
UJI EFEKTIVITAS SEDIAAN GEL KOMBINASI EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera* L.) DAN MINYAK SEREH (*Cimbopogon citratus*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Oleh

Elisa Issusilaningtyas¹, Nikmah Nuur Rochmah², Meka Faizal Farabi³

¹Prodi Pendidikan Profesi Apoteker, Universitas Al-Irsyad Cilacap

²Prodi S1 Farmasi, Universitas Al-Irsyad Cilacap

³Prodi D4 Teknologi Laboratorium Medis, Universitas Al-Irsyad Cilacap

E-mail: ¹elisa12211@gmail.com, ²nikmah.nuur@gmail.com,

³mekalchemia@gmail.com

Article History:

Received: 05-11-2024

Revised: 22-11-2024

Accepted: 08-12-2024

Keywords:

Gel Kombinasi, Ekstrak Daun Kelor, Minyak Sereh, *Staphylococcus Aureus*, Aktivitas Anti Bakteri

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas sediaan gel kombinasi ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dan minyak sereh (*Cimbopogon citratus*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Pengujian dilakukan menggunakan metode sumuran, dengan formula gel yang terdiri atas tiga konsentrasi ekstrak daun kelor (5%, 10%, dan 20%) serta minyak sereh sebesar 2%. Sebagai kontrol positif digunakan klindamisin, sementara kontrol pembanding berupa gel tanpa zat aktif, dan kontrol negatif menggunakan aquades steril. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sediaan gel kombinasi menghasilkan zona hambatan dengan kategori "kuat" untuk semua formula, masing-masing sebesar 10,6 mm (F1), 11 mm (F2), dan 12 mm (F3). Kontrol positif klindamisin menunjukkan aktivitas "sangat kuat" dengan zona hambatan 20,7 mm, sementara minyak sereh sendiri menghasilkan zona hambatan yang lebih besar (27 mm) dibandingkan kombinasi dengan ekstrak daun kelor. Analisis statistik menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikan antara formula gel ($p = 0,058$).

PENDAHULUAN

Daun kelor mengandung fenol yang tinggi sehingga kelor memiliki kemampuan dalam menangkal radikal bebas serta merupakan sumber potasium dan magnesium yang sangat baik. Senyawa fenol sebagian besar adalah antioksidan yang mampu menetralkan reaksi oksidasi dari radikal bebas yang dapat merusak struktur sel dari mikroba yang tidak menguntungkan bagi tubuh, disamping itu juga berkontribusi terhadap penyakit dan penuaan. Peranan beberapa golongan senyawa fenol sudah diketahui sejak lama, misalnya senyawa fenolik atau polifenolik yang merupakan senyawa antioksidan alami dari tumbuhan. Senyawa tersebut bersifat multifungsional dan berperan sebagai antioksidan alami karena mempunyai kemampuan sebagai pereduksi dan penangkap radikal bebas

(Estiasih dan Andiyas, 2006).

Ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dengan konsentrasi 5%, 10%, 20%, 40%, dan 80% mempunyai daya hambat antibakteri mulai dari sedang sampai kuat. Diameter terbesar yaitu pada konsentrasi 80% yaitu 21.50 mm pada *Staphylococcus aureus* dan 24.00 mm pada *Escherichia coli* dan diameter terkecil pada konsentrasi 5% yaitu 11 mm pada *Staphylococcus aureus* dan 12 mm pada *Escherichia coli*. Perlakuan pada bakteri *Escherichia coli* dengan konsentrasi 5%, 10%, 20%, dan 40% kategori kuat, dan konsentrasi 80% termasuk dalam kategori sangat kuat (Dima dkk., 2016).

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*). Pada penelitian Carović-Stanko *et al.* (2010), menunjukkan bahwa minyak atsiri sereh dapur dengan komponen utama sitral (geranial dan neral) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus agalactiae* dan *Escherichia coli*. 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 kelor 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 (Jones, 2010). Pembuatan gel saat ini masih kurang pemanfaatannya dari bahan alam seperti dari daun kelor dengan kombinasi minyak atsiri. Pembuatan sediaan gel dari ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L) kombinasi minyak atsiri sereh (*Cymbopogon citratus*) dimaksudkan untuk menghambat antibakteri yaitu *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 merupakan bakteri gram positif yang diperkirakan 20-75% ditemukan pada saluran pernafasan atas, muka, tangan, rambut dan vagina. Infeksi bakteri ini dapat menimbulkan penyakit yang khas, yaitu peradangan, nekrosis, infeksi folikel rambut, dan pembentukan abses (Sholehah, 2018). Hal ini yang menjadi dasar peneliti membuat sediaan farmasi untuk memudahkan pemanfaatan daun kelor dan minyak sereh sebagai sediaan obat serta melakukan penelitian terhadap senyawa bahan alam yang berpotensi memiliki efektivitas sebagai antibakteri, dikarenakan daun kelor (*Moringa oleifera* L) dan minyak atsiri sereh (*Cymbopogon citratus*) memiliki aktivitas antibakteri, sehingga perlu dilakukan penelitian tentang efektivitas terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 Untuk mempermudah penggunaannya di buat sediaan gel dengan berbagai perbandingan konsentrasi zat aktif dan menguji efektivitasnya terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

