

Uji Antibakteri *Gel Hand Sanitizer* Ekstrak Daun Jambu Air (*Syzygium Aqueum* (Burm. F.) Alston) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli*

Isnaini Indriastuti¹, Adhi Wardhana Amrullah^{2*}, Evi Nurul Hidayati³, Joko Santoso⁴

^{1,2,3,4} Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Kusuma Husada Surakarta

Email : adhi.wardhana@ukh.ac.id

Abstrak : *Escherichia coli* merupakan bakteri gram negatif anaerob fakultatif salah satu penyebab diare. Infeksi yang disebabkan bakteri *E.coli* harus ditanggulangi karena menyebabkan infeksi dari ringan sampai berat. Diare memiliki insiden dan prevalensi di Indonesia adalah 3,5% dan 7,0% Penggunaan antibakteri merupakan solusi menangani berbagai penyakit akibat bakteri. Daun jambu air (*Syzygium aqueum* (Burm.F.) Alston) salah satu tanaman yang dapat dikembangkan dalam pengobatan sebagai antibakteri. Senyawa kimia daun jambu air sebagai antibakteri terhadap *E.coli* adalah flavonoid dan tanin. Penelitian ini dilakukan untuk melihat hasil daun jambu air sebagai antibakteri terhadap *Escherichia coli* serta dikembangkan dalam gel *hand sanitizer*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui aktivitas antibakteri gel ekstrak daun jambu air terhadap bakteri *Escherichia coli*. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental laboratoris *the post test only control group design*. Kelompok uji antibakteri terdiri dari KI (2,5g), KII (3g), KIII (3,5g), KIV(-) basis gel dan KV(+) ampicillin 1%. Hasil uji antibakteri sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun jambu air terhadap bakteri *Escherichia coli* menunjukkan rata-rata zona hambat yaitu KI 8,20 mm (sedang), KII 9,84 mm (sedang), KIII 11,14 mm (kuat), KIV 0 mm (lemah) dan KV 18,82 mm (kuat). Hasil evaluasi fisik gel *hand sanitizer* menunjukkan bahwa ketiga formula bertekstur semi solid, warna kuning kecoklatan, bau khas aromatik, homogen, pH (FI=612; FII=5,76; FIII=4,61), viskositas (FI=112; FII=84; FIII=64), daya sebar (FI=5,34; FII=6,02; FIII=6,4) dan daya lekat (FI=6,29; FII=5,99; FIII=6,87). Berdasarkan hasil penelitian ini dapat diketahui bahwa FIII (3,5%) memiliki mutu fisik yang baik dan aktivitas antibakteri paling optimum.

Kata Kunci: Antibakteri; *Gel Hand Sanitizer*; *Syzygium aqueum* (Burm.F.) Alston; *Escherichia coli*

Abstract : *Escherichia coli* is a facultative anaerobic gram-negative bacterium, one of the causes of diarrhea. Infections caused by *E.coli* bacteria must be treated because they can cause infections from mild to severe. The use of antibacterial is a solution to deal with various diseases caused by bacteria. Water guava leaves (*Syzygium aqueum* (Burm. F.) Alston) is one plant that has the potential to be developed in medicine, especially as an antibacterial agent. Chemical compounds of guava leaves as antibacterial against *E.coli* are flavonoids and tannins. This study was conducted to see the results of guava leaves as antibacterial against *Escherichia coli* and developed in gel preparations hand sanitizer. The purpose of this study was to determine the antibacterial activity of guava leaf extract gel against *Escherichia coli* bacteria. The research method used is experimental laboratory the post test only control group design. The antibacterial test group consisted of KI (2.5%), KII (3%), KIII (3.5%), KIV(-) gel base and KV(+) ampicillin 1%. The antibacterial test results of water guava leaf extract hand sanitizer gel preparations against *Escherichia coli* bacteria showed an average inhibitory zone, namely KI 8.20 mm (medium), KII 9.84 mm (medium), KIII 11.14 mm (strong), KIV 0 mm (weak) and KV 18.82 mm (strong). The results of the physical evaluation of the hand

sanitizer gel showed that the three formulas were semi-solid textured, brownish-yellow color, aromatic characteristic odor, homogeneous, pH (FI=6.12; FII=5.76; FIII=4.61), viscosity (FI=112; FII=84; FIII=64), dispersion (FI=5.34; FII=6.02; FIII=6.4) and adhesion (FI=6.29; FII=5.99; FIII=6.87). Based on the results of this study, it can be seen that FIII (3.5%) has good physical quality and the most optimum inhibition.

