulit tidak akan mengiritasi serta tidak menimbulkan kulit bersisik. pH sediaan terlalu basa akan menyebabkan kulit menjadi kering atau bersisik, sedangkan jika pH sediaan terlalu asam akan menyebabkan kulit teriritasi.

Tabel 6. Hasil Pengukuran pH Sebelum dan Setelah *Cycling Test*

	Formula	Nilai Rata-rata Viskositas (cPs)		Nilai Standar (cPs)	Keterangan
		Sebelum	Sesudah		
I	Sediaan Gel ekstrak daun <i>Rhizophora mucronata</i> Lamk 5% dan <i>Cimbopogan citratus</i> 2%	32.499	15.800	3000-50.000	Memenuhi
II	Sediaan Gel ekstrak daun <i>Rhizophora mucronata</i> Lamk 10% dan <i>Cimbopogan citratus</i> 2%	42.500	22.000		Memenuhi
III	Sediaan Gel ekstrak daun <i>Rhizophora mucronata</i> Lamk 15% dan <i>Cimbopogan citratus</i> 2%	49.300	32.599		Memenuhi
IV	Sediaan Gel tanpa ekstrak daun <i>Rhizophora mucronata</i> Lamk dan <i>Cimbopogan citratus</i>	24.000	22.000		Memenuhi

Berdasarkan hasil pengujian dari gel stabilitas *cycling test*, sediaan gel mengalami penurunan viskositas, hal ini dapat disebabkan karena pengaruh suhu pada pengujian *cycling test* membuat viskositas dari gel menurun. Suhu tinggi dalam pengujian *cycling test* akan memperbesar jarak antar partikel sehingga gaya antar partikel akan berkurang. Jarak yang semakin besar menyebabkan viskositas semakin menurun[3]. Menurut Badan Standar Nasional Indonesia (BSNI/BSN/SNI) yaitu pada SNI 16-4380-1996 nilai viskositas sediaan gel yang baik yaitu 3000-50000 Cps.

Tabel 7. Hasil Uji Daya Lekat Sebelum dan Setelah *Cycling Test*

	Formula	Nilai Rata-rata Daya Lekat (Detik)		Nilai Standar	Keterangan
		Sebelum	Sesudah		
I	Sediaan Gel ekstrak daun <i>Rhizophora mucronata</i> Lamk 5% dan <i>Cimbopogan citratus</i> 2%	1,37	1,29		Memenuhi
II	Sediaan Gel ekstrak daun <i>Rhizophora mucronata</i> Lamk 10% dan <i>Cimbopogan citratus</i> 2%	1,47	1,41	0,07-4 detik	Memenuhi
III	Sediaan Gel ekstrak daun <i>Rhizophora mucronata</i> Lamk 15% dan <i>Cimbopogan citratus</i> 2%	1,55	1,48		Memenuhi
IV	Sediaan Gel tanpa ekstrak daun <i>Rhizophora mucronata</i> Lamk dan <i>Cimbopogan citratus</i>	1,17	1,16		Memenuhi

Gel yang baik dapat, menjamin waktu kontak yang efektif dengan kulit sehingga tujuan penggunaannya tercapai, tidak terlalu lengket sehingga nyaman pada saat digunakan. Gel yang baik memiliki daya lekat dengan syarat ujinya tidak boleh < 1 detik[1]. Hasil uji daya lekat menunjukkan bahwa dari keempat formula gel yang dibuat memenuhi standar karena daya lekat sediaan tidak kurang dari 0,07 detik dan tidak lebih dari 4 detik baik sebelum dilakukan uji stabilitas maupun sesudah dilakukan uji stabilitas.

Data tersebut kemudian dilakukan analisis statistik menggunakan statistik SPSS 16.0. Hasil yang diperoleh dari uji *One Way* ANOVA menunjukkan hasil signifikansi pada uji parametrik *One Way* ANOVA pada kelompok formula sebesar 0,134 lebih dari 0,05 ($p > 0,05$), hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan rerata yang signifikan antar formula.