LANDASAN TEORI

Daun kelor (*Moringa oleifera*) merupakan salah satu bahan alami yang dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan dimana dapat mempercepat penyembuhan berbagai

macam penyakit, dapat bermanfaat sebagai antibakteri dan antimikroba (1). Daun kelor mengandung senyawa sekunder yang memiliki aktivitas antibakteri dikarenakan daun kelor mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, tannin dan terpenoid (2). Pada penelitian sebelumnya ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*) konsentrasi 5% memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus* dengan diameter rata-rata zona hambat keduanya 12 ± 0 mm (3). Ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dengan konsentrasi 5%, 10%, 20%, 40%, dan 80% mempunyai daya hambat antibakteri mulai dari sedang sampai kuat. Diameter terbesar yaitu pada konsentrasi 80% yaitu 21.50 mm pada *Staphylococcus aureus* dan 24.00 mm pada *Escherichia coli* dan diameter terkecil pada konsentrasi 5% yaitu 11 mm pada *Staphylococcus aureus* dan 12 mm pada *Escherichia coli*. Perlakuan pada bakteri *Escherichia coli* dengan konsentrasi 5%, 10%, 20%, dan 40% kategori kuat, dan konsentrasi 80% termasuk dalam kategori sangat kuat (4).

Minyak sereh wangi (*Cymbopogon citratus*) adalah salah satu minyak atsiri yang memiliki potensi sebagai antibakteri. Senyawa utama minyak sereh wangi adalah sitronellal, geraniol dan sitronellol (5). Minyak atsiri sereh dapur dengan komponen utama sitral (geraniol dan neral) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus agalactiae* dan *Escherichia coli*. Dengan nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) sebesar 1% terhadap bakteri *staphylococcus aureus* ATCC 25923 (6). Menurut penelitian lain menunjukkan minyak atsiri sereh memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dengan daya hambat 8.33 pada konsentrasi 5% dan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan daya hambat 14,33 pada konsentrasi 5% (7), aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epiderminis*, *Escherichia coli*, dan *Klebsiella pneumonia* dengan daya hambat 25 mm pada konsentrasi 20% (8) Hasil penelitian diameter zona hambat bakteri *Escherichia coli* sebesar 3,69 mm dan bakteri *Staphylococcus aureus* sebesar 4,39 mm (9).

Minyak atsiri sereh dibuat dalam bentuk sediaan gel yang dapat menahan dan menciptakan lingkungan lembab di sekitar luka sehingga dapat mempercepat penyembuhan luka (10). Zat aktif dalam sediaan gel dapat berupa ekstrak dan menghasilkan sediaan gel dengan karakteristik yang memiliki tekstur kental setengah padat, sediaan terlihat homogen, terdapat aroma khas ekstrak dan pH yang dihasilkan dari sediaan gelnya berkisar antara 6,3-6,5 (11). Sediaan gel memiliki beberapa keunggulan dibandingkan sediaan topikal lainnya yaitu sediaan gel dapat menyebar dengan baik pada kulit, sediaan gel tidak mengganggu fungsi fisiologis kulit, karena tidak menutupi permukaan kulit atau menyumbat pori-pori kulit, bisa memberikan sensasi rasa dingin dikulit, mudah dicuci dengan air, memungkinkan untuk digunakan pada bagian tubuh yang berbulu, dan pelepasan obat baik (12). Maserasi menggunakan pelarut metanol (polar) akan menarik senyawa yang bersifat polar dari simplisia. Penarikan senyawa pada proses maserasi terjadi secara difusi. Pelarut akan masuk ke dalam sel simplisia dan menarik senyawa sehingga menyebabkan konsentrasi larutan di dalam sel menjadi lebih tinggi dari pada di luar sel, akibatnya senyawa yang ada di dalam sel akan terdesak keluar (13).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini berfokus pada Penelitian ini adalah jenis penelitian eksperimental murni yang dilakukan dilaboratorium. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sediaan gel dari kombinasi ekstrak *daun Kelor (Moringa oleifera L)* dan minyak atsiri *Cimbopogan citratus*. Ekstrak *daun Kelor (Moringa oleifera L)* menggunakan variasi konsentrasi (5%; 10%, dan 20%), dan minyak atsiri *Cimbopogan citratus* sebesar 2%. Penelitian diawali dengan ekstraksi simplisia, kemudian dilakukan skrining fitokimia meliputi flavonoid, alkaloid, dan tannin. Selanjutnya penentuan formulasi sediaan gel kombinasi ekstrak daun *daun Kelor (Moringa oleifera L)* dan minyak atsiri *Cimbopogan citratus*. Evaluasi sifat fisik gel terhadap parameter organoleptis, pH, viskositas, homogenitas, daya sebar, daya lekat dan uji *cycling test*. Kemudian dilakukan uji aktivitas antibakteri *Staphylococcus aureus* menggunakan metode difusi sumuran. Kemudian data dianalisis menggunakan analisis *One Way Anova* dengan taraf kepercayaan 95%. Penelitian akan dilaksanakan di dua tempat yaitu di Laboratorium Teknologi Farmasi Universitas Al-Irsyad Cilacap. Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian tahap ini sebagai berikut:

