

PENGUJIAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI GEL *HAND SANITIZER* KITOSAN DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK DAUN SIRSAK (*ANNONA MURICATA L*)

Lukman Mile¹, Rahim Husain¹, Muh Rizki Stirman¹

¹Jurusan Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Kelautan dan Teknologi Perikanan, Universitas Negeri Gorontalo, Jl.Jenderal Sudirman No.06, Kota Gorontalo 96128, Gorontalo, Indonesia

Diterima Januari 04-2024; Diterima setelah revisi Januari 30-2023; Disetujui Januari 31-2023

*Korespondensi: lukmanmile@ung.ac.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk menganalisa gel *hand sanitizer* berbahan kitosan yang diformulasi dengan ekstrak daun sirsak (*Annona muricata L*) sebesar 8 mL, 10 mL, 12 mL dan 14 mL terhadap daya hambat bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Penelitian terdiri dari beberapa tahapan, yaitu pengujian kitosan terhadap daya hambat bakteri uji, pembuatan ekstrak daun sirsak, pengujian karakteristik gel *hand sanitizer* dengan parameter uji meliputi homogenitas, daya sebar dan daya hambat bakteri. Desain penelitian menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) non faktorial. Analisis data menggunakan ANOVA, apabila ada pengaruh maka diuji lanjut Duncan. Hasil penelitian menunjukkan daya hambat kitosan rata-rata sebesar 10,17 mm untuk bakteri *E.coli* dan 11,47 mm untuk bakteri *S.aureus*. Hasil ekstraksi daun sirsak dari 280 gram menghasilkan ekstrak 238,08 gram, randemen 117,6%, *handsanitizer* telah bercampur dengan sempurna, daya sebar berkisar 5 sampai 7 cm. Gel *hand sanitizer* memberikan pengaruh nyata terhadap daya hambat bakteri *E. coli* dan *S. aureus*. Daya hambat yang dihasilkan terhadap bakteri *S.aureus* sebesar 7,3 mm hingga 17,5 mm dan terhadap bakteri *E.coli* sebesar 7,2 mm sampai 9 mm. Berdasarkan hasil tersebut rata-rata diameter daya hambat yang terbentuk tergolong dalam kategori sedang hingga kuat.

Kata Kunci: Daun sirsak; *Escherichia coli*; *Hand sanitizer*; Kitosan; *Staphylococcus aureus*

Antibacterial Activity Test Of Gel Hand Sanitizer Chitosan With Addition Of Soursop Leaf Extract (*Annona muricata L*)

ABSTRACT

The objective of this study was to analyze a chitosan hand sanitizer gel formulated with an 8 mL, 10 mL, 12 mL and 14 mL leaf extract (*Annona muricata L*) against the bacterial inhibition of *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. The research consists of several stages, namely the test of chemicals against bacterial barrier resistance of the test, the manufacture of leaf extract, the testing of characteristics of hand sanitizer gels with test parameters including homogeneity, barrier and bacteria barrier. The research design uses a non-factorial complete randomized design (RAL) method. Data analysis using ANOVA, when there is influence then further testing Duncan. The results showed an average barrier inhibition of 10.17 mm for *E. coli* and 11.47 mm for *S. aureus*. The result of the extraction of 280 grams of sardine leaves yielded 238.08 grams extract, a randement of 117.6%, the *handsanitizer* has been mixed perfectly, the strength ranging from 5 to 7 cm. Hand sanitizer gel gives a real effect on the bacterial resistance of *E. coli* and *S. aureus*. The resulting inhibition for *S.aureus* bacteria is 7.3 mm to 17.5 mm and for *E.coli* bacteria is 7.2 mm to 9 mm. Base on these results, the average diameter of the inhibition formed is classified as moderate to strong.

