

FORMULASI SEDIAAN GEL ANTISEPTIK TANGAN DAUN JAMBU METE (*Anacardium occidentale* L.)

Setyo Nurwaini^{1*}, Ayu Intan Savitri²

¹Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta

²Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta

*Email: setyo.nurwaini@ums.ac.id

Abstrak

Keywords:

Daun jambu mete,
gel antiseptik tangan,
Escherichia coli.

Ekstrak daun jambu mete memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli*. Aktivitas antibakteri ekstrak daun jambu mete tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan gel antiseptik tangan alami. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui sifat fisik dan aktivitas antibakteri sediaan gel ekstrak daun jambu mete (*Anacardium occidentale* L.) terhadap bakteri *Escherichia coli*. Gel dibuat dengan basis CMC-Na dengan konsentrasi ekstrak daun jambu mete 5-15%. Evaluasi sediaan gel meliputi organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, dan uji viskositas. Uji aktivitas antibakteri pada bakteri *Escherichia coli* dilakukan dengan metode difusi sumuran. Data hasil evaluasi sediaan gel dianalisis menggunakan ANOVA satu jalan dan T-berpasangan pada minggu ke-1 dan minggu ke-4 sedangkan data hasil aktivitas antibakteri ekstrak dan gel daun jambu mete dianalisis menggunakan ANOVA satu jalan. Hasil penelitian menunjukkan semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun jambu mete pH dan daya sebar menurun sedangkan viskositas, daya lekat, aktivitas antibakteri semakin meningkat. Uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa gel antiseptik tangan ekstrak daun jambu mete memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli*. Zona hambat yang diperoleh dari gel dengan kadar 5-15% merupakan zona hambat irradikal dengan diameter 11,25-15,25 mm.

1. PENDAHULUAN

Salah satu penyebab penyakit diare adalah bakteri *Escherichia coli* [1]. Penyebab munculnya bakteri karena

kurangnya kebiasaan mencuci tangan. Masyarakat sering menganggap sepele mencuci tangan, padahal mencuci tangan dapat meningkatkan status kesehatan

masyarakat [2]. Kendala utama yang sering kali terjadi, tidak tersedianya bahan untuk membersihkan tangan. Kendala tersebut dapat diatasi dengan penyediaan gel antiseptik tangan.

Banyak gel antiseptik tangan yang beredar di masyarakat menggunakan alkohol. Alkohol sering digunakan sebagai antiseptik pada kadar 60-90%. Penggunaan alkohol tersebut kurang aman karena dapat melarutkan lapisan lemak dan sebum pada kulit, lapisan tersebut berfungsi sebagai pelindung terhadap infeksi mikroorganisme [3]. Penggunaan alkohol secara terus-menerus menyebabkan kulit menjadi kering. Gel antiseptik tangan dengan bahan alami yang aman dan mampu membunuh bakteri patogen dapat menjadi pengganti gel antiseptik berbahan dasar alkohol.

Ekstrak daun jambu mete merupakan salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai antibakteri alami. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh [4], ekstrak daun jambu mete memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli*. Ekstrak daun jambu mete dengan konsentrasi 5%; 10%; 15%; dan 20% memiliki zona hambat berturut-turut sebesar 11,5 mm; 12 mm; 15 mm dan 15,5. [5]. Kandungan kimia yang terkandung dalam ekstrak daun jambu mete yang mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* adalah fenol dan minyak atsiri [6].

Ekstrak daun jambu mete pada penelitian ini diformulasikan menjadi sediaan gel berbasis CMC-Na. CMC-Na merupakan *gelling agent* yang memberikan sifat fisik yang baik pada gel. Luas area sebar pada gel berbasis CMC-Na lebih tinggi dibanding dengan gel berbasis carbopol [7]. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas antibakteri sediaan gel antiseptik tangan dengan ekstrak daun jambu mete sebagai gel antiseptik tangan yang alami.

2. METODE

2.1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas (Pyrex), timbangan analitik (Ohaus), pH meter

(Hana), viskosimeter (Rion VT-04), mikropipet (Socorex), corong Buchner, *rotary evaporator* (Laborata 4000 Heidolph E-Wb eco), penangas air (Mettler), Laminar Air Flow, autoklaf (Hirayama), oven (Mettler), inkubator (Mettler), mikroskop (Olympus).

2.2. Bahan

Daun jambu mete diperoleh dari Simo, Boyolali. Bahan lain yang digunakan adalah CMC-Na (PT. Bratachem), gliserin (PT. Bratachem), propilenglikol (PT. Bratachem), akuades, etanol 70%, dimetil sulfoksida (OXOID), media Mueller Hinton (OXOID), media Brain Heart Infusion (OXOID), media Kligler Iron Agar (OXOID), media Lysine Iron Agar (OXOID), media Motility Indol Ornithine (OXOID), biakan bakteri *Escherichia coli* (Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta).