1. Preparasi Alat dan Bahan

Bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini meliputi Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu daun kelor (*Moringa oleifera L*), minyak atsiri *Cimbopogan 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, $FeCl_3$ 1%, tetes preaksi sudan III, sedangkan alat-alat yang dipergunakan adalah Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah 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. Prosedur Penelitian

a. Pengambilan Sampel *daun Kelor (Moringa oleifera L)*

Sampel *daun Kelor (Moringa oleifera L)* diambil dari kampung laut Kabupaten Cilacap, Provinsi Jawa Tengah. Daun *daun Kelor (Moringa oleifera L)* yang dijadikan sampel merupakan pucuk *daun Kelor (Moringa oleifera L)* yang masih muda dan segar kemudian dibersihkan dan dicuci dengan air mengalir sampai bersih agar terbebas dari pengotor, ditiriskan, dikeringkan dengan cara diangin-anginkan.

b. Sampel Minyak Atsiri Sereh (*Cimbopogan Citratus*)

Minyak Atsiri Sereh (*Cimbopogan citratus*) yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari PT. Darjeeling Sembrani Aroma. Minyak atsiri yang di dapat kemudian di simpan dalam gelas tertutup dan terlindung dari paparan cahaya. Dan dilakukan uji kemurnian terhadap minyak atsiri sereh. Serta dilakukan uji bakteri *Staphylococcus aureus* terhadap minyak atsiri sereh.

c. Uji Kemurnian Minyak Atsiri

1) Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik dilakukan dengan cara mengamati langsung bentuk, warna, dan bau dari minyak atsiri sereh.

2) Bobot jenis

Bobot jenis dilakukan dengan cara penimbangan minyak atsiri sereh dengan menggunakan piknometer.

$$\text{Bobot jenis} = \frac{\text{Bobot piknometer minyak atsiri} - \text{bobot piknometer kosong}}{\text{bobot piknometer air} - \text{bobot piknometer kosong}}$$

3) Indeks bias

Indeks bias menggunakan refraktometer (Hidayati & Khaerunisa, 2018). Refraktometer dibersihkan terlebih dahulu dengan tisu ke arah bawah. Di tetesi aquades di bagian prisma dan dibersihkan kembali. Minyak atsiri sereh ditetaskan di atas prisma 1-3 tetes. Pada refraktometer dilihat di tempat yang bercahaya dan di baca skalanya. Pembacaan skala melalui lensa mata atau lubang teropong. Putar knop pengatur gelap terang, pastikan garis batas gelap sudah terlihat terang. Lalu putar knop pengatur skala pastikan garis batas gelap terang terlihat jelas. Kemudian dilihat indeks bias lalu di catat.

4) Bilangan asam sesuai dengan ISO R 1242-1973E (SP-SMP-26-1975).

Analisis bilangan asam yaitu timbang minyak daun kelor sebanyak 1,5 g dan ditambahkan 10 mL alkohol netral serta beberapa tetes indikator pp, kemudian di titrasi dengan kalium hidroksida atau KOH 0,1 N hingga berwarna merah muda. Bilangan asam dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Bilangan asam} = \frac{V \times N \times 56,1}{m}$$

Keterangan:

56,1 = Bobot setara KOH

V = volume larutan KOH yang diperlukan (ml)

N = Normalitas larutan KOH (N)

m = Masa contoh yang di uji.

5) Bilangan ester sesuai dengan SP-SMP-27-1975.

Bilangan ester adalah kelanjutan dari bilangan asam. Ditambahkan 25 cc KOH beralkohol 0,5 N ke dalam minyak atsiri sereh. Kemudian dipanaskan diatas penangas air selama 1-1,5 jam, didinginkan lalu dititrasi dengan HCl 0,5 N hingga warnanya berubah. Bilangan ester dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Bilangan ester} = \frac{56,1(V_1 - V_0)}{m} \times N$$

Keterangan:

m = massa dari contoh yang di uji

N = Normalitas HCl

V1 = volume larutan asam klorida yang digunakan dalam penentuan

V0 = volume larutan asam klorida yang digunakan dalam pengujian blanko.

d. Pembuatan Serbuk Daun Kelor (*Moringa oleifera L*)