Keywords: Chitosan; *Escherichia coli*; *Hand sanitizer*; Soursop leaf; *Staphylococcus aureus*

PENDAHULUAN

Udang hasil pembudidayaan merupakan produk perikanan Indonesia yang sangat penting. Cara pembekuan udang yang paling umum untuk diperdagangkan menghasilkan 60 - 70% limbah dari berat udang. Limbah tersebut berupa cangkang yang efektif membusuk dan dapat menyebabkan pencemaran ekologi (Nadia *et al.*, 2014). Cangkang udang atau kepiting merupakan bahan alami pembuat kitin dan kitosan. Kitosan merupakan senyawa polimer yang dihasilkan dari ekstraksi makhluk bercangkang keras (kerang) dan merupakan biomaterial yang paling banyak jumlahnya setelah selulosa (Rochima *et al.*, 2018).

Kemampuan kitosan untuk diterapkan di berbagai bidang industri saat ini, misalnya obat-obatan, kimia alami, produk perawatan kecantikan, usaha makanan dan material, mendorong kemajuan dalam pengembangan berbagai eksplorasi memanfaatkan kitosan, termasuk penyelesaian bahan atau penyesuaian aktual kitosan (Suptijah *et al.*, 2011). Penelitian Kusumawati *et al.*, (2017), mengenai *hand sanitizer* berbahan kitosan menunjukkan daya hambat terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dengan daya hambat masing-masing 2,49 mm dan 4,57 mm, dimana menunjukkan daya hambatnya tergolong lemah. Sari *et al.*, (2019), menyatakan bahwa kitosan diketahui hanya dapat menghambat beberapa bakteri tertentu dan belum maksimal sebagai antioksidan. Harga kitosan saat ini di pasaran tergolong mahal. Diperlukannya senyawa metabolit sekunder sebagai antibakteri untuk memaksimalkan kemampuan antibakteri dari kitosan. Tanaman yang berfungsi sebagai metabolit sekunder yaitu daun sirsak (*Annona muricata L.*).

Daun sirsak menunjukkan campuran dinamis yang mengandung alkaloid, tanin, flavonoid. Tanaman yang mengandung flavonoid dan alkaloid menunjukkan kemampuan menghambat perkembangan mikroba penyebab kanker. Perbedaan keadaan alam dimana suatu tanaman berkembang dapat menyebabkan perbedaan jenis dan ukuran metabolit opsional yang terkandung dalam tanaman tersebut (Rahman *et al.*, 2017). Daun sirsak merupakan salah satu bahan alami yang mengandung tanin, alkaloid, saponin dan flavonoid yang mampu sebagai antibakteri. Melisa *et al.*, (2015) menemukan bahwa setelah inkubasi 24 jam pada suhu 37 derajat Celcius, ekstrak daun sirsak menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Penggunaan *hand sanitizer* saat ini sudah banyak diketahui masyarakat luas karena penggunaannya yang pragmatis dan menyenangkan. Hurria (2014), sediaan gel yang digunakan pada *hand sanitizer* komersial mengandung bahan aktif seperti etanol dan *triclosan*. Komponen utama pembersih tangan adalah bahan kimia seperti alkohol dan triloksan (Asngad *et al.*, 2018), bahan-bahan tersebut dapat

mengiritasi kulit dan menyebabkan sensasi terbakar (Asngad *et al.*, 2018). Penelitian ini akan coba dikaji efektifitas dan karakteristik penggunaan kitosan dengan penambahan ekstrak daun sirsak sebagai senyawa antibakteri dalam sediaan gel *hand sanitizer*.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu kitosan bubuk (komersil) dari cangkang udang, daun sirsak, air bersih, etanol 96%, carbomer 940, ekstrak daun sirsak, gliserin, Triatenolamin (TEA), metil paraben, aquades, aluminium foil, bakteri uji *E.coli* dan *S.aureus* dan media Nutrient Agar.

Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu pisau, blender, toples kaca, rotary evaporator, timbangan digital, mortir dan stamper, beaker gelas, Erlenmeyer, cawan petri, autoclave, pipet micro, Bunsen, Laminar air flow, jangka sorong.

Prosedur Penelitian

Proses Ekstraksi Daun Sirsak (Widyawati *et al.*, 2017)

Pembuatan pemisahan daun sirsak dilakukan dengan cara maserasi. Langkah awal daun sirsak dicuci bersih kemudian dikeringkan dan dipotong kecil-kecil ± 1 cm. Daun sirsak dihaluskan menggunakan blender. Ditimbang 500 gram sampel daun sirsak dimasukkan ke dalam toples dan ditambahkan etanol 96% dengan lama perendaman ± 8 hari. Selanjutnya disaring menggunakan kertas saring dan diuapkan di evaporator hingga diperoleh konsentrat kental. Rumus rendemen yaitu:

$$\text{Randemen (\%)} = \frac{\text{Ekstrak kental (gram)}}{\text{Serbuk daun sirsak (gram)}} \times 100\%$$

Proses Pembuatan Hand sanitizer

Pembuatan hand sanitizer gel mengacu pada Widyawati *et al.*, (2017). Tahap pertama, mortar dan stamper sudah siap. Carbomer 940 ditimbang sebanyak 2 gram dan dipercikkan lebih dari 20 mL aquades hangat. Carbomer 940 yang ditaburi dicampur dengan cepat dalam mortar sampai terbentuk massa gel dan ditambahkan 2,5 gram TEA. Metilparaben ditimbang sebanyak 0,2 gram dan dipecah dalam 5 mL air bersih, dimasukkan ke dalam mortar, diaduk hingga homogen. Mortar diisi dengan gliserin, diaduk hingga homogen.

Tahap kedua, daun sirsak ditimbang dan dicacah dalam 56,05 mL air bersih lalu diaduk hingga hancur. Perencanaan konsentrasi kitosan menurut Mustapa *et al.*, (2017) kitosan 1% (b/v) dibuat dengan

cara melarutkan serbuk kitosan dalam larutan korosif asam 1%. Campuran tersebut dicampur selama 30 menit, kemudian didinginkan dan kemudian diayak dengan saluran bulu kaca untuk menghilangkan partikel yang tidak larut. Susunan kitosan dimasukkan ke dalam lesung kemudian daun sirsak yang sudah dihaluskan dimasukkan ke dalam lesung, diblender hingga homogen dan disaring hingga berbentuk gel dan diaduk hingga homogen. Berikut formulasi hand sanitizer dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rancangan sediaan gel *hand sanitizer* kitosan

Bahan	F1	F2	F3	F4
Kitosan*	5 ml	5 ml	5 ml	5 ml
Ekstrak daun sirsak*	8 gr	10 gr	12 gr	14 gr
Carbomer 940	2 gr	2 gr	2 gr	2 gr
Metilparaben	0,2 gr	0,2 gr	0,2 gr	0,2 gr
TEA	2,5 gr	2,5 gr	2,5 gr	2,5 gr
Gliserin	10,25 ml	10,25 ml	10,25 ml	10,25 ml
Aquades	100 ml	100 ml	100 ml	100 ml

Sumber: Widyawati *et al.*, (2017) yang dimodifikasi (*)

Pengujian Antibakteri Kitosan

Tahap awal membuat media suplemen bersih kemudian mendinginkannya pada suhu 40 - 45°C. Cawan petri diisi dengan 20 mL media nutrien agar dan 0,02 mL suspensi kultur bakteri. Homogenkan dan biarkan hingga mengeras. Cakram kosong kemudian direndam dalam sediaan antibakteri kitosan selama 15 sampai 30 menit sebelum ditempatkan dalam cawan petri yang berisi media nutrisi agar. Penyusunan kitosan dibuat dengan cara menimbang 6 gram kitosan kemudian dimasukkan ke dalam wadah berukuran 100 mL dan ditambahkan asam korosif CH₃COOH 1% hingga tanda 100 mL. Kemudian cawan ditutup dan ditetaskan selama 1 x 24 jam pada suhu 37°C, kemudian pada titik tersebut diperkirakan lebar daya pengekanan (Cahyaningtyas *et al.*, 2019).

Analisis Karakteristik dan Daya Hambat Gel Hand sanitizer

Uji Homogenitas

Indikator suatu zat tercampur sempurna atau homogen adalah homogenitas. Tidak adanya butiran kasar pada suatu campuran zat biasanya menunjukkan homogenitas (Direktorat Jenderal Badan POM, 1985). Pengujian diselesaikan dengan mengoleskan hand sanitizer pada cawan petri dan kemudian dilihat apakah sintesis kombinasinya homogen.

Pengujian Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan untuk menjamin dispersi gel yang merata pada saat diaplikasikan pada kulit yang selesai setelah gel dibuat. Timbang 0,5 gram gel kemudian masukkan ke dalam timbangan kaca

berbentuk bulat. Tempatkan gelas bundar lain atau bahan sederhana lainnya dan isi di atas gel dan biarkan selama 1 menit. Diameter penyebaran kemudian harus dicatat. Daya sebar gel yang bagus antara 5-7 cm.

Pengujian Daya Hambat

Langkah awal membuat media agar kemudian mendinginkannya pada suhu 40 - 45°C. Media agar suplemen sebanyak 20 mL yang telah dicampur dengan 0,02 mL suspensi kultur bakteri *S.aureus* dan *E.coli* diisi setiap cawan petri kemudian dihomogenisasi dan dibiarkan hingga mengeras. Kemudian piring kertas sudah siap, kemudian lingkaran kertas tersebut ditempelkan dan diresapi dengan perencanaan gel *hand sanitizer* dengan penambahan kitosan dan daun sirsak secara terpisah. Sistem penyiraman diselesaikan selama 10-15 menit setelah itu cawan kertas dikeluarkan dan dimasukkan ke dalam cawan petri yang telah diatur sebelumnya. Kemudian cawan ditutup dan dierami selama 1 x 24 jam pada suhu 37°C, kemudian pada saat itu diperkirakan luas zona penghalang yang tampak (Cahyaningtyas et al., 2019).

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisa menggunakan statistik parametrik. Pengujian statistik parametrik dilakukan dengan menggunakan sidik ragam yaitu ANOVA dan jika berpengaruh nyata, maka dilanjutkan uji lanjut *Duncan*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas Antibakteri Kitosan

Uji antibakteri kitosan menunjukkan adanya daya hambat terhadap mikroorganisme *S. aureus* dan *E. coli*. Hal ini dapat dilihat dari memperkirakan zona yang dibingkai, yaitu area yang wajar di sekitar kertas pelat yang menyerap sistem kitosan. Dalam pengujian ini, *Clorafemnikol* digunakan sebagai kontrol positif. Hasil pegujian antibakteri kitosan yaitu *E.coli* 10,17 mm, *S. aureus* 11,47 mm dan *Clorafemnikol* (K+) 25,12 mm. Solihah (2009) kekuatan antibakteri dikategorikan menjadi 3 yaitu kuat jika menghasilkan diameter daya hambat lebih dari 8 mm, sedang jika menghasilkan diameter daya hambat lebih dari 7-8 mm, dan lemah jika menghasilkan diameter daya hambat. kurang dari 7 mm. Kitosan dapat mengikat bakteri karena mengandung gugus amino bebas yang bermuatan positif.

Sistem aktivitas zat antimikroba secara umum merusak struktur dasar sel mikroba, misalnya dinding sel, sitoplasma, ribosom, dan lapisan sitoplasma. Adanya zat antimikroba (susunan kitosan yang bersifat asam) akan menyebabkan denaturasi protein. Keadaan ini akan menyebabkan inaktivasi kimia, sehingga

sistem metabolisme terganggu atau rusak dan pada akhirnya tidak akan terjadi pergerakan sel mikroba (Volk dan Wheeler, 2003). Zona bening pada cawan petri menunjukkan bahwa larutan kitosan menghambat aktivitas bakteri. Zona wajar menunjukkan sejauh mana kitosan dapat menekan kerja mikroorganisme yang diuji. Semakin luas zona hambatan yang diberikan menunjukkan semakin kuat daya hambat kitosan dalam menghambat perkembangan bakteri. Tindakan antibakteri bervariasi tergantung pada jenis mikroorganisme yang diuji dan konvergensi kitosan (Islam *et al.*, 2011).

Rendemen Daun Sirsak

Daun sirsak halus yang digunakan sebanyak 467,08 gram dan menghasilkan ekstrak sebanyak 280 gram. Konsentrat yang diperoleh melalui teknik maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96% mempunyai rendemen sebesar 59,9%. Nilai hasil digunakan untuk menentukan nilai moneter suatu produk atau bahan yang digunakan. Semakin tinggi nilai hasil maka semakin tinggi pula nilai ekonominya sehingga pemanfaatan bahan tersebut akan lebih murah dan efektif. Hasil rendemen yang didapatkan sesuai dengan penelitian Srurbakti dan Nadiya (2018), dimana berat sampel yang digunakan 1500 gram dan menghasilkan 98,532 gram ekstrak kental dengan perhitungan rendemen 6,5688%. Penelitian Prawitasari *et al.*, (2015), pembuatan ekstrak daun sirsak 303,1 gram menghasilkan rendemen 19,46% ekstrak kental.

Kualitas Gel Hand sanitizer

Hemogenitas

Hasil penelitian menunjukkan hasil yang bagus dengan kekurangan butiran kasar yang menunjukkan bahwa pembersih tangan telah tercampur dengan sempurna. Hal ini sesuai dengan temuan penelitian Kuncoro dan Rohmani (2019) yang menemukan bahwa sediaan gel *hand sanitizer* memiliki komposisi yang seragam dan tidak mengandung komponen yang tidak tercampur dengan baik. Homogenitas suatu perencanaan dapat mempengaruhi dosis zat aktif dalam suatu kesiapan, selanjutnya juga mempengaruhi kelangsungan pengobatan selanjutnya (Rodhiya, 2016). Sesuai dengan Mulyanti *et al.*, (2015) yang menyatakan bahwa penghilangan daun sirsak dalam bentuk gel tidak mengubah homogenitas kesiapan bahkan setelah penampung yang lama. Homogenitas ekstrak daun sirsak dan gel pembersih tangan kitosan yang relatif stabil ditunjukkan dengan hal ini.

Daya Sebar

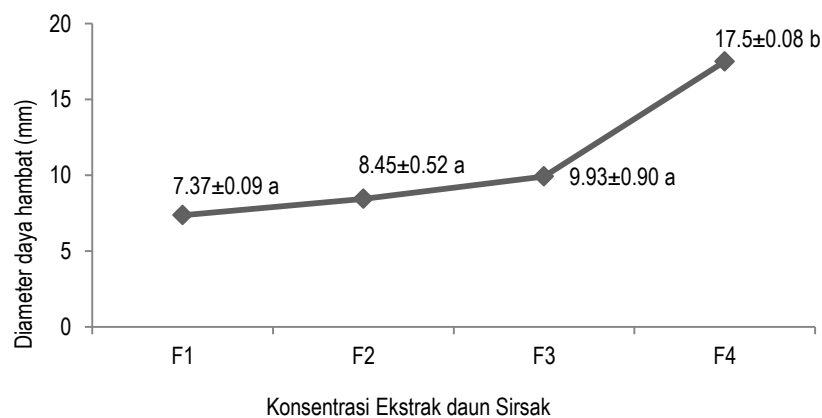
Pengujian daya sebar formulasi *hand sanitizer* dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan penyebaran gel serta daya resapnya. Pengukuran daya sebar *hand sanitizer* menghasilkan

nilai sebesar 5,5 cm (F11), 5,8 cm (F2), 6,1 cm (F3) dan 6,3 cm (F4). Daya sebar suatu sediaan gel akan lebih menonjol apabila konsistensi gel sangat cair begitu pula sebaliknya (Rodhiya, 2016). Penelitian Kuncoro dan Rohmani (2019) memanfaatkan kesiapan gel *hand sanitizer* dengan memanfaatkan ekstrak daun kemangi mendapatkan nilai daya sebar 6,80 cm hingga 8,65 cm. Hasil ini lebih besar dibandingkan standar nilainya, yaitu antara 5-7 cm. Daya sebar yang dihasilkan oleh sediaan gel *hand sanitizer* dengan penambahan ekstrak daun sirsak dan kitosan termasuk ke dalam kategori yang cukup baik karena berada dalam *range* nilai yang sesuai standar yaitu berkisar antara 5 sampai 7 cm.