2.3. Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

2.4. Pembuatan ekstrak daun jambu mete

Serbuk simplisia sebanyak \pm 450 g ditimbang dan dimasukkan dalam bejana. Simplisia direndam dengan 4,5 liter etanol 70%. Bejana ditutup dan disimpan pada suhu kamar selama 24 jam. Maserat yang didapat disaring, kemudian maserat dipisahkan dari penyari dengan *rotary evaporator*. Ekstrak dipanaskan di atas penangas air hingga diperoleh ekstrak kental. Ampasnya dimaserasi kembali untuk mendapatkan maserat berikutnya [8].

2.5. Pembuatan gel antiseptik tangan

Gel dibuat dengan menimbang bahan sesuai formula (Tabel 1). Ekstrak dilarutkan dalam air panas pada suhu 50°C. CMC-Na dikembangkan dahulu dalam air panas \pm 15-30 menit, diaduk hingga terbentuk massa gel yang homogen. Gliserin, propilenglikol, dan air ditambahkan serta diaduk hingga terbentuk gel [9]. Terakhir masukkan ekstrak dan

diaduk sampai homogen. Gel disimpan pada suhu ruangan selama 24 jam.

Tabel 1. Formula Sediaan Gel Antiseptik Daun Jambu Mete

Bahan	F0 (%)	FI (%)	FII (%)	FIII (%)
Ekstrak daun jambu mete		5	10	15
CMC-Na	2,5	2,5	2,5	2,5
Gliserin	10	10	10	10
Propilenglikol	5	5	5	5
Akuades sampai	100	100	100	100

2.6. Evaluasi fisik gel antiseptik

Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan dengan mengamati bentuk, warna, dan bau gel secara visual.

Uji homogenitas

Uji dilakukan dengan mengoleskan gel pada gelas obyek, kemudian dikatupkan dengan gelas obyek lain. Sediaan gel tersebut diamati susunannya homogen atau tidak, dan terlihat tidaknya butiran kasar.

Uji pH

Uji pH dilakukan dengan menggunakan *pH meter* yang sudah dikalibrasi dengan larutan dapar pH 4 dan pH 7. Sampel dibuat dengan menimbang 1 gram sediaan dan dilarutkan dalam 100 mL air bebas karbondioksida. Elektroda *pH meter* dicuci dengan akuades kemudian dimasukkan ke dalam larutan sampel. Angka yang ditunjukkan *pH meter* ditunggu hingga *pH meter* menunjukkan angka yang konstan kemudian dicatat.

Uji daya sebar

Uji daya sebar dilakukan dengan meletakkan 0,5 g gel di tengah cawan petri dalam posisi terbalik. Cawan petri yang telah ditimbang diletakkan di atas gel. Diameter gel yang menyebar diukur dengan cara mengukur panjang rata-rata diameter dari beberapa sisi. Setelah 1 menit ditambahkan beban hingga 200 g, dicatat diameter yang terbentuk.

Uji daya lekat

Uji daya lekat dilakukan dengan cara 0,25 g gel diletakkan di atas dua gelas obyek, kemudian ditekan dengan beban 1 kg selama 5 menit. Gelas obyek dipasang pada alat uji lalu ditambahkan beban 80 gram pada alat uji, kemudian dicatat waktu pelepasan dari gelas obyek.

Uji viskositas

Uji viskositas diukur menggunakan alat Rion Rotor Viskometer VT-06. Sediaan dimasukkan dalam cawan aluminium, lalu rotor no 2 dipasang. Rotor harus terendam dalam sediaan uji. Alat viskometer dinyalakan kemudian ditunggu hingga menunjukkan angka konstan, angka yang didapat dalam satuan dPa.s dicatat.

2.7. Uji aktivitas antibakteri gel antiseptik terhadap *Escherichia coli*

Sterilisasi alat dan bahan

Alat-alat yang akan digunakan dicuci bersih, dikeringkan, dibungkus dengan kertas, dan disterilkan. Alat yang tahan pemanasan seperti alat-alat gelas disterilkan dengan oven pada suhu 175°C selama 1 jam. *Spreader glass* dan ose disterilkan dengan lampu spiritus. Media disterilkan dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 20 menit.

Pembuatan media agar

Serbuk media dilarutkan ke dalam akuades di dalam erlenmeyer dan ditutup dengan aluminium foil. Sterilisasi dilakukan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 20 menit. Media dituang ke dalam cawan Petri maupun tabung reaksi steril, kemudian ditutup rapat dan disimpan di lemari pendingin sampai media digunakan.

Kultur bakteri dan pembuatan suspensi *Escherichia coli*

Bakteri digoreskan di media Mueller Hinton dengan metode *streak plate*. Kultur diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Koloni bakteri yang tumbuh disimpan dalam lemari es. Pembuatan suspensi

bakteri dilakukan dengan mengambil 3-5 koloni *Escherichia coli* menggunakan ose bulat, koloni disuspensikan ke dalam media BHI steril sebanyak 5 mL dan diinkubasi selama 2 jam pada inkubator shaker. Hasil inkubasi diambil sebanyak 150 µL dan kekeruhannya disamakan dengan standart Mc Farland 10⁸ CFU/mL dengan penambahan NaCl 0,9%.

