

EFFECTIVENESS TEST OF LIME PEEL EXTRACT (*Citrus aurantifolia*) AGAINST *Staphylococcus aureus* AND *Escherichia coli* BACTERIA IN HAND SANITIZER GEL PREPARATION

Iwang Davi Setiawan^{1*}, Ade Maria Ulfa², Selvi Marcellia³, Indah Aprianti⁴, Artha Meithia⁵,
Arta Arum Cahyani⁶

Email : iwangdavis@malahayati.ac.id

ABSTRACT

*Hand sanitizer gel has been commonly used as one of the ways to maintain health and hand sanity which is practical and easy to carry along. One of the plants which has an anti-bacterial property is lime (*Citrus aurantifolia*). The purpose of this study was to acknowledge lime peel extract's resistance inside a hand sanitizer gel to inhibit the growth of *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. Bacterial inhibition testing on lime peel extract used by the disk method and on hand sanitizer gel preparations used by the wells method. The concentration of lime peel extract used was 20%, 25%, 30%, 35%, 40% and positive control with an average inhibition zone of 8.91 mm, 10.19 mm, 10.42 mm, 10.67 mm, 11.00 mm, 29.16 mm against *Staphylococcus aureus* bacteria and 6.89 mm, 8.39 mm, 9.31 mm, 9.72 mm, 9.97 mm and 24.22 mm against *Escherichia coli* bacteria. In the preparation of hand gel sanitizer, the concentrations used were 20%, 22%, 25% and positive control with an average inhibition zone of 9.11 mm, 9.42 mm, 10.23 mm, 10.40 mm against *Staphylococcus aureus* bacteria and 7.21 mm, 8.11 mm, 8.50 mm and 10.35 mm against *Escherichia coli* bacteria. The antibacterial test results were analyzed using ANOVA, the results of statistical analysis on lime peel extract and hand sanitizer gel of lime peel extract showed a significant inhibition zone difference 0,000 ($P = <0.05$) between all concentrations of lime peel extract. Lime peel extract was effective in inhibiting the bacteria *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*.*

Keywords : *Lime peel (*Citrus aurantifolia*), Hand sanitizer gel, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli**

UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK KULIT JERUK NIPIS (*Citrus aurantifolia*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli* DALAM SEDIAAN GEL HAND SANITIZER

Iwang Davi Setiawan^{1*}, Ade Maria Ulfa², Selvi Marcellia³, Indah Aprianti⁴, Artha Meithia⁵,
Arta Arum Cahyani⁶

Email : iwangdavis@malahayati.ac.id

ABSTRAK

Gel *Hand Sanitizer* telah banyak digunakan sebagai salah satu cara untuk menjaga kesehatan dan kebersihan tangan yang praktis dan mudah dibawa. Salah satu tanaman yang memiliki daya antibakteri adalah kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui daya hambat ekstrak kulit jeruk nipis dan keefektivitasan sediaan gel *hand sanitizer* dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Ekstraksi kulit jeruk nipis menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Pengujian daya hambat bakteri pada ekstrak kulit jeruk nipis menggunakan metode disk dan pada sediaan gel *hand sanitizer* menggunakan metode sumuran. Konsentrasi ekstrak kulit jeruk nipis yang digunakan adalah 20%, 25%, 30%, 35%, 40% dan kontrol positif dengan rata-rata zona hambat 8,91 mm, 10,19 mm, 10,42 mm, 10,67 mm, 11,00 mm, 29,16 mm terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan 6,89 mm, 8,39 mm, 9,31 mm, 9,72 mm, 9,97 mm dan 24,22 mm terhadap bakteri *Escherichia coli*. Pada sediaan gel *hand sanitizer* konsentrasi yang digunakan adalah 20%, 22%, 25% dan kontrol positif dengan rata-rata zona hambat 9,11 mm, 9,42 mm, 10,23 mm, 10,40 mm terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan 7,21 mm, 8,11 mm, 8,50 mm dan 10,35 mm terhadap bakteri *Escherichia coli*. Hasil uji antibakteri dianalisis menggunakan *ONE WAY ANOVA*, pada hasil analisis statistik pada ekstrak kulit jeruk nipis dan sediaan gel *hand sanitizer* menunjukkan adanya perbedaan zona hambat yang signifikan yaitu $0,000$ ($P < 0,05$) antara seluruh konsentrasi. Ekstrak kulit jeruk nipis dalam sediaan gel *hand sanitizer* efektif dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

Kata kunci : Kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*), gel *hand sanitizer*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*

PENDAHULUAN

Kesehatan merupakan aspek penting yang dapat mempengaruhi kualitas hidup setiap individu. Salah satu cara yang efektif untuk menjaga kesehatan tubuh adalah dengan menjaga kebersihan, salah satunya adalah kebersihan tangan. Tangan merupakan salah satu media penularan berbagai penyakit yang disebabkan oleh virus, bakteri, dan jamur (Widyawati *et al*, 2017).