Sampel daun Kelor (*Moringa oleifera L*) sebanyak 5 kg dicuci bersih dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran dan cemaran, kemudian dipotong kecil-kecil, dikeringkan dengan oven pada suhu 38- 40°C selama 7 hari. Daun Kelor (*Moringa oleifera L*) yang telah kering diblender menjadi serbuk. Serbuk kemudian diayak

menggunakan ayakan no 40. Hasil penyerbukan yang berupa serbuk kering disimpan dalam wadah kering dan tertutup rapat. Kemudian dilakukan pengamatan organoleptis meliputi; bentuk bau, warna, dan rasa dari simplisia daun Kelor (*Moringa oleifera L*) dan dilanjutkan perhitungan rendemen simplisia daun Kelor (*Moringa oleifera L*) dapat dilihat pada persamaan dibawah ini.

$$\text{Rendemen Simplisia} = \frac{\text{Bobot simplisia (akhir)}}{\text{Bobot Simplia (awal)}} \times 100\% \quad \text{Persamaan 1}$$

e. Pembuatan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera L*)

Proses ekstraksi dilakukan menggunakan teknik maserasi atau cara dingin, dengan menggunakan pelarut metanol 100% dengan perbandingan yaitu 1:4 (b/v). Prosedur pembuatan ekstrak yaitu simplisia daun Kelor (*Moringa oleifera L*) sebanyak 500 gram direndam dengan metanol 100% sebanyak 2500 mL. Perendaman tersebut berguna untuk mengeluarkan ekstrak dari sampel daun kelor Kelor (*Moringa oleifera L*). Perendaman dilakukan selama \pm 3 hari. Setelah 3 hari, larutan disaring menggunakan kertas saring, kemudian dilakukan penguapan metanol dengan menggunakan waterbath hingga didapatkan ekstrak kental.

f. Penetapan Kadar Air

Pengujian kadar air dilakukan menggunakan oven. Penentuan persentase kadar air dihitung sebagai persen berat yang tertinggal, yang artinya berapa gram berat contoh dengan yang selisih berat dari contoh yang belum diuapkan dengan contoh yang telah (dikeringkan). Sehingga, kadar air dapat diperoleh dengan menghitung kehilangan berat contoh yang dipanaskan sampai diperoleh bobot yang konstan. Proses yang dilakukan dengan cara cawan porselen disterilkan dalam Oven selama 1 jam dengan suhu 105°C. kemudian didinginkan selama 15 menit dan ditimbang beratnya (A gram). Selanjutnya sampel ditimbang sebanyak 1 gram dan ditaruh dalam cawan porselen yang telah diketahui beratnya (B gram). Sampel dalam porselen ini kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C sampel konstan selama 1 jam, selanjutnya didinginkan dan ditimbang.

g. Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera L*)

Uji skrining fitokimia dengan reagen untuk mengetahui kandungan senyawa aktif yang ada didalam ekstrak daun Kelor (*Moringa oleifera L*). Pengujian fitokimia terhadap golongan senyawa flavonoid, tanin dan alkaloid.

i. Alkaloid

Sebanyak 0,5 gram 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.

ii. Flavonoid

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.

iii. Tanin

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 tanin.

iv. Minyak atsiri

Pengujian minyak atsiri dilakukan dengan cara menimbang sebanyak 0,5gram ekstrak dimasukkan dalam tabung reaksi, ditambah tetes pereaksi sudan III. Hasil menunjukkan reaksi positif jika larutan berwarna merah.

h. Formulasi

Pada pembuatan sediaan, formulasi gel yang digunakan merujuk pada formulasi gel ekstrak daun pisang kepok dikarenakan kandungan senyawa kimia daun pisang kepok sama dengan kandungan senyawa daun kelor (*Moringa oleifera L*). Formulasi acuan disajikan pada tabel 3.

Tabel 1. Formulasi Sediaan Acuan (Ariandi dkk, 2015)

No	Nama zat	F1	F2	F3	Manfaat
1	Ekstrak daun pisang	10%	10%	10%	Zat aktif
2	Gliserin	5	5	5	Humektan
3	CMC Na	2	3	4	Basic gel
4	Metil paraben	0,02	0,02	0,02	Pengawet
5	Propilen glikol	10	10	10	Humektan
6	Aquadest	50ml	50ml	50ml	Pelarut

Formulasi modifikasi menggunakan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera L*) dan minyak atsiri serih (*Cimbopogan citratus*) dengan konsentrasi yang berbeda. Upaya yang dilakukan untuk mendapatkan formulasi yang paling baik, sehingga dapat digunakan menjadi suatu sediaan antibakteri. Hasil pengujian berdasarkan penelitian Nilna Olga (2019), menyatakan bawasannya yang lebih optimum terdapat pada formula Na CMC 3% maka dari itu di gunakan kosentrasi 3% untuk rancangan formulasi sediaan gel antibakteri.