Aktivitas Antibakteri Gel Hand sanitizer

Uji Antibakteri *S. aureus*

Hasil pegujian antibakteri gel *hand sanitizer* dengan penambahan ekstrak daun sirsak dan kitosan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada gambar 1.



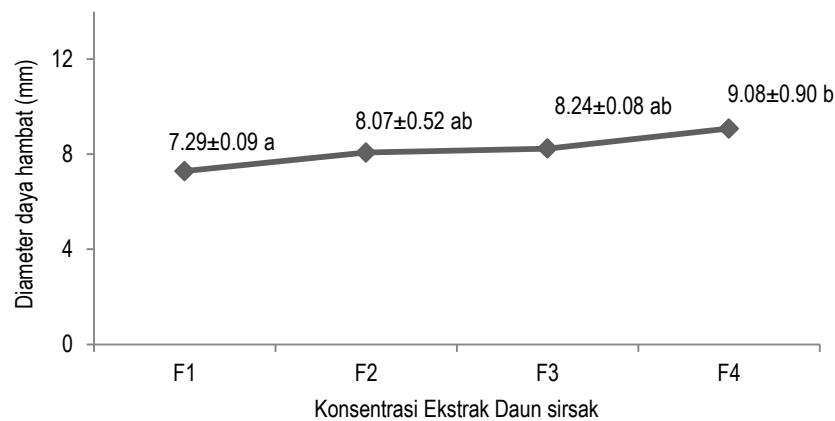
Gambar 1. Grafik antibakteri *hand sanitizer* dengan penambahan kitosan dan ekstrak daun sirsak konsentrasi berbeda terhadap bakteri *S.aureus*

Berdasarkan grafik diatas, formulasi dengan daya hambat terbesar terdapat pada perlakuan F4 dengan nilai rata-rata 17,56 mm yang menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun sirsak memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kemampuan antibakteri gel *hand sanitizer*. Uji lanjut *Duncan* menunjukkan bahwa F1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan F2 dan F3 dimana hal ini disebabkan selisih daya hambat yang dihasilkan dari ke 3 perlakuan tergolong kecil sehingga perlakuannya tidak berbeda nyata. Sedangkan perlakuan F4 berbeda nyata dengan semua taraf perlakuan disebabkan diameter daya hambat yang di hasilkan mendapatkan nilai yang tinggi.

Perbedaan nilai zona keempat hand sanitizer gel dengan penambahan ekstrak daun sirsak dan kitosan disebabkan oleh perbedaan konvergensi ekstrak daun sirsak yang digunakan. Hal ini ditunjukkan oleh hasil pengujian terukur di mana zona penghalang dari keempat produk gel pembersih tangan semuanya unik. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Sriarumtias *et al.*, (2017) pada uji coba aksi pengaturan etanol daun sirsak terhadap mikroba *S.aureus* menghasilkan daya hambat sebesar 7-15 mm. Mulyanti *et al.*, (2015) menemukan bahwa nilai daya hambat 10 mm hingga 17,9 mm dicapai dengan penggunaan ekstrak etanol daun sirsak pada konsentrasi berkisar antara 0,1% hingga 10% terhadap bakteri *S. aureus*.

Uji Antibakteri *E. coli*

Hasil pegujian antibakteri gel *hand sanitizer* dengan penambahan ekstrak daun sirsak dan kitosan terhadap bakteri *E. coli* dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik antibakteri *hand sanitizer* penambahan kitosan dan daun sirsak terhadap bakteri *E.coli*

Data rata-rata diameter daya hambat dengan konsentrasi daun sirsak yang berbeda menghasilkan diameter yang berbeda-baeda. Data diameter daya hambat diuji menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun sirsak tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap kemampuan antibakteri gel *hand sanitizer*. Uji lanjut *Duncan* menunjukkan bahwa perlakuan F1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan F2 dan F4 sedangkan perlakuan F3 berbeda nyata dengan perlakuan F1 tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan F2 dan F4.

Hal ini dibuktikan dengan adanya perbedaan pada hasil uji statistik daya hambat yang dihasilkan dari keempat formulasi gel *hand sanitizer*, dimana semakin tinggi penggunaan ekstrak daun sirsak maka semakin tinggi pula kemampuan daya hambat yang dihasilkan. Hasil uji tersebut sesuai dengan penelitian

Ersita dan Kardewi (2016), mengenai uji aktivitas daun sirsak (*Annona muricata* L) terhadap bakteri *E.coli* dengan menggunakan variasi konsentrasi 0,2 – 2 mg/ml menghasilkan rata-rata daya hambat 7,40 – 10,6 mm.

Febrianasari (2018), mengemukakan kapasitas daya hambat suatu perencanaan dapat dipisahkan berdasarkan nilai yang diciptakan. Zona pembatas dikatakan lemah jika diameternya kurang dari 5 mm, sedang jika diameternya antara 5 hingga 10 mm, kuat jika diameternya antara 10 hingga 20 mm, dan sangat kuat jika lebih besar dari 20 mm. Berdasarkan standar tersebut maka daya hambat antibakteri hand sanitizer dengan perluasan ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) dan kitosan terhadap mikroba *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi konsentrat daun sirsak 8 gr (7,3 mm), 10 gr (8,4 mm), 12 gr (9,9 mm), dan 14 gr (17,5) yang mana hasil ini termasuk dalam area kekuatan sedang. Sementara itu, pengaruh penghambatan konsentrat terhadap organisme mikroskopis *Escherichia coli* dengan konsentrasi ekstrak daun sirsak 8 gr (7,2 mm), 10 gr (8 mm), 12 gr (8,2 mm), dan 14 gr (9 mm), dimana hasil tersebut masuk dalam klasifikasi menengah hingga tinggi.

PENUTUP

Berdasarkan hasil pengujian antibakteri kitosan terhadap bakteri *S.aureus* dan *E.coli* masing-masing mendapatkan daya hambat 12,10 mm dan 10,84 mm untuk bakteri *S.aureus*, 11,70 mm dan 8,63 mm terhadap bakteri *E.coli* dimana hasil tersebut termasuk dalam kategori sedang hingga kuat. Daya sebar yang dihasilkan sebesar 5-6 cm serta telah memenuhi standar. Penggunaan kitosan dengan penambahan ekstrak daun sirsak pada gel *hand sanitizer* berpengaruh terhadap aktivitas bakteri *S.aureus* dengan menghasilkan daya hambat sebesar 7,3 mm hingga 17,5 mm dan terhadap bakteri *E.coli* menghasilkan daya hambat sebesar 7,2 mm sampai 9 mm. Berdasarkan hasil tersebut rata-rata diameter daya hambat yang terbentuk tergolong dalam kategori sedang hingga kuat.

DAFTAR PUSTAKA

- Asngad, Aminah, Aprilia, R., & Nopitasari. (2018). Kualitas Gel Pembersih Tangan (*Hand sanitizer*) dari Ekstrak Batang Pisang dengan Penambahan Alkohol, Triklosan dan Gliserin yang Berbeda Dosisnya. *Jurnal Bioeksperimen*, 4(2), 61–70.
- Cahyaningtyas, F., Ukrima, Z., Nora, & Amaria. (2019). Pemanfaatan Ekstrak Biji Teratai Sebagai Bahan Aktif Antibakteri Untuk Pembuatan *Hand sanitizer*. *Jurnal Indonesian Chemistry And Application*, 3(1), 7–13.
- Ersita, & Kardewi. (2016). Uji Efektivitas Antibakteri Fraksi Aktif Daun Sirsak (*Annona muricata* L) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 3(2), 96–107.

- Febrianasari, & Florensia. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kirinyu (*Chromolaena odorata*) Terhadap *Staphylococcus aureus*. [Skripsi]. Pendidikan Biologi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- Hurria. (2014). Formulasi, Uji Stabilitas Fisik, dan Uji Aktifitas Sediaan Gel *Hand sanitizer* Dari Air Perasan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Berbasis Karbomer. *Jurnal Farmasi Fik Uinam*, 2(1), 28–33.
- Islam, M., Masumb, S., Mahbuba, K., & Haque, Z. (2011). Antibacterial Activity of Crab-Chitosan against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. *Journal of Advenced Scientific Research*, 2(4), 63–66.
- Kusumawati, E., Supomo, & Libiyah. (2017). Uji Daya Antibakteri Pada Sediaan *Hand sanitizer* Kitosan Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Sains Dan Terapan Politeknik Hasnur*, 5(1), 1–8.
- Melisa. (2015). Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata L*) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 4(4), 1–5.
- Mulyanti, D., Rismawati, E., Maulana, I., Febriani, D., & Dewi, Y. (2015). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata L*) pada Bakteri *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermis*. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian Dan PKM Kesehatan*, 1(1), 325–330.
- Nadia, L., Suptijah, P., & Ibrahim, B. (2014). Produksi Dan Karakterisasi Nano Kitosan Dari Cangkang Udang Windu Dengan Metode Gelasi Ionik. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia (JPHPI)*, 17(2), 119–126.
- Prawitasari, N., Suter, I., & Putra, N. (2015). Pemanfaatan Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata L*) dalam Meningkatkan Umur Simpan Dodol. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Industri*, 2(2), 111–118.
- Rahman, F., Haniastuti, T., & Utami, T. (2017). Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata L*) Pada *Streptococcus mutans* ATCC 35668. *Majalah Kedokteran Gigi Indonesia*, 3(1), 1–7.
- Rochima, M., Fiyanih, E., Afriato, E., Joni, Subhan, U., & Panatarani, C. (2018). Efek Penambahan Suspensi Nanokitosan Pada Edible Coating Terhadap Aktivitas Antibakteri. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21(1), 127–136.
- Rodhiya, N. (2016). Formulasi Sediaan Gel *Hand Sanitizer* Ekstrak Etanol Daun Ashitaba (*Angelica keikei*) Dengan Variasi Basis Carbopol 940 dan CMC-Na. [Skripsi]. Universitas Setia Budi. Surakarta
- Rohmani, S., & Kuncoro, M. (2019). Uji Stabilitas dan Aktivitas Gel *Hand sanitizer* Ekstrak Daun Kemangi. *Journal of Pharmaceutical Science and Research*, 1, 16–28.
- Sari, S., Baehaki, A., & Lestari, S. (2019). Pemanfaatan Kitosan dengan Variasi Gula Sebagai Potensi Pengawet Alami Makanan (Pengujiian Bakteri *Pseudomonasaeruginosa* dan *Bacillus subtilis*). *Prosiding Seminar Nasional II Hasil Litbangyasa Industri*, 190–195.
- Sriarumtias, F., Sa'adah, M., & Akmal. (2017). Formulation and Stability Test of Gel *Hand sanitizer* of Leaf Ethanol Extract (*Annona muricata L*). *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 8(2), 22–30.
- Suptijah, P., Jacobeb, A., & Racmania, D. (2011). Karakterisasi Nano Kitosan Cangkang Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Dengan Metode Gelasi Ionik. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 14(2), 78–84.

- Volk, & Wheeler. (2003). Mikrobiologi Dasar. *Terjemahan Oleh Soenarto Adisoemarno*. Surabaya : Erlangga.
- Widyawati, L., Mustariani, B., & Purmafritiah, E. (2017). Formulasi Sediaan Gel *Hand sanitizer* Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata L*) Sebagai Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmasetis*, 6(2), 47–57.