Pada kondisi tertentu, sering kali keberadaan air dan sabun menjadi kendala karena tidak tersedianya sarana untuk membersihkan tangan. Sehingga seiring perkembangan zaman kebiasaan mencuci tangan telah teralihkan dengan penggunaan antiseptik (Widyawati *et al*, 2017). Pemakaian antiseptik tangan atau yang lebih dikenal dengan *hand sanitizer* saat ini telah dikenal dengan luas di masyarakat. Sediaan *hand sanitizer* yang beredar di pasaran dibuat dalam bentuk sediaan gel (Cahyaningtyas *et al*, 2019).

Penggunaan antiseptik atau *hand sanitizer* jika digunakan secara berlebihan dan terus-menerus atau secara berlebihan dapat menyebabkan iritasi pada kulit bahkan menimbulkan rasa terbakar mengingat bahan dasar yang digunakan merupakan bahan kimia berupa alkohol dan triloksan (Cahyaningtyas *et al*, 2019). Upaya untuk mengurangi penggunaan bahan kimia berupa alkohol dan triloksan yang

terkandung dalam *hand sanitizer*, maka dilakukan inovasi produk antiseptik *hand sanitizer* dengan menggunakan ekstrak di alam yang mengandung sifat antibakteri, misalnya daun sirsak (Widyawati *et al*, 2017), biji teratai (Cahyaningtyas *et al*, 2019) dan kulit jeruk nipis (Pratiwi *et al*, 2013).

Jeruk nipis mengandung unsur-unsur senyawa kimia yang bermanfaat seperti minyak atsiri, hesperidin, aurantiamarin, limonen, linalin asetat, geranil asetat, felandren, sitral, dan asam sitrat (AgroMedia, 2008). Komposisi dari kulit jeruk nipis yang dapat memberikan efek antibakteri yaitu tanin, saponin, flavonoid, fenolat, alkaloid dan minyak atsiri (Pratiwi *et al*, 2013). Jeruk nipis berkhasiat mengobati amandel, malaria, ambeien, sesak napas, influenza, batuk, sakit panas, sembelit, disentri, mual, lelah dan bau badan dan antibakteri (AgroMedia, 2008).

Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti tertarik untuk melakukan uji efektivitas ekstrak kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dalam sediaan gel *hand sanitizer*.

METODE PENELITIAN

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah timbangan analitik, spatula, pinset, gunting, oven, *autoclave*, ose, *incubator*, cawan petri, corong, kapas steril, penggaris atau zona reader, erlenmeyer 250 ml, gelas ukur 500 ml,

pipet ukur 10 ml, tabung reaksi dan rak tabung, bunsen, mikropipet, kertas cakram, mortir dan stemper, cawan, timbangan analitik, spatula, sudip, gelas ukur, *beaker glass*, dan batang pengaduk.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu kulit jeruk nipis sebagai zat aktif, etanol 96 %, gliserin, TEA (Trietanolamin), metilparaben, carbopol 940, media Muller Hinton Agar (MHA), media Mannitol Salt Agar (MSA), aquadest, NaCl 0,9%, biakan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

Pembuatan Ekstrak Kulit Jeruk Nipis

Menurut Hindun *et al*, (2016) pembuatan ekstrak kulit jeruk nipis adalah sebagai berikut :

Metode yang digunakan adalah metode maserasi, yaitu ekstraksi yang dilakukan pada suhu ruang tanpa pemanasan. Pelarut yang digunakan etanol 96%. Serbuk simplisia kulit jeruk nipis ditimbang sebanyak 500 gram kemudian dimasukkan kedalam maserator yang bagian dasarnya telah dilapisi kapas, kemudian dimasukkan pelarut etanol 96% sebanyak 1.5 liter kedalam maserator hingga simplisia

tersebut terendam seluruhnya. Proses maserasi dilakukan selama 3 x 24 jam, dan setiap 24 jam pelarut diganti dengan pelarut yang baru hingga filtrat yang dihasilkan jernih. Hasil ekstraksi yang diperoleh dipekatkan dengan menggunakan alat *vacum rotary evaporator*.