Tabel 2. Rancangan Formulasi Sediaan Gel

No	Bahan	Kosentrasi Formula			Kegunaan
		F1	F2	F3	
1	Ekstrak daun <i>kelor</i>	5%	10%	20%	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	50	50	50	Pelarut

Keterangan: Konsentrasi minyak atsiri beracuan pada jurnal (Manus *et al.*, 2016) Kosentrasi ekstrak daun *Moringa oleifera L* beracuan pada jurnal (Plimpliskar, 2011)

1. Pembuatan Sediaan Gel

Disiapkan semua bahan yang akan digunakan. Bahan ditimbang sesuai dengan formula yang ada Na-CMC dilarutkan dengan air panas, kemudian dimasukan larutan metil paraben digunakan untuk mengembangkan (Campuran 1). Ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera L*) 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 3 gr untuk formula II dan formula III.

2. Evaluasi Sediaan Gel

a. Uji Organoleptik

Dilihat secara visual langsung meliputi bentuk, warna, dan bau sediaan gel pada masing-masing formula. Gel biasanya jernih dengan konsistensi setengah padat.

b. 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.

c. Uji pH

Sebanyak 0,5 g gel ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera L*) 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.

d. Uji Daya Sebar

Sebanyak 0,5 g gel diletakkan di atas kaca bulat yang berdiameter 15 cm. Kaca lainnya diletakkan di atasnya dan dibiarkan selama 1 menit. Diameter sebar salep diukur. Setelahnya, ditambahkan 100 g beban tambahan dan didiamkan selama 1 menit lalu diukur diameter yang konstan

e. Uji Daya Lekat

Uji daya lekat dilakukan dengan alat tes daya melekat gel. Dua objek glass, *stopwatch*, anak timbang gram dan dilakukan dengan cara meletakkan gel kurang lebih 0,5gram di atas 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 100gram dan dicatat waktunya hingga hingga kedua objek glass terlepas (Widodo,2013).

f. Uji viskositas

Pengujian viskositas dilakukan untuk mengetahui kekentalan pada sediaan. Pengujian menggunakan alat Viscometer Brookfield. Alat diatur spindel nomor 4 dengan kecepatan 8 rpm. Menurut Badan Standar Nasional Indonesia (BSNI/BSN/SNI) yaitu pada SNI 16- 4380-1996 nilai viskositas sediaan gel yang baik yaitu 3000-50000 Cps.

g. Uji *cycling test*

Tujuan perlakuan ini adalah untuk mengetahui kestabilan sediaan. 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 kedalam 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. Pengamatan meliputi stabilitas dan karakteristik fisik secara organoleptis dan nilai pH dari sediaan krim, penentuan stabilitas ditentukan dengan membandingkan antara karakteristik fisik dan stabilitas pada saat sebelum

dan setelah uji stabilitas *cycling test*.

3. Uji Aktivitas Antibakteri

a. Penyiapan Alat dan Sterilisasi

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian aktivitas antibakteri ini disterilkan terlebih dahulu. Alat-alat seperti beaker glass, gelas ukur, erlenmeyer dan karet pipet yang sudah dibungkus, disterilkan terlebih dahulu di dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit, dan alat-alat seperti batang pengaduk, pinset, spatula, gelas arloji yang sudah dibungkus dimasukkan dalam oven pada suhu 160-170°C selama ± 2 jam, jarum ose dan pinset dibakar dengan pembakaran diatas api bunsen.

b. Pembuatan Media Nutrien Agar

Sebanyak 7,25 gram *nutrient agar* disuspensikan dalam 250 mL aquades steril, kemudian dimasukan kedalam labu *erlenmeyer* dipanaskan menggunakan *hotplate* selama ± 10 menit hingga larut. Kemudian disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C. Media yang sudah steril, dituangkan dalam kondisi hangat (40°C-45°C) ke dalam cawan petri. Media *nutrien agar* yang telah dituangkan ke dalam cawan petri dibiarkan hingga memadat.

c. Pembuatan standar Mc Farland

Larutan H₂SO₄ 1% sebanyak 9,95 mL dicampurkan dengan larutan BaCl₂ 1,175% sebanyak 0,05 mL dalam erlenmeyer. Kemudian digojok sampai terbentuk larutan yang keruh. Kekeruhan ini dipakai sebagai standar kekeruhan suspensi bakteri uji.

d. Pembuatan suspensi bakteri

Hasil inokulasi bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dimasukkan kedalam tabung reaksi dengan kawat Ose steril yang berisi 2 mL NaCl 0,9% kemudian dihomogenkan dan di bandingkan dengan kekeruhan standar McFarland.

e. Uji aktivitas antibakteri

Pada penelitian ini menggunakan 6 kelompok yaitu sediaan gel, kontrol negatif berupa sediaan gel tanpa zat aktif, kemudian kontrol positif berupa antibiotik clindamisin, serta kelompok pembanding yaitu dengan menggunakan *aquadest*. Metode uji antibakteri yang digunakan pada penelitian ini adalah difusi sumuran.