Keywords: Antibacterial; Hand sanitizer; *Syzygium aqueum* (Burm.F.) Alston; *Escherichia coli*

PENDAHULUAN

Infeksi merupakan suatu keadaan yang disebabkan oleh mikroorganisme patogen dengan disertai gejala klinik. Penyakit infeksi dapat disebabkan oleh mikroorganisme patogen seperti bakteri, virus, parasit atau jamur (Nursidika *et al.*, 2014). Perkembangan penyakit infeksi di Indonesia dapat dilihat dari beberapa data penyakit infeksi seperti Infeksi Saluran Pernapasan (ISPA) memiliki angka prevalensi sebesar 25%, prevalensi 4,5%, hepatitis dan pneumonia memiliki insiden 1,8% memiliki angka prevalensi dua kali lebih tinggi pada tahun 2013 dibandingkan tahun 2007 yakni 1,2%, sedangkan untuk diare memiliki insiden dan prevalensi pada semua umur di Indonesia adalah 3,5% dan 7,0% (Riskesmas, 2013). Salah satu penyebab infeksi yaitu infeksi bakteri *Escherichia coli*. Bakteri ini termasuk jenis bakteri gram negatif. Pada umumnya orang tidak mengetahui bahwa tangan sering terkontaminasi kuman (Pramita, 2013).

Escherichia coli termasuk dalam famili *Enterobacteriaceae* yang dapat menyebabkan infeksi pada saluran pencernaan manusia. Infeksi *Escherichia coli* biasanya disebabkan oleh konsumsi makanan yang terkontaminasi seperti daging mentah, daging setengah matang dan susu mentah. Gejala infeksi *Escherichia coli* termasuk kram perut, diare, kadang diare berdarah, demam dan muntah. Pasien dapat pulih setelah 10 hari tetapi terkadang dapat mengancam jiwa (WHO, 2014).

Indonesia yang kaya akan tanaman obat yang berkhasiat dalam mengobati penyakit tertentu telah digunakan secara turun temurun oleh sebagian besar masyarakat Indonesia. Salah satu tanaman obat yang dapat digunakan adalah daun jambu air. Jambu air merupakan salah satu tanaman asli Indonesia yang menawarkan manfaat kesehatan. Tanaman jambu air dapat digunakan sebagai obat alami yang memiliki efek memperbaiki atau meningkatkan kesehatan manusia. Jambu air merupakan sumber vitamin C dan A, serat, kalsium, thiamin, niacin dan zat besi (Kusumaningrum, 2016).

Hand sanitizer adalah cairan pembersih tangan berbahan dasar alkohol yang berbentuk seperti gel dan mengandung alkohol 60% dan tidak dapat dicuci dengan air. Gel adalah sediaan setengah padat yang bersifat tiksotropik, artinya menjadi cair bila dikocok dan memadat kembali bila dibiarkan dingin. *Hand sanitizer* dengan kandungan alkohol antara 60- 95% memiliki efek antimikroba yang baik dibandingkan dengan tanpa kandungan alkohol (Purwaningsih S, 2015).

Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti tertarik membuat judul uji aktivitas antibakteri formulasi gel *hand sanitizer* ekstrak daun jambu air (*Syzygium aqueum* (Burm. F.) Alston) terhadap bakteri *Escherichia coli* dengan tujuan untuk memastikan bahwa sediaan

gel *hand sanitizer* ekstrak daun jambu air (*Syzygium aqueum* (Burm. F.) Alston) yang dibuat dapat menghasilkan aktivitas antibakteri.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental laboratoris dengan rancangan *the post test only control group design*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi dosis gel *hand sanitizer* ekstrak daun jambu air (*Syzygium aqueum*) terhadap bakteri *Escherichia coli* dengan dosis ekstrak 2,5 g, 3 g, dan 3,5 g. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bahan Alam dan Mikrobiologi Farmasi Fakultas Kesehatan, Universitas Kusuma Husada Surakarta pada bulan Februari sampai Mei 2023.

Populasi penelitian ini adalah tanaman jambu air (*Syzygium aqueum*). Sampel uji pada penelitian ini adalah daun jambu air (*Syzygium aqueum*) diambil dari Jenalas, Gemolong, Sragen dan Bakteri *Escherichia coli*. Kriteria inklusi dari daun jambu air yang digunakan adalah daun yang masih muda hingga cukup tua, berwarna hijau, segar dan tidak berlubang. Kriteria eksklusi yaitu daun yang layu, tidak segar dan berlubang.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik (*Kern*), blender (*Fomac*), oven (Memmert), *vacum rotary evaporator* (RE-100 Pro), jarum ose, cawan petri, *viscometer* (*Rion*), pH meter (*Lutron*), kertas saring, tabung reaksi, *object glass*, ayakan no. 40, pipet volume, mikropipet (*Dragon Lab*), jangka sorong, kapas swab steril, *cork bore*, *magnet stirrer*, mikroskop (*Binocular*) dan spektrofotometer UV Vis (*Thermo*).

Bahan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun jambu air (*Syzygium aqueum*) dan biakan murni *Escherichia coli* (ATCC 25922). Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Ampicillin Generik, HPMC, trietanolamin, metil paraben, gliserin, aquadest, etanol 70%, media MHA (Oxoid), media BHI (Himedia), DMSO (Merck), kristal violet, lugols iodine, alkohol dan safranin.

Cara Pengumpulan Data

1. Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman yang diperoleh dalam penelitian ini adalah identifikasi sampel meliputi ciri-ciri morfologi, makroskopis dan mikroskopis yang terdapat pada daun jambu air (*Syzygium aqueum*) terhadap pustaka yang dibuktikan di B2P2TOOT Tawangmangu, Karanganyar, Jawa Tengah.

2. Pembuatan Simpisia

Daun jambu air (*Syzygium aqueum*) yang digunakan adalah daun yang masih muda hingga cukup tua, berwarna putih, tidak busuk, masih segar dan dalam kondisi baik.

3. Pembuatan Ekstrak

Pembuatan ekstrak daun jambu air (*Syzygium aqueum*) dilakukan dengan metode maserasi. Serbuk sebanyak 1000 gr dan dimasukkan ke dalam botol maserasi. Ditambahkan pelarut etanol 70% dengan perbandingan 1 : 3, pelarut etanol ditambahkan 3000 mL. Hasil

maserat ditampung dalam wadah, kemudian diuapkan dengan *rotary evaporator* sehingga dihasilkan ekstrak kental dari daun jambu air.

4. Uji Bebas Etanol

Menimbang 0,1 gram ekstrak daun jambu air. Menambahkan asam sulfat pekat dan asam asetat setelah itu dipanaskan. Hasil negatif alkohol adalah apabila tidak tercium bau khas ester.

5. Skrining Fitokimia

a. Flavonoid

Sebanyak 40 mg ekstrak ditambahkan dengan 100 ml air dan dididihkan selama 5 menit. Filtrat sebanyak 5 ml ditambahkan 0,05 mg serbuk Mg dan 1 ml HCl pekat kemudian dikocok kuat. Uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah, kuning atau jingga

b. Tanin

Ekstrak sampel ditambah etanol sampai sampel terendam semuanya. Ekstrak sampel diambil sebanyak 1 ml ditambah dengan FeCl₃ 2-3 tetes. Keberadaan tanin dalam sampel ditandai dengan timbulnya warna hitam kebiruan atau hijau.

c. Saponin

Sebanyak 3 ml sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan 10 ml air panas. Didinginkan dan dikocok kuat-kuat selama 10 detik. Jika terbentuk busa setinggi 1-10 cm yang stabil tidak kurang dari 10 menit dan tidak hilang dengan penambahan 1 tetes asam klorida 2 ml menunjukkan adanya saponin.

d. Terpenoid

Sampel sebanyak 2 gram dimasukkan ke dalam gelas kimia. Ditambahkan 10 ml etanol dididihkan dan disaring. Diambil 5 ml ekstrak kemudian ditambahkan 2 ml kloroform dan 3 ml asam sulfat pekat lalu diamati perubahannya.

6. Uji Flavonoid Total

Membuat larutan pereaksi Natrium Asetat 1 M dan Aluminium Klorida 10%. Kemudian membuat larutan blanko, membuat larutan stok kuersetin, menentukan panjang gelombang maksimal kuersetin, membuat kurva standar kuersetin, menentukan kadar flavonoid ekstrak daun jambu air.

7. Identifikasi Bakteri

Sampel ditetesi dengan kristal violet, iodine, etanol, safranin dan dicuci dengan air mengalir dan dikeringkan. Diamati dengan mikroskop. Bakteri dikelompokkan sebagai gram negatif apabila selnya terwarnai merah dan gram positif apabila selnya terwarnai keunguan.

8. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jambu Air Terhadap *Escherichia Coli*

Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak daun jambu air dilakukan dengan menggunakan metode difusi sumuran. Suspensi bakteri *Escherichia coli* yang telah dibuat dengan kekeruhan yang sama dengan Mc. Farland, digoreskan pada media MHA. Membuat lubang berukuran 5mm dengan menggunakan sedotan steril pada media yang sudah menjadi agar (media lempeng) dan telah diinokulasi bakteri tertentu.

Setiap lubang diberi perlakuan dengan memasukkan kontrol negatif DMSO, kontrol positif Ampisillin 1% dan kontrol uji dari ekstrak daun jambu air dosis I (2,5 g), dosis II (3 g) dan dosis III (3,5 g). Media segera diinkubasi pada inkubator dengan suhu 37°C dengan lama waktu 18-24 jam.

Kadar hambat minimum (KHM) ditandai dengan daerah zona bening, pengamatan dilakukan setelah 24 jam masa inkubasi. Diameter zona hambat dihitung dalam satuan millimeter (mm) menggunakan penggaris. Kemudian diameter tersebut dikategorikan sebagai kekuatan daya antibakterinya. Dilakukan sebanyak 5 kali replikasi.

9. Pembuatan Sediaan Gel

Untuk pembuatan gel dengan konsentrasi basis gel HPMC 1%, dilakukan dengan cara aquadest sebanyak ± 50 ml dipanaskan hingga mencapai suhu $\pm 80^\circ\text{C}$. HPMC dikembangkan didalamnya selama 15 menit, setelah mengembang, diaduk dan ditambahkan metil paraben yang telah dilarutkan dalam gliserin.

Ditambahkan ekstrak daun jambu air sedikit demi sedikit sambil terus diaduk sampai homogen, kemudian ditambahkan TEA dan terakhir dicukupkan dengan akuades dan diaduk hingga homogen.

10. Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel *Hand Sanitizer* Ekstrak Daun Jambu Air Terhadap *Escherichia Coli*

- a. Sterilisasi Alat dan Bahan
- b. Pembuatan Media Brain Heart Infussion (BHI)
- c. Pembuatan Media Mueller Hinton Agar (MHA)
- d. Pembuatan Suspensi Bakteri
- e. Uji Aktivitas Antibakteri Gel Ekstrak Daun Jambu Air
- f. Dilakukan sebanyak 5 kali replikasi

11. Evaluasi Sediaan Gel *Hand Sanitizer* Ekstrak Daun Jambu Air

- a. Uji Organoleptis
Pemeriksaan organoleptik bertujuan untuk melihat tampilan fisik sediaan gel dengan mengamati bentuk, warna, dan bau dari sediaan gel. Standar mutu sediaan gel yang baik yaitu bening dan kental.
- b. Uji Homogenitas
Pemeriksaan homogenitas bertujuan untuk melihat ada atau tidak nya partikel zat dengan mengoleskan sediaan gel pada *object glass*. Standar mutu sediaan gel yang baik yaitu homogen.
- c. Uji pH
Pengukuran pH bertujuan untuk melihat pH sediaan gel dan membandingkan nya dengan pH kalibrasi yaitu pH 4 dan pH 7. Sediaan gel diukur menggunakan alat ukur pH meter dengan cara dicelupkan pada sediaan gel. pH sediaan gel yang baik yaitu 4,5-6,5.
- d. Uji Viskositas

Pengukuran viskositas bertujuan mengetahui kekentalan sediaan gel. Pengukuran viskositas dengan cara mencelupkan rotor pada sediaan dalam wadah *chamber*. Nilai viskositas sediaan gel yang baik dalam rentang 50-1000 dpas.

e. Uji Daya Sebar

Pengujian daya sebar dilakukan dengan mengambil gel sebanyak 0,5 gram. Diletakkan ditengah kaca bulat dan ditutup dengan kaca lain. Standar mutu daya sebar sediaan gel yang baik yaitu 5-7 cm.

f. Uji Daya Lekat

Pengujian daya lekat dilakukan dengan cara mengambil gel sebanyak 0,25 gram. Diletakkan pada *object glass* selama 5 menit menggunakan beban seberat 1 kg. Dicatat waktu pelepasan gel dari *object glass*. Standar mutu daya lekat sediaan gel yang baik yaitu tidak kurang dari 4 detik.

12. Analisis Hasil Dengan Anova Satu Arah (*One Way Anova*)

Data yang didapatkan pada studi ini kemudian dianalisa signifikansi perbedaannya menggunakan Anova Satu Arah (*One Way Anova*) menggunakan SPSS versi 22.0 dengan digunakan nilai $p < 0,05$.

Formula Sediaan Gel

Tabel 1. Formulasi Sediaan Gel *Hand Sanitizer*

Bahan	Formula (g)				
	FI	FII	FIII	FIV(-)	FV(+)
Ekstrak daun jambu air	2,5	3	3,5	-	Ampicillin
HPMC	1	1	1	1	
Gliserin	5	5	5	5	
Metil paraben	0,03	0,03	0,03	0,03	
TEA	2	2	2	2	
Aquadest	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100	

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman dilakukan untuk memastikan apakah sampel tanaman yang digunakan sesuai dengan yang dimaksud. Adapun hasil determinasi tanaman jambu air (*Syzygium aqueum* (Burm. F.) Alston) terdapat pada tabel 2.

Tabel 2. Determinasi tanaman

Sampel	Spesies	Sinonim	Familia
Daun Jambu Air	(<i>Syzygium aqueum</i> (Burm. F.) Alston)	<i>Eugenia aquea</i> Burm. F	<i>Myrtaceae</i>

Determinasi tanaman dilakukan di B2P2TOOT Tawangmangu, Karanganyar, Jawa Tengah. Hasil determinasi menunjukkan bahwa sampel yang digunakan adalah tanaman jambu air (*Syzygium aqueum* (Burm. F.) Alston).

2. Ekstraksi

Penetapan rendemen bertujuan untuk mengetahui kemaksimalan dari pelarut untuk menyari senyawa di dalam simplisia. Sehingga dapat dikatakan bahwa hasil rendemen ekstrak memenuhi syarat. Syarat rendemen ekstrak kental yaitu nilainya tidak kurang dari 10% (Farmakope Herbal Indonesia, 2017). Hasil ekstraksi daun jambu air (*Syzygium aqueum* (Burm. F.) Alston) terdapat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Ekstraksi Daun Jambu Air

Sampel	Bobot Sampel (g)	Jumlah Pelarut (ml)	Bobot Ekstrak (g)
Daun Jambu Air	1000	3000	105

Daun jambu air kering sebanyak 1000 gram di ekstraksi dengan menggunakan metode maserasi. Hasil ekstraksi yang diperoleh dengan menggunakan etanol 70% sebesar 105 gram dengan rendemen 10,5%.

3. Uji Bebas Etanol Ekstrak Daun Jambu Air

Uji bebas etanol ekstrak daun jambu air dilakukan untuk memastikan bahwa ekstrak yang dihasilkan bebas dari etanol karena pelarut tersebut memiliki potensi untuk membunuh bakteri sehingga dikhawatirkan mempengaruhi aktivitas antibakteri (Sumiati, 2014). Hasil uji bebas etanol ekstrak daun jambu air (*Syzygium aqueum* (Burm. F.) Alston) terdapat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Bebas Etanol

Sampel	Hasil	Keterangan
Daun Jambu Air	+	Tidak terdapat bau ester

Hasil uji bebas etanol ekstrak daun jambu air positif bebas etanol dengan menunjukkan tidak terdapat bau ester.

4. Skrining Fitokimia Daun Jambu Air

Hasil skrining fitokimia ekstrak daun jambu air (*Syzygium aqueum* (Burm. F.) Alston) terdapat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Skrining Fitokimia

Golongan Senyawa	Pereaksi	Hasil (+/-)
Flavonoid	Mg, HCl pekat	+
Tanin	FeCl ₃	+
Saponin	HCl	+
Terpenoid	CHCl ₃ , H ₂ SO ₄	+

Keterangan :

(+) : mengandung golongan senyawa

(-) : tidak mengandung golongan senyawa

Hasil uji skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak daun jambu air positif mengandung senyawa flavonoid, tanin, saponin, dan terpenoid.

5. Uji Flavonoid Total

Hasil uji flavonoid total ekstrak daun jambu air (*Syzygium aqueum* (Burm. F.) Alston) terdapat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Flavonoid Total Daun Jambu Air

Sampel	Bobot Ekstrak (g)	Kadar Flavonoid Total (%)
Daun Jambu Air	0,2	2,04 ± 0,21

Hasil pengukuran larutan standar pada kurva kalibrasi diperoleh nilai regresi dengan koefisien relatif sebesar (0,9882) dan persamaan regresi linier $y = 0,003x + 0,2446$. Kadar flavonoid dapat dihitung berdasarkan nilai absorbansi yang terbaca pada spektrofotometer UV-Vis. Pada hasil perhitungan yang telah dilakukan diperoleh bahwa kadar flavonoid total daun jambu air 0,2 g yaitu $2,04 \pm 0,21\%$.

6. Identifikasi *Escherichia Coli*

Hasil identifikasi bakteri *Escherichia coli* terdapat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Identifikasi *Escherichia Coli*

Sampel	Hasil	Keterangan
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	Gram negatif	Berwarna merah

Hasil identifikasi bakteri menunjukkan bahwa *Escherichia coli* termasuk gram negatif dengan adanya warna merah.

7. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jambu Air Terhadap *Escherichia Coli*

Penelitian ini menggunakan tiga kelompok perlakuan dengan dosis ekstrak daun jambu air 2,5 g, 3g, 3,5g serta dua kelompok kontrol yaitu kontrol positif menggunakan ampicillin 1% dan kontrol negatif menggunakan DMSO 1%. Tujuan dari variasi konsentrasi tersebut untuk membandingkan aktivitas dari setiap konsentrasi yang bersifat antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli*. Diameter zona hambat merupakan tanda kepekaan bakteri uji, semakin besar zona hambat maka aktivitas antibakteri semakin besar (Lingga *et al.*, 2016). Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak daun jambu air (*Syzygium aqueum* (Burm. F.) Alston) terhadap *Escherichia coli* terdapat pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jambu Air Terhadap *Escherichia Coli*

Sampel	Zona Hambat (mm)
KI	9,28 ± 0,35
KII	11,32 ± 0,34
KIII	13,40 ± 0,36
KIV	0 ± 0,00
KV	19,06 ± 0,45

Keterangan :

KI : Ekstrak Dosis 2,5 g

KII : Ekstrak Dosis 3 g

KIII: Ekstrak Dosis 3,5 g

KIV: DMSO 10%

KV: Ampicillin 1%

Hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak daun jambu air terhadap bakteri *Escherichia coli* KI adalah $9,28 \pm 0,35$ mm hal ini mengindikasikan respon hambat sedang, KII adalah $11,32 \pm 0,34$ mm hal ini mengindikasikan respon hambat kuat dan KIII adalah $13,40 \pm 0,36$ mm hal ini mengindikasikan respon hambat kuat. Kontrol negatif DMSO tidak memberikan zona hambat pada pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Kontrol positif ampicillin 1%

menunjukkan adanya zona hambat pada pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dengan diameter rata-rata $19,06 \pm 0,45$ mm hal ini mengindikasikan respon hambat kuat. Diameter zona hambat pada kontrol negatif yang menggunakan DMSO tidak terbentuk, hal ini menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri tidak dipengaruhi oleh faktor pelarut sehingga aktivitas antibakteri yang dilakukan merupakan potensi yang dimiliki oleh ekstrak dari daun jambu air (Amalia *et al.*, 2016). Berdasarkan analisis statistik anova menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan ($p < 0,05$) antara kontrol negatif dengan ekstrak 2,5 g, ekstrak 3 g ekstrak 3,5 g, dan kontrol positif. Daun jambu air terbukti memiliki aktivitas antibakteri. Semakin tinggi ekstrak yang dihasilkan, semakin tinggi aktivitas antibakteri yang dihasilkan. Dosis ekstrak yang paling tinggi memiliki aktivitas antibakteri adalah ekstrak 3,5g.

8. Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel *Hand Sanitizer* Ekstrak Daun Jambu Air Terhadap *Escherichia Coli*

Hasil uji aktivitas antibakteri sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun jambu air (*Syzygium aqueum* (Burm. F.) Alston) terhadap *Escherichia coli* terdapat pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel *Hand Sanitizer* Ekstrak Daun Jambu Air Terhadap *Escherichia Coli*

Sampel	Zona Hambat (mm)
KI	$8,20 \pm 0,31$
KII	$9,84 \pm 0,27$
KIII	$11,14 \pm 0,35$
KIV	$0 \pm 0,00$
KV	$18,82 \pm 0,34$

Keterangan :

KI : Formulasi I Ekstrak Dosis 2,5 g

KII : Formulasi II Ekstrak Dosis 3 g

KIII: Formulasi III Ekstrak Dosis 3,5 g

KIV: Formulasi IV Basis Gel

KV : Formulasi V Ampicillin 1%

Hasil pengujian aktivitas antibakteri sediaan gel *handsanitizer* ekstrak daun jambu air terhadap bakteri *Escherichia coli* pada KI, KII, KIII berturut-turut $8,20 \pm 0,31$ mm hal ini mengindikasikan respon hambat sedang, $9,84 \pm 0,27$ mm hal ini mengindikasikan respon hambat sedang, dan $11,14 \pm 0,34$ mm hal ini mengindikasikan respon hambat kuat. Kontrol negatif basis gel tidak memberikan zona hambat pada pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

Kontrol positif ampicillin menunjukkan adanya zona hambat pada pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dengan diameter rata-rata $18,82 \pm 0,35$ mm hal ini mengindikasikan respon hambat kuat. Penggunaan kontrol positif bertujuan untuk membuktikan metode yang dilakukan sudah benar atau belum yang ditunjukkan dengan adanya zona hambat yang terbentuk di sekeliling sumuran (Misna *et al.*, 2016).

Kontrol negatif yang digunakan yaitu basis gel. Basis gel memiliki sifat netral yang tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri, sehingga tidak menghasilkan zona hambat pada media bakteri. Penggunaan kontrol negatif bertujuan untuk membuktikan metode yang digunakan telah benar (Sumiati *et al.*, 2019).

Berdasarkan analisis statistik anova menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan ($p < 0,05$) antara kontrol negatif dengan gel KI, gel KII, gel KIII dan kontrol positif. Sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun jambu air terbukti memiliki aktivitas antibakteri. Semakin tinggi ekstrak yang dihasilkan, semakin tinggi aktivitas antibakteri yang dihasilkan. Sediaan gel *handsanitizer* yang paling tinggi memiliki aktivitas antibakteri adalah gel KIII.

9. Evaluasi Sediaan Gel *Hand Sanitizer* Ekstrak Daun Jambu Air

9.1 Uji Organoleptis

Pemeriksaan organoleptis dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh penyimpanan pada warna, bau dan bentuk sediaan (Mursyid, 2013). Hasil uji organoleptis sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun jambu air (*Syzygium aqueum* (Burm. F.) Alston) terdapat pada tabel 9.1

Tabel 9.1 Hasil Uji Organoleptis

Formula	Uji Organoleptis		
	Bentuk	Warna	Bau
FI	Semi solid	Kuning kecoklatan	Khas ekstrak
FII	Semi solid	Kuning kecoklatan	Khas ekstrak
FIII	Semi solid	Kuning kecoklatan	Khas ekstrak
FIV	Semi solid	Bening	Tidak berbau

Hasil uji organoleptis sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun jambu air pada FI, FII, FIII dan FIV berbentuk semi solid, berwarna kuning kecoklatan, dan memiliki bau khas ekstrak.

9.2 Uji Homogenitas

Persyaratan homogenitas bertujuan agar bahan aktif dapat terdistribusi merata apabila digunakan di kulit dan apabila terdapat butiran kasar dapat mengiritasi kulit (Sukawaty, *et al.*, 2017). Hasil uji homogenitas sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun jambu air (*Syzygium aqueum* (Burm. F.) Alston) terdapat pada tabel 9.2

Tabel 9.2 Hasil Uji Homogenitas

Formula	Replikasi				
	1	2	3	4	5
FI	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
FII	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
FIII	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
FIV(-)	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen

Hasil uji homogenitas sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun jambu air pada FI, FII, FIII menunjukkan bahwa sediaan homogen karena tidak terdapat butiran kasar pada saat didispersikan di kaca obyek.

9.3 Uji pH

Hasil uji pH sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun jambu air (*Syzygium aqueum* (Burm. F.) Alston) terdapat pada tabel 9.3

Tabel 9.3 Hasil Uji pH

Formula	pH
FI	$6,12 \pm 0,23$
FII	$5,76 \pm 0,28$

FIII	4,61 ± 0,10
FIV(-)	6,89 ± 0,25

Hasil uji sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun jambu air pada FI, FII, FIII telah sesuai dimana rentang pH antara 4,5-6,5 dan memenuhi persyaratan untuk pH kulit (Ismarani *et al.*, 2014).

9.4 Uji Viskositas

Hasil uji viskositas sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun jambu air (*Syzygium aqueum* (Burm. F.) Alston) terdapat pada tabel 9.4

Tabel 9.4 Hasil Uji Viskositas

Formula	Viskositas (dpas)
FI	112 ± 16,43
FII	84 ± 11,40
FIII	64 ± 11,40
FIV(-)	136 ± 12,32

Hasil uji sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun jambu air pada FI, FII, FIII telah sesuai dimana sediaan gel memiliki standar viskositas 50-1000 dpas (Nurahmanto *et al.*, 2017).

9.5 Uji Daya Sebar

Hasil uji daya sebar sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun jambu air (*Syzygium aqueum* (Burm. F.) Alston) terdapat pada tabel 9.5

Tabel 9.5 Hasil Uji Daya Sebar

Formula	Daya Sebar (cm)
FI	5,34 ± 0,24
FII	6,02 ± 0,34
FIII	6,4 ± 0,35
FIV(-)	4,56 ± 0,26

Hasil uji sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun jambu air pada FI, FII, FIII telah sesuai dimana sediaan gel memiliki standar daya sebar 5-7 cm (Ismarani *et al.*, 2014).

9.6 Uji Daya Lekat

Hasil uji daya lekat sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun jambu air (*Syzygium aqueum* (Burm. F.) Alston) terdapat pada tabel 9.6

Tabel 9.6 Hasil Uji Daya Lekat

Formula	Daya Lekat (detik)
FI	6,29 ± 0,36
FII	5,99 ± 0,22
FIII	5,55 ± 0,08
FIV(-)	6,87 ± 0,16

Hasil uji sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun jambu air pada FI, FII, FIII telah sesuai dimana sediaan gel memiliki standar daya lekat tidak kurang dari 4 detik (Ismarani *et al.*, 2014).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun jambu air (*Syzygium aqueum* (Burm. F.) Alston) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli*.
2. Dosis sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak daun jambu air (*Syzygium aqueum* (Burm. F.) Alston) sebagai antibakteri yang paling efektif yaitu formula III (dosis ekstrak 3,5 g).
3. Sifat fisik gel *hand sanitizer* ekstrak daun jambu air (*Syzygium aqueum* (Burm. F.) Alston) yang baik adalah FIII dengan dosis ekstrak 3,5 g dengan pH 4,6, viskositas 64 dpas, daya sebar 6,4 cm dan daya lekat 5,55 detik.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia S, Wahdaningsih S, Untari EK. (2016). Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi n-Heksan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus* Britton & Rose) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Pontianak: Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. 1(2):61-64.
- Ismarani, D., Pratiwi, L. and Kusharyanti, I. (2014). Formulasi Gel Pacar Air (*Impatiens balsamina* Linn.) terhadap *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*“, *Jurnal Pharmaceutical Sciences and Research*, 1(1), pp. 30–45. doi: 10.7454/psr.v1i1.3504.
- Kementerian Kesehatan RI. (2013). Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2013. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian RI.
- Kementerian Kesehatan RI. (2017). Farmakope Herbal Indonesia Edisi II. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kusumaningrum.F.D. (2016). Khasiat sehat dari segar manisnyajambu air, <https://www.merdeka.com/>.
- Lingga, A, R., Pato, U., & Rossi, E. (2016). Uji antibakteri ekstrak batang kecombrang (*Nicolaia speciosa* horan) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jom Faperta*. 3(1), 1-15.
- Misna dan Khusnul D. (2016). Pengaruh Jumlah Pelarut Etanol dan Suhu Fraksinasi Terhadap Karakteristik Lemak Kakao Hasil Ekstraksi Non Alkalized Cocoa Powder . *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian* 19 (2) : 1-13
- Mursyid, A. M. (2013). Evaluasi stabilitas fisik dan profil difusi sediaan gel minyak zaitun. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, Vol. 4, No. 1, 205-211.
- Nurahmanto D., Mahrifah I.R., Firda R., Imaniah N. dan Rosyidi V.A. (2017). Formulasi Sediaan Gel Dispersi Padat Ibuprofen : Studi Gelling Agent dan Senyawa Peningkat. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 3 (1), 96–105.
- Nursidika, P., Saptarini O., Rafiqua, N. (2014). Aktivitas Antimikroba Fraksi Ekstrak Etanol Buah Pinang (*Areca catechu* L) pada Bakteri Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus*. *MKB*, Vol. 46 No. 2, p. 95.

- Pramita, F.Y. (2013). Formulasi Sediaan Gel Antiseptik Ekstrak Metanol Daun Kesum (*Polygonum minus Huds*). Skripsi, Pontianak: Universitas Tanjungpura.
- Purwaningsih Sri. (2015). Pengaruh Penggunaan Hand Sanitizer Terhadap Kepatuhan Cuci Tangan Perawat Pelaksana Di Ruang Rawat Inap RSUD Assalam Gemolong. Skripsi. Stikes Kusuma Husada.
- Sukawaty, A. A. (2017). Formula dan evaluasi gel pembersih tangan ekstrak bawang tiwai. *Jurnal ilmiah manuntung*, Vol. 3, No. 1, 77-88.
- Sumiati, E. (2014). Uji aktivitas antibakteri ekstrak kloroform dan ekstrak etanol biji bidara laut (*Strychnos Ligustrina Bl.*) terhadap *staphilococcus aureus* ATCC 25923 dan *Salmolela thipi*. *Jurnal ilmiah biologi*, Vol. 1, No. 2, 1-10.
- Sumiati, T., Masaenah, E., Asriyani. (2019). Analisis Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Ekstrak Etanol 70% Daun Kemangi (*Ocimum americanum L.*) terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Farmamedika*. Vol 4, No 1.
- WHO. (2014). Health for the World's Adolescents: A Second Chance in the Second Decade. World Health Organization Departemen of Noncommunicable disease surveillance: Geneva