Identifikasi bakteri

Bakteri *Escherichia coli* diambil dari biakan dengan ose steril. Bakteri digoreskan tipis pada gelas obyek. Gelas obyek dipanaskan hingga kering di atas nyala api spiritus dengan jarak 20 cm, ditetesi formalin 1%, didiamkan 5 menit dan dikeringkan. Preparat ditetesi dengan cat Gram A selama 2 menit, dibuang cat tanpa dicuci dengan air. Preparat ditetesi dengan cat Gram B selama 1 menit, cat Gram B dibuang dan preparat dicuci di bawah air mengalir. Preparat ditetesi dengan cat Gram C sampai warna cat tepat dilunturkan. Preparat digenangi dengan cat Gram D selama 2 menit. Preparat dicuci dan dikeringkan dengan posisi miring pada suhu kamar. Hasil pengecatan diamati dibawah mikroskop dengan perbesaran 1000x.

Uji biokimia

Uji biokimia dilakukan dengan menggunakan media LIA dan KIA pada posisi miring sedangkan MIO tegak lurus dalam tabung reaksi. Kultur bakteri murni ditusukkan pada bagian tegak media menggunakan jarum ose lurus, selanjutnya pada media yang miring ose ditarik kemudian digoreskan pada bagian miring dengan pola zig-zag. Perubahan warna yang terjadi diamati setelah media diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

Uji aktivitas ekstrak daun jambu mete

Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak daun jambu mete dilakukan dengan metode sumuran. Suspensi bakteri *Escherichia coli* diusapkan pada seluruh media agar Mueller Hinton kemudian dibiarkan 10 menit hingga permukaan

media mengering, lalu dibuat sumuran dengan menggunakan *cork borer* nomer tiga. Sebanyak 50 µL ekstrak daun jambu mete yang telah dilarutkan dengan DMSO dengan konsentrasi 5%, 10%, 15% dimasukkan ke dalam sumuran serta dimetil sulfoksida (kontrol negatif) dan gel antiseptik tangan Carex® (kontrol positif) dimasukkan ke dalam sumuran dan diinkubasi pada suhu 37° C selama 24 jam. Pengukuran diameter zona hambat disekitar sumuran menggunakan jangka sorong.

Uji aktivitas gel antiseptik tangan

Pengujian aktivitas antibakteri gel antiseptik dilakukan dengan menggunakan metode difusi sumuran. Suspensi bakteri *Escherichia coli* diambil sebanyak 150 µL dan diratakan pada media Mueller Hinton, dibiarkan 10 menit hingga permukaan media mengering. Sumuran dibuat dengan menggunakan *cork borer* nomer tiga. Sebanyak 100 mg gel antiseptik dengan konsentrasi 5%, 10%, 15%, basis gel (kontrol negatif), dan gel antiseptik Carex® (kontrol positif) dimasukkan sumuran. Cawan petri kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Pengukuran diameter zona hambat di sekitar sumuran menggunakan jangka sorong.

2.8. Analisis Data

Data hasil uji sifat fisik gel yaitu pH, viskositas, daya sebar, dan daya lekat gel dianalisis dengan ANOVA satu jalan untuk mengetahui perbedaan antar formula pada masing-masing minggu ke-1 dan minggu ke-4. Analisis data untuk mengetahui kestabilan sifat fisik gel minggu ke-1 dan minggu ke-4 dianalisis dengan T-test berpasangan. Data hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak daun jambu mete dan gel antiseptik tangan ekstrak daun jambu dianalisis menggunakan ANOVA satu jalan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Serbuk simplisia yang digunakan ± 450 gram, proses penghalusan simplisia menjadi serbuk dilakukan karena semakin

luas permukaan dari simplisia yang bersentuhan dengan pelarut maka proses penarikan senyawa aktif yang terkandung dalam simplisia semakin optimal [10]. Metode maserasi merupakan metode penyarian yang sederhana dan mudah dilakukan. Ekstraksi sampel menggunakan pelarut etanol 70% yang merupakan pelarut polar golongan alkohol yang mampu menyari sebagian besar senyawa organik yang ada pada simplisia, mudah menguap sehingga mudah dibebaskan dari

ekstrak [11]. Hasil maserasi diperoleh ekstrak kental 66,24 gram. Rendemen yang diperoleh 14,72%.

3.1. Uji organoleptis

Uji organoleptis merupakan cara menilai mutu suatu produk dengan kepekaan alat indra. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun jambu mete yang ditambahkan ke dalam gel, warna coklat semakin tua dan bau ekstrak daun jambu mete semakin tajam (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil Pengamatan Organoleptis Gel Antiseptik Daun Jambu Mete

Formula	Bentuk	Warna	Bau	Homogenitas
F0	Gel	Tidak berwarna	Khas CMC-Na	Homogen
F I	Gel	Coklat	Khas daun jambu mete	Homogen
F II	Gel	Coklat	Khas daun jambu mete	Homogen
F III	Gel	Coklat tua	Khas daun jambu mete	Homogen

Keterangan :

- F0 : Formula gel antiseptik tangan tanpa ekstrak daun jambu mete
- F I : Formula gel antiseptik tangan ekstrak daun jambu mete 5%
- F II : Formula gel antiseptik tangan ekstrak daun jambu mete 10%
- F III : Formula gel antiseptik tangan ekstrak daun jambu mete 15%

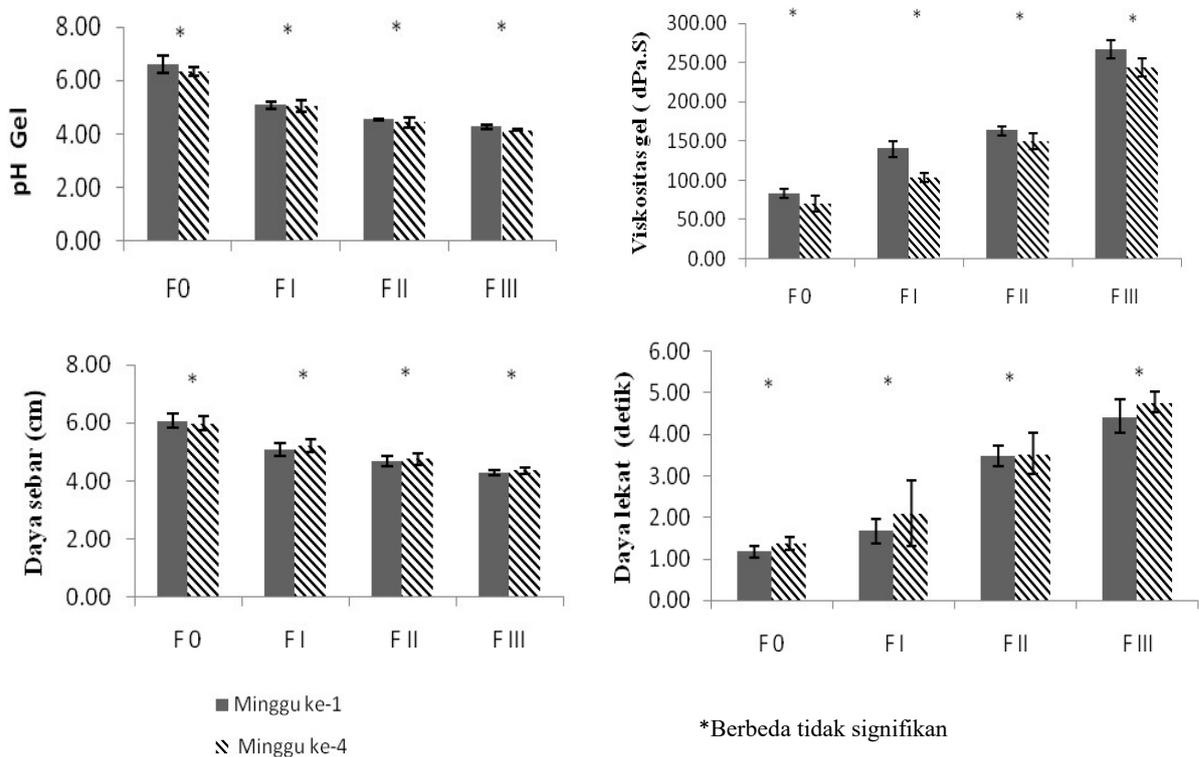
Homogenitas keempat sediaan gel baik ditunjukkan saat gel antiseptik diletakkan pada gelas obyek tidak menunjukkan adanya gumpalan dan partikel.

3.2. pH gel

Pengukuran pH gel bertujuan untuk melihat sediaan yang dibuat mengiritasi kulit atau tidak. Sediaan topikal seharusnya memiliki rentang pH 4-8 [12]. Semua formula memiliki rentang pH 4-8 sehingga sesuai dengan kisaran pH kulit dan aman digunakan pada kulit.

Pada Gambar 1 dapat dilihat terjadi penurunan nilai pH yang berbanding terbalik dengan konsentrasi ekstrak daun jambu mete. Pada F0 yang merupakan basis gel menunjukkan kisaran pH 6 sedangkan formula lain dengan penambahan ekstrak daun jambu mete memiliki kisaran pH 4-5. Hal ini

menunjukkan penambahan ekstrak daun jambu mete dapat menurunkan nilai pH formula tersebut. Ekstrak daun jambu mete bersifat asam dengan pH 3,34 sehingga peningkatan jumlah ekstrak yang ditambahkan dapat menurunkan nilai pH. Hasil analisis ANOVA satu jalan pada minggu ke-1 dan minggu ke-4 untuk masing-masing formula menunjukkan *p-value* < 0,050, yang bermakna penambahan ekstrak pada masing-masing formula mempengaruhi pH gel. Berdasarkan Post hoc, menunjukkan tidak adanya perbedaan antara FII dan FIII. Untuk melihat stabilitas pH gel antiseptik selama 4 minggu dianalisis menggunakan uji t-berpasangan. Hasil analisis uji t-berpasangan pada minggu ke-1 dan minggu ke-4 menunjukkan *p-value* > 0,05 yang bermakna pH gel pada seluruh formula pada minggu ke-1 dan minggu ke-4 tidak ada perbedaan.



Gambar 1. Sifat Fisik Gel Antiseptik Daun Jambu Mete Pada Minggu Ke-1 dan Ke-4

3.3. Viskositas gel

Uji viskositas merupakan syarat penting pada sediaan gel karena apabila gel memiliki viskositas baik maka akan mudah dikeluarkan dari tube dan mudah untuk pemakaian. Viskositas gel yang baik memiliki rentang 50-1000 dPa.s, viskositas optimal 200 dPa.s [13]. Hasil penelitian menunjukkan semua formula memiliki viskositas yang baik dengan viskositas 70–260 dPa.s.

Hasil uji viskositas (Gambar 1) menunjukkan tren viskositas yang cenderung naik seiring kenaikan kadar ekstrak. Hasil uji analisis ANOVA pada minggu ke-1 dan minggu ke-4 pada masing-masing formula menunjukkan $p\text{-value} < 0,05$. Hal ini berarti terdapat perbedaan yang signifikan pada viskositas gel dari seluruh formula. Stabilitas gel dianalisis menggunakan uji t-berpasangan membandingkan viskositas gel minggu ke-1 dengan minggu ke-4. Hasil uji t-berpasangan menunjukkan $p\text{-value} > 0,05$ yang bermakna tidak ada perbedaan yang signifikan pada semua formula.

3.4. Daya sebar

Suatu sediaan memiliki daya sebar yang tinggi berarti daerah penyebarannya besar sehingga zat aktif terkandung akan tersebar merata dan menghasilkan efek terapi yang efektif. Persyaratan daya sebar untuk sediaan topikal adalah 5-7cm [14]. F0 dan F1 masuk dalam rentang dengan daya sebar 5,07-6,07cm, sedangkan F2 dan F3 memiliki daya sebar 4,28-4,67cm (sedikit di bawah persyaratan). Daya sebar dipengaruhi kekentalan sediaan. Semakin kental sediaan gel maka semakin rendah daya sebarannya [15]. Konsentrasi ekstrak yang ditambahkan ke dalam formula sangat berpengaruh pada viskositas dan daya sebar. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka kemampuan menyebar gel semakin menurun.

Berdasarkan hasil uji daya sebar yang dianalisis menggunakan ANOVA satu jalan pada minggu ke-1 dan minggu ke-4 menunjukkan $p\text{-value} < 0,05$ yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan daya sebar gel dengan adanya penambahan ekstrak daun jambu mete pada masing-masing formula.

Semakin tinggi penambahan konsentrasi ekstrak semakin kecil penyebaran gel. Stabilitas gel selama 4 minggu dapat dianalisis menggunakan uji t-berpasangan. Hasil analisis uji t-berpasangan pada minggu ke-1 dan minggu ke-4 menunjukkan *p-value* >0,05 yang bermakna daya sebar gel pada seluruh formula di minggu ke-1 dan minggu ke-4 tidak ada perbedaan.

3.5. Daya lekat

Pengujian daya lekat bertujuan untuk mengetahui gambaran lamanya sediaan melekat pada kulit. Semakin lama sediaan melekat di kulit diharapkan efek zat aktif semakin meningkat.

Hasil analisis ANOVA satu jalan pada minggu ke-1 dan minggu ke-4 menunjukkan *p-value* < 0,050 yang bermakna ekstrak daun jambu mete mempengaruhi daya lekat gel. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak semakin tinggi daya lekatnya. Sedangkan untuk melihat perbedaan formula pada minggu ke-1 dan minggu ke-4 digunakan analisis t-berpasangan. Hasil dari uji t-berpasangan menunjukkan *p-value* > 0,05 yang bermakna tidak ada perbedaan yang signifikan pada masing-masing formula minggu ke-1 dan minggu ke-4. Daya lekat gel tidak mengalami perubahan setelah penyimpanan 4 minggu.

3.6. Uji identifikasi bakteri

Uji identifikasi bakteri *Escherichia coli* meliputi pengecatan Gram dan uji biokimia yang bertujuan untuk mengetahui bakteri sesuai dengan spesies dan karakteristiknya.

Hasil pengecatan bakteri menunjukkan bahwa bakteri berwarna merah, berbentuk batang sesuai dengan karakteristik bakteri Gram negatif.

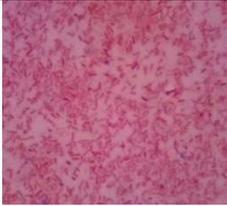
Uji identifikasi bakteri secara biokimia terhadap *Escherichia coli* menggunakan media KIA, LIA, dan MIO. KIA merupakan media komposit untuk diferensiasi

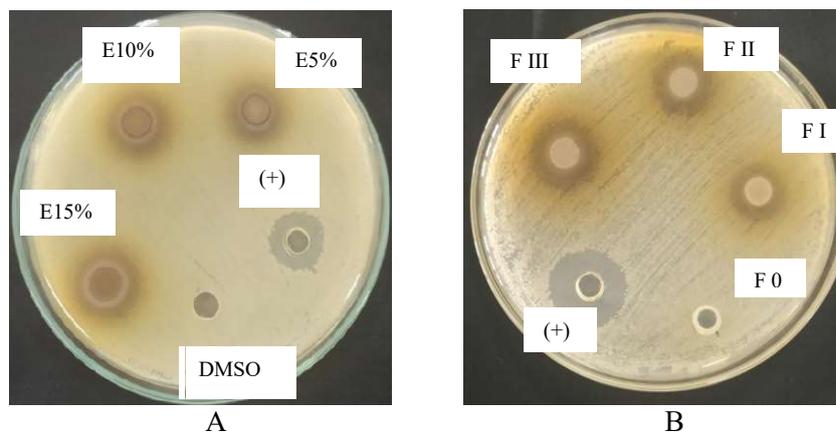
Enterobacteriaceae untuk memfermentasi laktosa, glukosa, dan untuk menghasilkan hidrogen sulfida. LIA merupakan media yang mendeteksi aktivitas dekarboksilasi lisin dan produksi H₂S. MIO digunakan untuk identifikasi *Enterobacteriaceae* berdasarkan motilitas yang ditandai dengan pertumbuhan bakteri keluar garis inokulasi dan aktivitas dekarboksilasi ornitin. Hasil pengujian menunjukkan bakteri *Escherichia coli* mendekarboksilasi lisin, tidak menghasilkan H₂S, menfermentasi laktosa dan glukosa, mendekarboksilasi ornithine ditandai dengan perubahan warna ungu menjadi kuning-ungu, terdapat pergerakan karena pada media MIO ada kabut abu-abu. Hasil pengujian biokimia bakteri menunjukkan kecocokan dengan karakterisasi bakteri *Escherichia coli*.

3.7. Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun jambu mete dan gel antiseptik daun jambu mete

Uji aktivitas ekstrak daun jambu mete merupakan uji pendahuluan untuk memastikan adanya aktivitas antibakteri ekstrak daun jambu mete. Pengujian aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dilakukan dengan metode difusi sumuran. Metode difusi sumuran dipilih karena menghasilkan daya hambat yang lebih baik dari pada metode difusi disk [18]. Pada pengujian ekstrak daun jambu mete digunakan gel antiseptik Carex® yang mengandung 60% alkohol sebagai kontrol positif dan DMSO sebagai kontrol negatif. Ekstrak daun jambu mete dengan konsentrasi 15% menghasilkan diameter zona hambat 14,00 mm yang radikal. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan ekstrak daun jambu mete dengan konsentrasi 15% memiliki zona hambat 14,00 mm [5]. Kontrol positif gel antiseptik Carex® memiliki diameter zona hambat 14,25 mm yang radikal.

Tabel 3. Hasil Pengujian Identifikasi Bakteri *Escherichia coli*

Pengujian	Hasil	Literatur
Pengecatan	 Bentuk : batang Susunan: bergerombol dan tunggal	<i>Escherichia coli</i> merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang bergerombol atau tunggal [16]
KIA	 Bagian tegak : kuning Miring : kuning Terdapat gelembung gas	Bagian miring dan tegak berwarna kuning menunjukkan bahwa <i>Escherichia coli</i> dapat memfermentasi laktosa dan glukosa, terdapat gelembung gas yang ditunjukkan dengan naiknya media [17].
LIA	 Bagian tegak : ungu Miring : ungu	Bagian miring berwarna ungu, bagian tegak ungu mendekarboksilasi lisin [17].
MIO	 Perubahan ungu kekuningan Terdapat kabut abu-abu	Dekarboksilasi ornithin ditandai dengan perubahan warna ungu menjadi kuning-ungu, kabut abu-abu menunjukkan terdapat pergerakan bakteri [17].



Gambar 2. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jambu Mete (A) Dan Gel Ekstrak Daun Jambu Mete (B)

Keterangan :

DMSO	: DMSO, sebagai kontrol (-)
E 5%	: Ekstrak daun jambu mete 5%
E 10%	: Ekstrak daun jambu mete 10%
E 15%	: Ekstrak daun jambu mete 15%
F 0	: Formula gel antiseptik tangan tanpa ekstrak daun jambu mete, kontrol (-)
F I	: Formula gel antiseptik tangan ekstrak daun jambu mete 5%
F II	: Formula gel antiseptik tangan ekstrak daun jambu mete 10%
F III	: Formula gel antiseptik tangan ekstrak daun jambu mete 15%
(+)	: Gel antiseptik tangan merk CAREX, sebagai kontrol (+)

Tabel 4. Hasil Uji Antibakteri Ekstrak Daun Jambu Mete dan Gel Antiseptik Daun Jambu Mete

Kandungan	Diameter zona hambat (mm)±SD	Keterangan
DMSO	7±0	Tidak ada zona hambat
E 5%	11,5±1	Radikal
E 10%	13±1,41	Radikal
E 15%	14±1,41	Radikal
Carex	14,25±0,5	Radikal
F 0	7±0	Tidak ada zona hambat
F I	11,25±1,5	Iradiikal
F II	13,25±1,5	Iradiikal
F III	15,25±1,5	Iradiikal
Carex®	18±1,63	Radikal

Keterangan: Diameter zona hambat termasuk diameter sumuran, Diameter sumuran = 7 mm

Ekstrak daun jambu mete memiliki aktivitas menghambat pertumbuhan bakteri setelah diformulasikan dalam bentuk sediaan gel antiseptik tangan. Berdasarkan analisis ANOVA satu jalan pada berbagai konsentrasi ekstrak daun jambu mete menunjukkan *p-value* < 0,05 yang bermakna terdapat perbedaan yang signifikan antar konsentrasi ekstrak dalam menghambat bakteri. Selanjutnya hasil pengujian gel antiseptik tangan dilakukan hasil analisis ANOVA menunjukkan *p-value* < 0,05 yang bermakna terdapat perbedaan diameter zona hambat yang signifikan pada setiap konsentrasi ekstrak gel daun jambu mete. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun jambu mete yang ditambahkan ke dalam gel maka semakin besar zona hambat terhadap bakteri *Escherichia coli* (Gambar 2, Tabel 4). Zona hambat yang dihasilkan gel ekstrak daun jambu iradiikal pada seluruh formula gel. Gel ekstrak daun jambu mete memiliki zona hambat terbesar adalah FIII dengan rata-rata zona hambat 15,25 mm. Senyawa aktif yang terkandung pada daun jambu mete adalah flavonoid, tanin, terpenoid, saponin [19], fenol dan minyak atsiri [20]. Senyawa aktif yang diduga menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* adalah senyawa flavonoid golongan flavonol yaitu kuersetin [21]. Mekanisme kerja flavonoid sebagai

antibakteri yaitu dengan merusak dinding sel bakteri yang terdiri atas lipid dan asam amino. Gugus alkohol pada senyawa flavonoid bereaksi dengan lipid dan asam amino sehingga dinding sel akan rusak [22]. Flavonoid akan bereaksi dengan DNA dan menyebabkan rusaknya struktur lipid DNA sehingga bakteri akan lisis dan sel akan mati. Kuersetin memiliki aktivitas sebagai antibakteri karena dapat mendenaturasi protein sel dan merusak membran sel bakteri. Mekanisme kuersetin sebagai antibakteri berhubungan dengan pembentukan ikatan kompleks dengan protein pada membran sehingga permeabilitasnya turun. Ikatan kompleks yang telah terbentuk kemudian terurai dan berpenetrasi ke dalam sel sehingga terjadi koagulasi protein dan menyebabkan enzim bakteri tidak aktif, sehingga dinding sel bakteri tidak terbentuk dengan baik maka terjadi kebocoran sel dan bakteri mati [23].

KESIMPULAN

Ekstrak daun jambu mete mempunyai daya hambat terhadap *Escherichia coli* setelah diformulasikan dalam bentuk sediaan gel antiseptik tangan. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak dalam gel maka zona hambat bakteri semakin besar, pH semakin menurun, daya sebar semakin menurun, viskositas semakin meningkat dan daya lekat semakin meningkat.

Gel antiseptik daun jambu mete tetap stabil selama 4 minggu penyimpanan.

REFERENSI

- [1] Bakri Z., Hatta M. and Massi M.N., 2015, Deteksi Keberadaan Bakteri *Escherichia coli* O157:H pada Feses Penderita Diare Dengan Metode Kultur dan PCR, *JST Kesehatan*, 5 (2), 184–192
- [2] Purwandari R., 2013, Hubungan Antara Perilaku Mencuci Tangan Dengan Insiden Diare Pada Anak Usia Sekolah di Kabupaten Jember, *Jurnal Keperawatan*, 4 (2), 122–130.
- [3] Dyer D.L., Gerenraich K.B. and Wadhams P.S., 1998, Testing a New Alcohol-Free Hand Sanitizer to Combat Infection, *AORN journal*, 68 (2), 239–41, 243–4, 247–51.
- [4] Dahake A.P., Joshi V.D. and Joshi A.B., 2009, Antimicrobial Screening of Different Extract of *Anacardium occidentale* Linn. Leaves, *International Journal of ChemTech Research*, 1 (4), 856–858.
- [5] Rahayu N.P., 2013, Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Jambu Monyet (*Anacardium occidentale* L.) dan Siprofloksasin Terhadap *Shigella sonnei* Dan *Escherichia coli*, *Skripsi*, Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- [6] Kartiningsih N.S., 2012, Aktivitas Antibakteri dan Bioautografi Ekstrak Etanol Daun Jambu Monyet (*Anacardium occidentale* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* Multiresisten, *Skripsi*, Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta
- [7] Maulina L. and Sugihartini N., 2015, Formulasi Gel Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Dengan Variasi Gelling Agent Sebagai Sediaan Luka Bakar, *Pharmaciana*, 5 (1), 43.
- [8] Ekananda M.A., Dwyana Z., Tambaru E. and Rante H., 2016, Uji Aktivitas Ekstrak Daun Jambu Biji *Psidium Guajava* L. Dalam Sediaan Gel Handsanitizer Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, *Skripsi*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanudin, Makasar.
- [9] Hamzah M.M., Mohammad S.H. and Ahmad N.R., 2006, Anti-Inflammatory Activity of *Calotropis gigantea* and *Tridax procumbens* on Carrageenin-Induced Paw Edema in Rats, *Acta Poloniae Pharmaceutica Drug Research*, 63 (4), 277–280.
- [10] Lengkoan B.F., Yamlean P.V.Y. and Yudistira A., 2017, Formulasi dan Uji Efektivitas Sediaan Gel Ekstrak Bunga Pacar Air (*Impatiens balsamina* L.) Sebagai Antiseptik Tangan, *Pharmacon*, 6 (4), 218–227
- [11] Haeria, 2013, Penetapan Kadar Flavonoid Total dan Uji Daya Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Ungu (*Graptophyllum pictum* L.) Griff), *Jurusan Farmasi FIK UIN Alauddin Makassar*, 1 (1), 1–9.
- [12] Shukr M.H. and Metwally G.F., 2013, Evaluation of Topical Gel Bases Formulated with Various Essential Oils for Antibacterial Activity Against Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*, *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 12 (6), 877–884.
- [13] Lachman L., Lieberman H.A. and Kaning J.L., 2008, *Teori dan Praktek Farmasi Industri Edisi III*, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- [14] Garg A., Aggarwal D., Garg S. and Singla A.K., 2002, Spreading of Semisolid Formulations, *Pharmaceutical technology*, 84–105.
- [15] Fujiastuti T. and Sugihartini N., 2015, Sifat Fisik Dan Daya Iritasi Gel Ekstrak Etanol Herba Pegagan (*Centella asiatica* L.) Dengan Variasi Jenis Gelling Agent, *Pharmacy*, 12 (01), 11–20.
- [16] Ummamie L., Reza F.T. and Azhar A., 2017, *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* isolation and identification on Keumamah at Lambaro traditional market, Aceh Besar, *Jimvet*, 1 (3), 574–583.
- [17] Lindquist, J., 2010, Differential Media: Multipurpose Enteric Screening Media (KIA, TSIA, LIA, and MIO medium), <http://www.jlindquist.net/generalmicro/df/multinf.html>

- [18] Haryati S.D., Darmawati S. and Wilson W., 2017, Perbandingan Efek Ekstrak Buah Alpukat (*Persea americana* Mill) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* Dengan Metode Disk Dan Sumuran, *Prosiding Seminar Nasional Publikasi Hasil-Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, 348–352.
- [19] Kannan V.R., Sumathi C.S., Balasubramanian V. and Ramesh N., 2009, Elementary Chemical Profiling and Antifungal Properties of Cashew (*Anacardium occidentale* L .) Nuts, *Botany Research Internasional*, 2 (4), 253–257.
- [20] Novitasari F., 2012, Aktivitas Antibakteri dan Bioautografi Ekstrak Etanol Daun Jambu Monyet (*Anacardium occidentale* L.) Terhadap *Streptococcus mutans* dan *Shigella sonnei*, *Skripsi*, Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- [21] Prasetyaningtyas R.P., 2017, Identifikasi Senyawa Aktif dan Uji Antibakteri Hand Sanitizer Spray Daun Jambu Mete, *Indonesian Journal of Chemical Science*, 6 (3), 250-255.
- [22] Ernawati and Sari K., 2015, Kandungan Senyawa Kimia Dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Alpukat (*Persea americana* P.Mill) Terhadap Bakteri *Vibrio alginolyticus*, *Jurnal Kajian Veteriner*, 3 (2), 203–211.
- [23] Pelczar M.J. and Chan E.C., 1988, *Dasar-dasar mikrobiologi 2*, Universitas Indonesia Press, Jakarta.