Uji Antibakteri

Dilartukan 10,2 gram media MHA (*Mueller Hinton Agar*) dalam air suling 300 ml, dan disterilkan dengan *autoklave*. Kemudian didinginkan hingga suhu 45°C-50°C. MHA dituangkan kedalam cawan petri steril sebanyak 8 ml dan dibiarkan beberapa saat hingga memadat (Mahmudah dan Atun, 2017). Kemudian dioleskan suspensi bakteri uji ke media MHA secara merata dengan kapas steril dengan cara *Swipe* dan biarkan permukaan agar mengering. Kemudian disk blank direndam dalam masing-masing stok konsentrasi ekstrak kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*). Disk blank yang telah direndam diletakkan diatas permukaan agar MHA (*Mueller Hinton Agar*). Kemudian diinkubasi ke dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam.

Tabel 1. Formula Basis Gel *Hand Sanitizer* Kulit Jeruk Nipis (Cahyaningtyas, 2019 dengan modifikasi)

Bahan	Satuan	Konsentrasi				
		FI	FII	FIII	Kontrol (-)	Kontrol (+)
Ekstrak Kulit Jeruk Nipis	Gram	20	22	25	0	Gel hand sanitizer komersial
Gliserin	mL	10	10	10	10	
TEA	mL	0,1	0,1	0,1	0,1	
Aquadest	mL	30	30	30	30	
Metil Paraben	Gram	0.1	0.1	0.1	0.1	
Carbopol 940	Gram	1	1	1	1	

Pembuatan Gel *Hand Sanitizer*

Siapkan mortir dan stemper yang bersih, timbang carbopol 940 sebanyak 1 gram dan ditaburkan diatas aquadest 8 ml. Kemudian diaduk cepat sampai terbentuk masa gel. Kemudian tambahkan 0,1 ml TEA kedalam mortir, timbang metil paraben sebanyak 0,1 gram dan dilarutkan menggunakan aquadest 5 ml, kemudian masukkan kedalam mortir dan gerus hingga homogen. Masukkan gliserin sebanyak 10 ml kedalam mortir, kemudian gerus hingga homogen. Ekstrak kulit jeruk nipis ditimbang dan dimasukkan kedalam mortir, gerus hingga homogen dan terbentuk gel (Widyawati *et al*, 2017).

Evaluasi Sediaan Gel *Hand Sanitizer* Kulit Jeruk Nipis

1. Uji Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan secara visual terhadap sediaan gel, meliputi warna, bau dan bentuk gel, mudah dioleskan, dan tidak mengandung

butiran kasar (Widyawati, Mustariani, Purmafitriah, 2017).

2. Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan dengan cara menimbang gel 0,5 gram diletakkan ditengah cawan petri. Kaca penutup diletakkan diatas gel yang sudah diletakkan diatas cawan petri di diamkan selama 1 menit. Kemudian pengukuran diameter gel dimulai tanpa beban, kemudian ditambahkan beban 50 gram, 100 gram, 150 gram, 200 gram (Widyawati *et al*, 2017).

3. Uji pH

Uji pH dilakukan dengan cara timbang sediaan gel *hand sanitizer* 1 gram dan dilarutkan 10 ml aquadest (Widyawati *et al*, 2017). Kemudian celupkan pH stik kedalam sediaan gel *hand sanitizer* (Wasiaturrahmah dan Jannah, 2018).

4. Uji Homogenitas

Pemeriksaan homogenitas sediaan dilakukan dengan cara, dioleskan sediaan pada dua keping kaca, kemudian sediaan harus menunjukkan susunan

yang homogen dan tidak terlihat adanya butiran kasar (Widyawati *et al*, 2017).

5. Uji Daya Lekat

Uji daya lekat dilakukan dengan cara diambil gel (secukupnya) letakkan diatas *obyek glass* yang telah ditentukan luasnya. Kemudian letakkan *obyek glass* yang lain diatas gel tersebut. Kemudian ditekan dengan beban 1 kg selama 5 menit. *Obyek glass*di pasang pada alat. Kemudian lepaskan beban seberat 100 g dan catat waktunya hingga kedua *obyek glass* tersebut terlepas (Elmitra, 2017).