Pertama suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dicampurkan media *Nutrient agar* steril, lalu didiamkan hingga setengah mengeras. Selanjutnya, dibuat sumur (*well*) dengan menggunkan bor gabus pada media cawan petri dengan diameter ± 8 mm. Satu cawan petri berisi tiga sumuran dengan jarak sumuran yang telah diatur, dimasukkan masing-masing formulasi sediaan gel kombinasi *Moringa oleifera L* dan minyak atsiri *Cimbopogan citratus*, gel tanpa zat aktif (kontrol negatif), kontrol positif clindamisin, dan kontrol pembanding *aquaest* pada masing-masing sumur yang telah diberi tanda. Kemudian dimasukkan cawan petri tersebut ke dalam inkubator dan ditunggu selama 24 jam pada suhu 37° C. Akan nampak area bening di sekitar sumur yang bersih atau tanpa koloni bakteri, yang disebut zona hambat. Dihitung diameter zona hambat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas sediaan gel kombinasi ekstrak daun *Moringa oleifera L.* dan minyak atsiri sereh (*Cimbopogon citratus*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Gel tersebut dibuat dengan tiga formulasi, yaitu konsentrasi ekstrak *Moringa oleifera L.* sebesar 5%, 10%, dan 20%, serta konsentrasi minyak atsiri *Cimbopogon citratus* sebesar 2%. Sediaan diuji sifat fisiknya, termasuk uji organoleptis, pH, viskositas, daya lekat, daya sebar, dan *cycling test*. Selain itu, dilakukan uji antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Sampel daun *Moringa oleifera L.* diperoleh dari Kampung Laut, Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah. Daun yang digunakan adalah pucuk daun muda, utuh, dan segar. Minyak atsiri sereh diambil dari PT. Darjeeling Sembrani Arom. Minyak atsiri ini telah memenuhi standar mutu SNI 06-3953-1995 dengan hasil uji menunjukkan karakteristik warna kuning, bau khas, bobot jenis 0,888, kelarutan dalam alkohol, dan indeks bias 1,493.

Preparasi daun *Moringa oleifera L.* dimulai dengan sortasi basah, pencucian, dan pengeringan menggunakan lemari pengering pada suhu 38-40°C selama tujuh hari. Setelah kering, daun disortasi kembali, dihaluskan menjadi serbuk, dan diayak menggunakan mesh No. 40 untuk memperluas permukaan sampel sebelum proses ekstraksi. Rendemen yang diperoleh dari daun kering adalah 38%, dengan hasil organoleptik menunjukkan warna coklat, bau khas, rasa pahit, dan bentuk serbuk. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut metanol 100%. Sebanyak 500gram serbuk daun direndam dalam 2,5 liter metanol selama 3x24 jam. Filtrat yang diperoleh kemudian dipisahkan dan dipekatkan menggunakan *water bath* pada suhu 55°C. Hasil ekstrak kental ini kemudian digunakan untuk formulasi gel.

Penentuan kadar air dilakukan untuk memastikan kemurnian ekstrak. Hasil menunjukkan kadar air sebesar 8,9%, memenuhi standar yang ditetapkan (<10%). Skrining fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi senyawa aktif, termasuk flavonoid, alkaloid, dan tanin. Ekstrak menunjukkan hasil positif untuk ketiga senyawa ini berdasarkan perubahan warna dalam uji tabung. Flavonoid memberikan warna coklat kemerahan, alkaloid memberikan warna jingga, dan tanin menghasilkan warna hijau kehitaman. Minyak atsiri sereh diuji mutu dan identitasnya sesuai standar SNI, menunjukkan sifat khas minyak atsiri sereh yang baik untuk formulasi gel. Kombinasi ekstrak daun *Moringa oleifera L.* dan minyak atsiri *Cimbopogon citratus* diharapkan memberikan efek sinergis dalam aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*.

Formulasi Sediaan Gel

Gel kombinasi ekstrak *Moringa oleifera* dan minyak atsiri *Cimbopogon citratus* dibuat dalam empat formulasi dengan variasi konsentrasi ekstrak daun *Moringa oleifera* (5%, 10%, dan 20%) serta minyak atsiri tetap sebesar 2%. Bahan lain yang digunakan meliputi CMC-Na sebagai bahan dasar gel, propilen glikol dan gliserin sebagai humektan, metil paraben sebagai pengawet, serta aquadest sebagai pelarut. Langkah pembuatan melibatkan pencampuran bahan aktif ke dalam basis gel hingga homogen, dilanjutkan dengan penambahan eksipien lainnya untuk mencapai konsistensi yang diinginkan. Sediaan akhir kemudian dikemas dan siap untuk evaluasi.

Evaluasi Sediaan Gel

Evaluasi dilakukan sebelum dan setelah pengujian stabilitas *cycling test* untuk memastikan kualitas fisik dan kesesuaian dengan standar.

1. Uji Organoleptis

Evaluasi meliputi warna, bau, dan bentuk. Formulasi menghasilkan gel dengan warna yang bervariasi dari hijau muda hingga hijau tua sesuai konsentrasi ekstrak. Setelah pengujian stabilitas, tidak ditemukan perubahan signifikan pada karakteristik organoleptis, menunjukkan sediaan stabil.