Tabel 8. Aktivitas Zona Bening Sediaan Gel

Sampel	Diameter zona hambat (mm)			Rata-rata	Ket
	Replika 1	Replika 2	Replika 3		
Formula 1	10	11	11	10.6	Kuat
Formula 2	8	13	12	11	Kuat
Formula 3	11	13	12	12	Kuat
Kontrol (+)	21.2	20.4	20.5	20.7	Sangat kuat
Kontrol (-)	0	0	0	0	-
Kontrol	0	0	0	0	-
Pembanding					

Keterangan:

Formula 1: Sediaan Gel ekstrak daun *Rhizophora mucronata* Lamk 5% dan *Cimbopogan citratus* 2%

Formula 2 : Sediaan Gel ekstrak daun *Rhizophora mucronata* Lamk 10% dan *Cimbopogan citratus* 2%

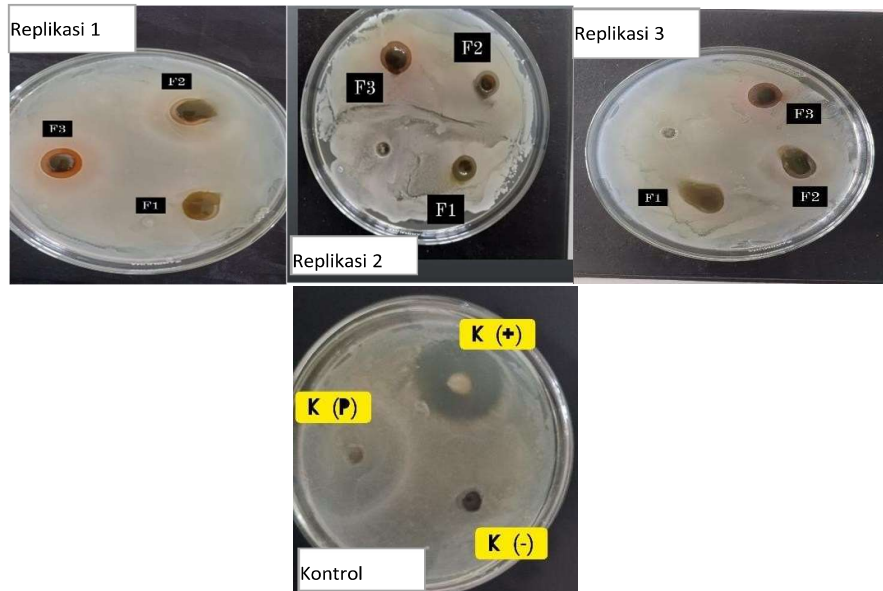
Formula 3 : Sediaan Gel ekstrak daun *Rhizophora mucronata* Lamk 15% dan *Cimbopogan citratus* 2%

Formula 4 : Sediaan Gel tanpa ekstrak daun *Rhizophora mucronata* Lamk dan *Cimbopogan citratus*

Berdasarkan data dari tabel.8 diatas diketahui bahwa aktivitas hambat bakteri sediaan gel ekstrak *Rhizophora mucronata* Lamk dan minyak atsiri *Cimbopogan citratus* pada konsentrasi 5%; 10%; dan 15% memiliki rata- rata diameter zona hambat yang termasuk dalam kategori kuat. F1 menunjukkan aktivitas antibakteri sebesar 10,6 mm yang tergolong kategori kuat, dan dengan semakin meningkatnya konsentrasi ekstrak dalam sediaan gel luas zona hambat yang ditunjukkan semakin besar. Pada F2 menunjukkan luas zona hambat 11 mm dikategorikan kuat, dan pada F3 menunjukkan luas zona hambat 12mm tergolong kuat.

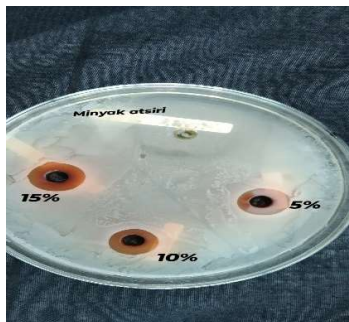
Sehingga dapat disimpulkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak berhubungan dengan peningkatan luas zona hambat yang diperoleh.