6. Uji Iritasi Kulit

Uji dilakukan terhadap kelinci albino sehat dengan bobot 2-2,5 kg. Hewan diaklimasi dalam kandang selama 5 hari. Kemudian hewan uji dicukur bulu punggungnya 24 jam sebelum dilakukan pengujian dengan luas kurang lebih 10x15 cm. Kemudian dibagi menjadi 4 daerah dengan ukuran 2x3 cm. Uji dilakukan terhadap satu hewan uji. Sebelum diberi perlakuan area uji dibersihkan dengan NaCl. Dioleskan 0,5 mL sediaan ke punggung hewan uji dan lekatkan dengan plester noniritan. Dibuat tempelan (*path*) untuk tiga pemaparan yang dipaparkan secara berurutan, tempelan ke-1 dibuka setelah 3 menit. Jika tidak terlihat reaksi kulit yang serius maka dilakukan penempelan kedua dan tempelan ke-2 dibuka setelah 1 jam. Jika pemaparan tidak mengakibatkan iritasi yang parah, dan pengujian dinilai masih dapat dilanjutkan

maka penempelan ketiga dilakukan dan tempelan ke-3 dibuka pada jam ke-4 kemudian ditentukan respon kulit iritasi kulit yang tampak.

Uji Antibakteri Gel Hand Sanitizer Ekstrak Kulit Jeruk Nipis

Dilarutkan 10,2 gram media MHA (*Mueller Hinton Agar*) dalam air suling 300 ml, dan disterilkan dengan *autoklave*. Kemudian didinginkan hingga suhu 45°C-50°C. MHA dituangkan kedalam cawan petri steril sebanyak 8 ml dan dibiarkan beberapa saat hingga memadat (Mahmudah dan Atun, 2017).Kemudian dioleskan suspensi bakteri uji ke media MHA secara merata dengan kapas steril dengan cara *Swipe* dan biarkan permukaan agar mengering. Kemudian dibuat lubang di media MHA yang telah diinokulasikan bakteri menggunakan tabung yang diameternya disesuaikan seperti cakram disk.Kemudian dimasukkan sediaan gel *hand sanitizer* menggunakan mikropipet kedalam setiap lubang di media MHA dan diinkubasi ke dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam.

Analisis Data

Hasil uji antibakteri gel *hand sanitizer* ekstrak kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dianalisis menggunakan uji parametrik *ONE WAY ANOVA*. Sebelum dilakukan uji parametrik, terlebih dahulu melakukan uji normalitas menggunakan *Shapiro Wilk* untuk melihat apakah data

tersebut terdistribusi secara normal, sehingga dapat dilakukan uji ANOVA. Untuk mengetahui perlakuan mana yang

berpengaruh paling baik maka dilakukan uji lanjut LSD.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Antibakteri

Tabel 1. Hasil Pengamatan Uji Daya Hambat Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

No.	Konsentrasi	Diameter Rata-rata Zona Hambat (mm)			Rerata Zona Hambat ± SD (mm)	P
		Pengulangan				
		I	II	III		
1	20%	8,92	8,90	8,92	8,9140±,0127	0,000
2	25%	10,20	10,20	10,19	10,1947±,0075	
3	30%	10,43	10,42	10,43	10,4273±,0025	
4	35%	10,68	10,66	10,68	10,6750±,0100	
5	40%	11,01	11,00	11,00	11,0047±,0025	
6	Kontrol Positif	29,17	29,16	29,16	29,1620±,0050	
7	Kontrol Negatif	0	0	0	0,0000±,000	

Berdasarkan tabel hasil pengamatan uji daya hambat ekstrak kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Didapatkan konsentrasi hambat minimum (KHM) pada konsentrasi 20% dengan diameter

hambatan sebesar 8,9140 mm terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Kontrol positif yang digunakan tetrasiklin dengan diameter daya hambat sebesar 29,1620 mm terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Tabel 2. Hasil Pengamatan Uji Daya Hambat Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*