2. Uji Homogenitas

Gel diuji untuk memastikan tidak adanya butiran kasar atau gumpalan. Semua formulasi menunjukkan homogenitas yang baik, baik sebelum maupun setelah pengujian stabilitas. Hasil ini sesuai dengan standar SNI No. 06-2588-1992, menandakan gel tercampur merata dan bebas dari partikel kasar.

3. Uji Daya Sebar

Daya sebar dievaluasi untuk menentukan kemampuan sediaan menyebar saat diaplikasikan pada kulit. Formulasi dengan ekstrak menunjukkan daya sebar dalam rentang standar (5–7 cm), sedangkan formulasi tanpa zat aktif tidak memenuhi standar karena viskositas lebih tinggi. Analisis statistik menggunakan One-Way ANOVA menunjukkan perbedaan signifikan di antara formulasi, dengan hasil yang mendukung hubungan antara viskositas dan daya sebar.

4. Uji pH

Uji pH dilakukan untuk memastikan keamanan sediaan bagi kulit. Nilai pH berada dalam rentang 4,5–8, yang sesuai untuk sediaan topikal. Tidak ada perubahan pH signifikan setelah pengujian stabilitas, menunjukkan pengaruh suhu ekstrim terhadap pH gel dapat diabaikan.

Hasil uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa sediaan gel dengan ekstrak daun *Moringa oleifera L.* dan minyak atsiri *Cimbopogon citratus* memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Pengujian ini menggunakan metode sumuran yang sering dipilih karena kemudahan aplikasinya dan hasil zona hambatan yang lebih mudah terlihat. Dalam penelitian ini, formula gel terdiri dari tiga konsentrasi ekstrak *Moringa oleifera L.* (5%, 10%, dan 20%) serta minyak atsiri *Cimbopogon citratus* sebesar 2%. Kontrol positif berupa klindamisin menunjukkan aktivitas antibakteri yang sangat kuat, sedangkan kontrol pembanding berupa gel tanpa zat aktif dan kontrol negatif berupa aquades steril tidak menunjukkan zona hambatan sama sekali. Berdasarkan pengukuran zona hambatan, diketahui bahwa sediaan gel dengan ekstrak *Moringa oleifera L.* pada konsentrasi 5%, 10%, dan 20% menghasilkan zona hambatan sebesar 10,6 mm, 11 mm, dan 12 mm, yang semuanya tergolong dalam kategori "kuat." Hasil ini mengindikasikan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak berhubungan dengan peningkatan kemampuan antibakteri. Namun, aktivitas antibakteri dari kontrol positif klindamisin (20,7 mm, kategori "sangat kuat") lebih tinggi dibandingkan dengan ketiga formula gel, yang disebabkan oleh klindamisin sebagai senyawa murni, sedangkan formula gel masih berupa senyawa campuran. Menariknya, hasil penelitian menunjukkan bahwa minyak atsiri *Cimbopogon citratus* sendiri

menghasilkan zona hambatan yang lebih besar (27 mm) dibandingkan ekstrak daun *Moringa oleifera L.*

Hal ini menegaskan bahwa minyak atsiri tersebut memiliki aktivitas antibakteri yang lebih dominan. Namun, kombinasi ekstrak daun *Moringa oleifera L.* dan minyak atsiri *Cimbopogon citratus* tidak menunjukkan efek sinergis dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Hasil ini juga lebih rendah dibandingkan penelitian sebelumnya oleh Pimpliskar et al. (2011), yang melaporkan bahwa ekstrak daun *Moringa oleifera L.* konsentrasi 10% dapat menghasilkan zona hambatan sebesar 13 mm. Faktor-faktor seperti ketidakhomogenan gel, pengaruh oksidasi senyawa aktif seperti flavonoid, serta kecepatan difusi sediaan ke dalam media diperkirakan turut memengaruhi hasil. Selain itu, analisis statistik menggunakan uji Kruskal-Wallis menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikan antara hasil zona hambatan dari ketiga formula gel ($p = 0,058$), mengindikasikan bahwa variasi konsentrasi ekstrak memberikan pengaruh yang serupa. Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa sediaan gel ekstrak daun *Moringa oleifera L.* dengan minyak atsiri *Cimbopogon citratus* memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Namun, minyak atsiri *Cimbopogon citratus* memiliki potensi yang lebih besar sebagai agen antibakteri utama dibandingkan ekstrak daun *Moringa oleifera L.*, dan penelitian lanjutan diperlukan untuk mengoptimalkan formula serta mengeksplorasi kemungkinan efek sinergis.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Ekstrak daun *Moringa oleifera L* dan minyak atsiri *Cimbopogon citratus* dapat diformulasikan menjadi gel.
2. Hasil evaluasi sediaan gel ekstrak daun *Moringa oleifera L* dan minyak atsiri *Cimbopogon citratus* memenuhi standar. Dari ketiga formulasi sediaan gel ekstrak daun *Moringa oleifera L* dan minyak atsiri *Cimbopogon citratus* dihasilkan formulasi yang baik di karenakan memenuhi standar uji sifat fisik gel semuanya.
3. Ketiga formula gel kombinasi dari ekstrak *Moringa oleifera L* dengan variasi konsentrasi 5%, 10%, dan 20%, serta minyak atsiri *Cimbopogon citratus* 2%, mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, dan aktivitas antibakteri paling optimal ditunjukkan pada konsentrasi 20%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rizkayanti, Diah, A.W.M. and Jura, M.R. 2017. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air dan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera LAM*). J. Akad. Kim. 6. (2): 125-131.
- [2] Yunita, E., Permatasari, D. G., and Lestari, D. (2020). Antibacterial Activity Of Moringa Leaves Extract Against *Pseudomonas aeruginosa*. Jurnal Ilmiah Farmako Bahari, 11(2): 189-195.
- [3] Wulandari, A., F. Yunahara, T. & Shelly. 2020. Perbandingan Aktivitas Ekstrak Daun Kelor Dan Daun Teh Hijau Serta Kombinasi Sebagai Anti Bakteri Penyebab Jerawat. Jurnal Fitofarmaka Indonesia 7 (2) : 23-29. //Doi.Org/10.20473/Jaki.V6i1.2018.46-52
- [4] Dima, L. L. R. H., Fatimawali, & Lolo, W. A. (2016). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera L.*) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli* Dan *Staphylococcus*