Pada kontrol positif diperoleh luas zona hambat sebesar 20,7mm dikategorikan sangat kuat. Aktivitas antibakteri dari kontrol positif lebih kuat dibandingkan dengan ketiga formula gel yang digunakan dalam penelitian ini. Hal ini karena klindamisin merupakan senyawa murni, sedangkan sediaan gel pada penelitian ini belum merupakan senyawa murni, karena masih termasuk senyawa campuran. Hasil uji aktivitas antibakteri dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Hasil Zona Hambat Sediaan gel

Data tersebut kemudian dilakukan analisis statistik menggunakan statistik SPSS 16.0. Hasil yang diperoleh dari uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan signifikansi 0,058 > 0,05 artinya hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan rerata yang signifikan antara hasil uji zona hambat.



Gambar 2. Zona hambat ekstrak *Rhizophora mucronata* Lamk dan *Cimnopogon citratus*

Pada gambar 2 dilakukan uji zona hambat ekstrak *Rhizophora mucronata* Lamk dan *Cimnopogon citratus* sebagai pembandingan dengan sediaan gel ekstrak *Rhizophora mucronata* Lamk dan *Cimnopogon citratus*. Hasil zona hambat menunjukkan pada konsentrasi ekstrak *Rhizophora mucronata* Lamk konsentrasi 5% sebesar 14 mm, konsentrasi 10% sebesar 12 mm, konsentrasi 15% sebesar 15 mm sedangkan untuk hasil

zona hambat minyak atsiri *Cimbopogan citratus* sebesar 27 mm. Semakin tinggi konsentrasi zat antimikroba maka semakin besar kemampuan untuk membunuh mikroorganismel⁷. Berdasarkan zona hambat yang dihasilkan, minyak atsiri *Cimbopogan citratus* menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC25923 lebih besar dibandingkan dengan zona hambat yang dihasilkan oleh ekstrak daun *Rhizophora mucrona* Lamk dengan variasi konsentrasi 5%, 10%, dan 15%.

4. KESIMPULAN

Ekstrak daun *Rhizophora mucronata* Lamk dan minyak atsiri *Cimbopogan citratus* dapat diformulasikan menjadi gel, dan semua formula telah memenuhi standar uji sifat fisik gel. Ketiga formula gel kombinasi dari ekstrak *Rhizophora mucronata* Lamk dengan variasi konsentrasi 5%, 10%, dan 15%, serta minyak atsiri *Cimbopogan citratus* 2%, mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, dan aktivitas antibakteri paling optimal ditunjukkan pada ekstrak *Rhizophora mucronata* Lamk konsentrasi 15%.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada LPPM Universitas Al-Irsyad Cilacap, serta tim yang telah membantu dalam penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

1. U. Usman, D. Fildzania, and I. Fauzi, "Uji Aktivitas Antioksidan dan Antidiabetes Ekstrak Daun Mangrove *Rhizophora mucronata*," *J. Sains dan Kesehatan*, vol. 4, no. 1, pp. 28–35, 2022, doi: 10.25026/jsk.v4i1.724.
2. Amalia Yunia Rahmawati, "Study on Antimicrobial Principles of *Rhizophora* Species Along Mumbai Coast," vol. 26, no. July, pp. 1–23, 2020.
3. E. S. Astuti, "Isolasi, karakterisasi minyak atsiri serai dapur (*Cymbopogon citratus*) dan uji aktivitas antibakterinya terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Pseudomonas aeruginosa* / Endah Setiani Astuti," UNIVERSITAS NEGERI MALANG, 2021. [Online]. Available: <http://repository.um.ac.id/262199/#:~:text=Komponen kimia penyusun minyak serai dapur adalah mirsenazona hambat 16 34 mm keduanya dikategorikan kuat>.
4. R. Sari, S. N. Nurbaeti, and L. Pratiwi, "Optimasi Kombinasi Karbopol 940 dan HPMC Terhadap Sifat Fisik Gel Ekstrak dan Fraksi Metanol Daun Kesum (*Polygonum minus* Huds.) dengan metode Simplex Lattice Design," *Pharm. Sci. Res.*, vol. 3, no. 2, pp. 72–79, 2016, doi: 10.7454/psr.v3i2.3288.
5. S. Wahyuni and M. P. Marpaung, "Penentuan Kadar Alkaloid Total Ekstrak Akar Kuning (*Fibraurea chloroleuca* Miers) Berdasarkan Perbedaan Konsentrasi Etanol Dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS," *Dalt. J. Pendidik. Kim. dan Ilmu Kim.*, vol. 3, no. 2, pp. 52–61, 2020, doi: 10.31602/dl.v3i2.3911.
6. H. Alejos, *Uji Efektivitas Ekstrak Daun Binahong (Anredera cordifolia) Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri Propionibacterium acnes secara In Vitro*, vol. 01. 2017. [Online]. Available: <http://www.albayan.ae>
7. I. B. Januarti, K. Waluyo, W. Ningsih, and A. B. Sholeh, "Uji Aktivitas Sediaan

- Gel Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L .) Terhadap Penyembuhan Luka Sayat Pada Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*),” vol. 8, no. 1, pp. 229–240, 2023.
8. N. P. D. Saputri, G. A. R. Saputri, and S. Marcellia, “Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC.) terhadap Jamur *Candida albicans*,” *JUMANTIK (Jurnal Ilm. Penelit. Kesehatan)*, vol. 6, no. 4, p. 337, 2022, doi: 10.30829/jumantik.v6i4.10270.
 9. S. Titaley and dan A. Widya Lolo, “Formulasi Dan Uji Efektifitas Sediaan Gel Ekstra Etanol Daun Mangrove Api-Api (*Avicennia marina*) Sebagai Antiseptik Tangan,” *PHARMACON J. Ilm. Farm.*, vol. 3, no. 2, pp. 99–106, 2014.
 10. O. H. Naibaho, P. V. Y. Yamlean, and W. Wiyono, “Pengaruh Basis Salep Terhadap Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) Pada Kulit Punggung Kelinci yang Dibuat Infeksi *Staphylococcus aureus*,” *J. Ilm. Farm.*, vol. 2, no. 02, pp. 27–34, 2013.
 11. U. Sukatta, P. Rugthaworn, P. Pitpiangchan, and U. Dilokkunanant, “Development of Mangosteen Anti-Acne Gel,” *Nat. Sci.*, vol. 42, pp. 163–168, 2008.
 12. F. Affandy, D. G. Wirasisya, and N. I. Hanifa, “Skrining fitokimia pada tanaman penyembuh luka di Lombok Timur,” *Sasambo J. Pharm.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–6, 2021, doi: 10.29303/sjp.v2i1.84.
 13. N. Sugihartini, S. Jannah, and T. Yuwono, “Formulation of Moringa oleifera Leaf Extract As Anti-Inflammatory Gel Dosage Form,” *Pharm. Sci. Res.*, vol. 7, no. 1, pp. 9–16, 2020.
 14. Suryani, A. E. P. Putri, and P. Agustyani, “Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Terpuifikasi Daun Paliasa (*Kleinhovia hospita* L) Yang berefek Anti Oksidan,” *Jounral Pharm. Sci. Herb. Technol.*, vol. 4, no. 1, pp. 4–7, 2019.
 15. Rudolf Voigt, *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Yogyakarta, 1994.
 16. A. K. S. A. Garg, D. Aggarwal, S. Garg, “Spreading of semisolid formulations: An update,” *Pharm. Technol.*, vol. 26(9):84–1, 2002.
 17. Titaley, S., Fatimawali. and Lolo, W.A. 2014. Formulasi dan uji efektivitas sediaan gel ekstra etanol daun mangrove api-api (*Avicennia marina*) sebagai antiseptik tangan. *Pharmacon*. 3(2): 99-106.
 18. Usman, Dwi Fildzania, Imam Fauzi. 2022. Uji Aktivitas Antioksidan dan Antidiabetes Ekstrak Daun Mangrove (*Rhizophora mucronata*). *Jurnal Sains Kesehatan*. Vol 4. No 1. p-ISSN: 2303-0267, e-ISSN: 2407-6082.