No.	Konsentrasi	Diameter Rata-rata Zona Hambat (mm)			Rerata Zona Hambat ± SD (mm)	P
		Pengulangan				
		I	II	III		
1	20%	6,89	6,89	6,91	6,8953±,0104	0,000
2	25%	8,40	8,40	8,39	8,3963±,0040	
3	30%	9,32	9,33	9,31	9,3163±,0100	
4	35%	9,73	9,74	9,72	9,7273±,0092	
5	40%	9,99	9,97	9,98	9,9787±,0076	
6	Kontrol Positif	24,23	24,22	24,24	24,2280±,0085	
7	Kontrol Negatif	0	0	0	0,0000±,000	

Berdasarkan tabel hasil pengamatan uji daya hambat ekstrak kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap bakteri *Escherichia coli*. Didapatkan konsentrasi hambat minimum (KHM) pada

konsentrasi 20% dengan diameter hambatan 6,8953 mm terhadap bakteri *Escherichia coli*. Kontrol positif yang digunakan tetrasiklin dengan diameter

daya hambat sebesar 24,2280 mm terhadap bakteri *Escherichia coli*.

Hasil Evaluasi Sediaan Gel *Hand Sanitizer* Ekstrak Kulit Jeruk Nipis

1. Pengamatan Organoleptis

Tabel 3. Hasil Pengamatan Organoleptis

No	Sediaan	Bentuk	Warna	Bau
1	Formulasi I	Semi padat	Kuning kehijauan	Khas ekstrak
2	Formulasi II	Semi padat	Kuning kehijauan	Khas ekstrak
3	Formulasi III	Semi padat	Kuning kehijauan	Khas ekstrak
4	Kontrol Negatif	Semi padat	Kuning kehijauan	Tidak berbau

Berdasarkan hasil pengamatan organoleptis yang meliputi bentuk, warna, dan bau didapatkan hasil yang sama disetiap formulasinya (formulasi I, II dan III) yaitu dengan bentuk semi

padat, bau yang khas dan warna kuning kehijauan, warna kuning kehijauan dihasilkan dari adanya penambahan ekstrak hal ini disebabkan karena ekstrak berwarna kuning kehijauan sehingga warna gel yang dihasilkan mengikuti warna ekstrak.

2. Pengamatan Uji Daya Sebar

Tabel 4. Hasil Pengamatan Uji Daya Sebar

No	Sediaan	Daya Sebar (cm)	Keterangan
1	Formulasi I	5	Memenuhi persyaratan apabila memiliki daya sebar sebesar 5-7 cm (Wasiaturrahmah dan jannah, 2018)
2	Formulasi II	5	
3	Formulasi III	5,3	
4	Kontrol Negatif	5	

Berdasarkan hasil pengamatan uji daya sebar, setiap formulasi (formulasi I, II dan III) memiliki daya sebar yang berbeda-beda dengan hasil daya sebar sebesar 5 cm, 5 cm, 5,3 cm dan 5 cm. Semua formulasi memenuhi persyaratan

uji daya sebar hal ini didasarkan dengan persyaratan uji daya sebar yaitu sebesar 5-7 cm. Hal ini dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi maka semakin besar daya sebar.

3. Pengamatan pH

Tabel 5. Hasil Pengamatan pH

No	Sediaan	pH	Keterangan
1	Formulasi I	5,2	Memenuhi persyaratan apabila memiliki pH 4,5-6,5 (Wasiaturrahmah dan jannah, 2018)
2	Formulasi II	5,3	
3	Formulasi III	5,4	
4	Kontrol Negatif	6,0	

Berdasarkan hasil pengamatan uji pH, setiap formulasi (formulasi I, II, III dan Kontrol Negatif) memiliki pH yang berbeda-beda dengan hasil pH sebesar 5,2, 5,3 5,4 dan 6,0. Semua formulasi

memenuhi persyaratan pH hal ini didasarkan dengan persyaratan uji pH yaitu yaitu sediaan harus memiliki pH 4,5-6,5 sesuai dengan pH kulit.

4. Pengamatan Uji Homogenitas

Tabel 6. Hasil Pengamatan Uji Homogenitas

No	Sediaan	Homogenitas	Keterangan
1	Formulasi I	Tidak ada partikel padat	Memenuhi persyaratan apabila tidak terdapat partikel padat (Wasiaturrahmah dan Jannah, 2018)
2	Formulasi II	Tidak ada partikel padat	
3	Formulasi III	Tidak ada partikel padat	
4	Kontrol Negatif	Tidak ada partikel padat	

Berdasarkan hasil pengamatan uji homogenitas dengan hasil setiap formula tidak terdapat partikel padat. Semua formulasi memenuhi persyaratan uji homogenitas hal ini didasarkan dengan

persyaratan uji homogenitas yaitu sediaan harus tercampur sempurna yang ditandai dengan tidak adanya partikel padat.

5. Pengamatan Uji Daya Lekat

Tabel 7. Hasil Pengamatan Uji Daya Lekat

No	Sediaan	Daya Lekat (Detik)	Keterangan
1	Formulasi I	>4 Detik	Memenuhi persyaratan apabila memiliki daya lekat >4 detik (Wasiaturrahmah dan jannah, 2018)
2	Formulasi II	>4 Detik	
3	Formulasi III	>4 Detik	
4	Kontrol Negatif	>4 Detik	

Berdasarkan hasil pengamatan uji daya lekat dengan hasil setiap formula memiliki daya lekat >4 detik. Semua formulasi memenuhi persyaratan uji

daya lekat hal ini didasarkan dengan persyaratan uji daya lekat yaitu sediaan harus memiliki uji daya lekat >4 detik.

6. Pengamatan Uji Iritasi

Uji iritasi dapat dilakukan dengan cara melihat skor tabel dibawah ini :

Tabel 8. Parameter Pengamatan Pada Uji Iritasi Kulit

Pembentukan eritema	Skor
Tidak ada eritema	0
Eritema yang sangat kecil (hampir tidak dapat dibedakan)	1
Eritema terlihat jelas	2
Eritema sedang sampai parah	3
Eritema parah (merah daging) sampai pembentukan eschar yang menghambat penilaian eritema	4
Pembentukan udema	Skor
Tidak ada udema	0
Udema sangat kecil (hampir tidak dapat dibedakan)	1

Udema kecil (batas area terlihat jelas)	2
Udema tingkat menengah (luasnya bertambah sekitar 1 mm)	3
Udema parah (luas bertambah lebih dari 1 mm dan melebar) melebihi area pemaparan oleh sediaan uji	4

Skor iritasi (Indeks Iritasi Primer) sediaan uji adalah kombinasi dari seluruh observasi dari pengujian. Skor iritasi kulit dievaluasi terhadap tingkat keparahan luka dan ada atau tidaknya reversibilitas. Skor Indeks Iritasi Primer dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Indeks Iritasi Primer} = \frac{A-B}{c} = \frac{0-0}{1} = 0$$

A: jumlah skor eritema dan udema seluruh titik pengamatan sampel pada jam ke-24, 48 dan 72 dibagi jumlah pengamatan. B: jumlah skor eritema dan udema seluruh titik pengamatan kontrol

pada jam ke-24, 48 dan 72 dibagi jumlah pengamatan. C : jumlah hewan yang digunakan dalam pengamatan.

Hasil uji iritasi sediaan terhadap 2 ekor kelinci memberikan nilai indeks iritasi primer sebesar 0 dan termasuk dalam kategori iritan sangat ringan (BPOM RI, 2014). Eritema dan udema tidak muncul dikarenakan pH sediaan sesuai dengan pH rata-rata kulit yaitu 4,5-6,5.

Hasil Uji Antibakteri Gel Hand Sanitizer Ekstrak Kulit Jeruk Nipis

Tabel 9. Hasil Pengamatan Uji Daya Hambat Sediaan Gel Hand Sanitizer Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

No	Sediaan	Diameter Rata-rata Zona hambat (mm)			Rerata Zona Hambat ± SD (mm)	P
		I	II	III		
1	Formula I	9,10	9,11	9,12	9,1100±,0150	0,000
2	Formula II	9,45	9,43	9,42	9,4297±,0161	
3	Formula III	10,25	10,24	10,23	10,2373±,0087	
4	Kontrol Positif	10,40	10,40	10,41	10,4007±,0060	
5	Kontrol Negatif	6,00	6,00	6,00	6,0000±,0000	

Berdasarkan tabel hasil pengamatan uji daya hambat sediaan gel hand sanitizer ekstrak kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Didapatkan konsentrasi hambat minimum (KHM) pada konsentrasi 20% dengan diameter hambatan sebesar 9,1100 mm terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Kontrol

positif yang digunakan gel hand sanitizer komersial dengan diameter daya hambat sebesar 10,4007 mm terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Tabel 10. Hasil Pengamatan Uji Daya Hambat Sediaan Gel *Hand Sanitizer* Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*

No	Sediaan	Diameter Rata-rata Zona hambat (mm)			Rerata Zona Hambat ± SD (mm)	P
		Pengulangan				
		I	II	III		
1	Formula I	7,20	7,22	7,22	7,2123±,0112	0,000
2	Formula II	8,12	8,11	8,12	8,1183±,0076	
3	Formula III	8,50	8,52	8,51	8,5080±,0085	
4	Kontrol Positif	10,35	10,36	10,37	10,3580±,0101	
5	Kontrol Negatif	6,00	6,00	6,00	6,0000±,0000	

Berdasarkan tabel hasil pengamatan uji daya hambat sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap bakteri *Escherichia coli*. Didapatkan konsentrasi hambat minimum (KHM) pada konsentrasi 20% dengan diameter hambatan sebesar 7,2123 mm terhadap bakteri *Escherichia coli*. Kontrol positif yang digunakan gel *hand sanitizer* komersial dengan diameter daya hambat sebesar 10,3580 mm terhadap bakteri *Escherichia coli*.

Dari hasil *Shapiro-Wilk* terhadap konsentrasi 20%, 22%, 25%, kontrol positif dan kontrol negatif didapatkan bahwa data terdistribusi normal ($P > 0,05$) dengan nilai probabilitas dari masing-masing konsentrasi yaitu 1,000, 0,726, 0,554 dan 0,817 terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan 0,605, 0,637, 0,806 dan 0,672 pada bakteri *Escherichia coli*, sehingga dapat dilakukan pengujian lebih lanjut yaitu ANOVA.

Berdasarkan hasil yang didapat untuk uji ANOVA didapatkan nilai signifikan (P) sebesar 0,000 yang lebih kecil dari 0,05, artinya terdapat perbedaan yang bermakna tiap

konsentrasi sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*), sehingga dapat dilakukan uji lanjut LSD. Hasil dari uji LSD menunjukkan bahwa setiap konsentrasi 20%, 22%, 25%, kontrol positif dan kontrol negatif nilai probabilitas yaitu 0,000 yang artinya terdapat perbedaan bermakna, sehingga semua konsentrasi tidak sebanding dengan kontrol positif.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dalam sediaan gel *hand sanitizer* penghambat bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dapat disimpulkan bahwa :

1. Ekstrak kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*
2. Ekstrak kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dalam sediaan gel *hand sanitizer* efektif dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan nilai signifikansi 0,000 ($P < 0,05$).

3. Konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) yang dibuat dalam sediaan

gel *hand sanitizer* diperoleh pada konsentrasi 20%.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyaningtyas, F.D., Ukrima, Z.A., Nora, dan Amaria. 2019. Pemanfaatan Ekstrak Biji Teratai Sebagai Bahan Aktif Antibakteri Untuk Pembuatan *Hand Sanitizer*. *Indonesian Chemistry And Application Journal*. Vol. 3 No. 1.
- Elmitra. 2017. *Dasar-Dasar Farmasetika Dan Sediaan Semi Solid*. Sleman : Budi Utama.
- Hindun, S., Rusdiana, T., Abdasah, M., dan Hindritiani, R. 2017. Potensi Limbah Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Sebagai Inhibitor Tirozinase. *IJPST*. Vol. 4. No. 2.
- Mahmudah, F.L., dan Atun, Sri. 2017. Uji Antibakteri Dari Ekstrak Etanol Temukunci (*Boesenbergia pandurata*) Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. *Jurnal Penelitian Saintek*. Vol. 22 No. 1.
- Pratiwi, D., Suswati, I., dan Abdullah, M. 2013. Efek Anti Bakteri Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Terhadap *Sakmonella thypi* Secara In Vitro. *Jurnal Ilmu Kesehatan dan Kedokteran Keluarga*. Vol. 9 No. 2.
- Redaksi Agromedia. 2008. *Buku Pintar Tanaman Obat*. Jakarta : Agromedia Pustaka.
- Wasiaturrahmah, Y., dan Jannah, R. 2018. Formulasi Dan Uji Sifat Fisik Gel Hand Sanitizer Dari Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*). *Borneo Journal Of Pharmaseciantech*. Vol. 2 No. 2.
- Widyawati L, Mustariani BAA, Purmafitriah E. 2017. Formulasi Sediaan Gel *Hand Sanitizer* Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona Muricata L.*) Sebagai Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmasetis*. Vol. 6 No. 2.