- Aureus. Pharmacon, <https://doi.org/10.35799/pha.5.2016.12273>
- [5] Wany A, Jha S, Nigam VK, and Pandey DM. 2013. Chemical Analysis and Therapeutic Uses of Citronella Oil from *Cymbopogon Winterianus*. *Int. J. Adv. Res.* 1(6): 504–521.
- [6] Carović-Stanko, K., Orlic, S., Politeo, O., Strikic, F., Kolak, I., Milos, M., dan Satović, Z. (2010). Composition and Antibacterial Activities of Essential Oils of Seven *Ocimum* taxa. *Food Chemistry*, 119, 196-201.
- [7] Naik, Mohd Irfan., Fomda, Bashir Ahmad., Jaykumur, Ebenezar., Bhat, Javid Ahmad., 2010. Antibacterial Activity Of Lemongrass (*Cymbopogon citratus*) Oil Against Some Selected Pathogenic Bacterias, *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine.* 535-538
- [8] M. O. Soares, A. F. Vinha, C. Sousa, A. Castro and P. C. Pires. Food Preservative Potential of Lemongrass (*Cymbopogon citratus*) Essential Oil, In: João Silva Dias, editor. *Prime Archives in Agricultural Research*. Hyderabad, India: Vide Leaf, 2020.
- [9] Sefriyanti, Jayuska, A., & Alimuddin, A. H. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Serai Wangi (*Cymbopogon Bernadus* L.) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli* Dan *Staphylococcus Aureus*. *Jkk*, 8(4), 1 4.
- [10] Boateng, J.S., Matthews, K.H., Stevens, H.N.E., dan Eccleston, G.M., 2008. Wound Healing Dressings and Drug Delivery Systems: A Review. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 97: 2892–2923..
- [11] Doloksaribu, B. E., & Fitri, K. (2017). Formulasi Sediaan Gel Hand Sanitizer Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) dan Biji Pepaya (*Carica papaya* L.). *Jurnal Dunia Farmasi*, 2(1), 50–58.
- [12] Affandy, F., Wirasisya, D. G., & Hanifa, N. I. (2021). Skrining fitokimia pada tanaman penyembuh luka di Lombok Timur. *Sasambo Journal of Pharmacy*, 2(1), 1–6. <https://doi.org/10.29303/sjp.v2i1.84>
- [13] Amalia, A., Sari, I. and Nursanty, R. 2017 'Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Daun Sembung (*Blumea balsamifera* (L.) DC). Terhadap Pertumbuhan Bakteri Methicilin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA)', *J. P. Biotik*, pp. 387–391.
- [14] Jones, J.B. 2010. Topical Therapy, dalam Burns, T., Breathnach, S., Cox, N. & Griffiths, C., *Rook's Textbook of Dermatology*, 1-52. Wiley Blackwell. Singapore.
- [15] Sholehah, A., 2018, Aktivitas Daya Hambat Getah Jarak Pagar (*Jatropha curcas* Linn) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus* Atcc 25923, Skripsi, Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- [16] Manus, N., Yamlean, Paulina V.Y dan Kojong, Novel S. Formulasi sediaan gel minyak atsiri daun sere (*Cymbopogon citratus*) sebagai antiseptik tangan. *Jurnal Ilmiah Farmasi UNSRAT* Vol.5, No.3. ISSN 2302-2449
- [17] Pimpliskar, M. R., Jadhav R.N., dan Jadhav, B.L., J. 2011., Study on Antimicrobial Principles of *Rhizophora* Species Along Mumbai Coast., *Journal of Aqua. Biol.* Vol. 26(1): 6 – 11

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN