

FORMULASI SEDIAAN GEL *HAND SANITIZER* DENGAN BAHAN AKTIF TRIKLOSAN 0,5% DAN 1%

Melisa Shu

FARMASI

Chensieling92@yahoo.com

Abstrak

Telah dilakukan formulasi gel *hand sanitizer* menggunakan triklosan sebagai bahan aktif untuk mengetahui daya antiseptik pada sediaan gel dengan basis carbomer 940. Sediaan dibuat dua formula dengan dua macam konsentrasi yaitu triklosan 0,5% dan 1%. Metode pengujian yang digunakan yaitu metode *replika* dengan modifikasi. Bakteri yang masih hidup dihitung setelah pemberian basis gel dan gel *hand sanitizer* yang mengandung triklosan 0,5% dan 1%. Hasil uji daya antiseptik pada basis carbomer 940 yang mengandung alkohol 42% dapat mengurangi jumlah bakteri pada ibu jari kiri 35,5% dan ibu jari kanan 36,3%. Pada sediaan yang mengandung triklosan 0,5% dapat mengurangi jumlah bakteri pada ibu jari kiri sebesar 81,72% dan pada ibu jari kanan 81,33%. Daya antiseptik pada sediaan dengan triklosan 1% dapat mengurangi jumlah bakteri pada ibu jari kiri 93,07% dan ibu jari kanan 92,28%. Dapat disimpulkan sediaan gel *hand sanitizer* dengan basis carbomer 940 dapat menghambat pertumbuhan bakteri.

Kata Kunci: triklosan, basis gel Carbomer 940, *hand sanitizer*, metode *replika*, daya antibakteri.

Abstract

It had done hand sanitizer gel formulations using triclosan as an active ingredient to know the antiseptic power gel formulation with carbomer base 940. It made two evaluation formulas with two concentrations of the triclosan 0.5% and 1%. The method in this study was replica method with modification. The percentage of survival bacteria after test with triclosan 0,5% and 1% was calculated. Test results on the antiseptic power of carbomer 940 containing 42% alcohol can reduce the number of bacteria on the left thumb 35.5% and 36.3% right. In gel 0.5% triclosan can reduce the number of bacteria on the left thumb by 81.72% and 81.33% right thumb. While power antiseptic triclosan 1% can reduce the number of bacteria on the left thumb 93.07% and 92.28% right thumb. It can be concluded gel hand sanitizer with carbomer base 940 can inhibit the growth of bacteria.

Keywords: triclosan, Carbomer gel base 940, hand sanitizer, replica method, antibacteria power.

PENDAHULUAN

Penyakit sering berasal dari mikroorganisme yang tidak dapat dilihat oleh mata secara langsung. Mikroorganisme tersebut dapat dijumpai di mana saja, terutama tempat-tempat umum dan fasilitas umum lain yang memungkinkan menjadi tempat berkembang biaknya mikroorganisme. Salah satu bentuk penyebaran mikroorganisme pada manusia adalah melalui tangan. Tangan merupakan alat transmisi dari mikroorganisme pada saluran pernafasan dan mulut yang utama (**Arya, 2012**).

Mencuci tangan merupakan salah satu kegiatan yang sangat penting dalam upaya untuk menjaga agar tubuh terhindar dari penyakit, khususnya infeksi yang disebabkan oleh mikroorganisme. Namun kadang keberadaan sabun dan air tidak sesuai dengan yang diinginkan.

Hand sanitizer diciptakan sebagai jalan keluar dari permasalahan tersebut. Pembersih tangan yang praktis, mudah dibawa kemana-mana serta dapat diperoleh di *modern market*. Menggunakan pembersih tangan yang mengandung antiseptik pada saat ini sudah umum digunakan oleh masyarakat yang peduli kesehatan dengan menjaga kebersihan tangan. Antiseptik dengan berbagai bentuk sediaan yang ditawarkan merupakan faktor pendorong masyarakat dalam menggunakan *hand sanitizer* (**Benjamin, 2010**).

Gel merupakan salah satu bentuk sediaan yang cukup digemari sebagai *hand sanitizer*. Pada penelitian ini digunakan carbomer sebagai basis gel karena carbomer sering digunakan pada sediaan gel topikal. Carbomer memiliki sifat mengiritasi yang sangat rendah pada penggunaan berulang. Carbomer cocok untuk formulasi sediaan gel yang mengandung air dan alkohol.

Bahan antiseptik yang digunakan dalam formula sediaan gel biasanya dari golongan alkohol (etanol, propanol, isopropanol) dengan konsentrasi \pm 50% sampai 70% dan jenis disinfektan yang lain seperti klorheksidin, triklosan (**Block, 2001**). Alkohol sebagai disinfektan mempunyai aktivitas bakterisidal, bekerja terhadap berbagai jenis bakteri, tetapi tidak terhadap virus dan jamur. Akan tetapi karena merupakan pelarut organik maka alkohol dapat melarutkan lapisan lemak dan sebum pada kulit, dimana lapisan tersebut berfungsi sebagai pelindung

terhadap infeksi mikroorganismenya (**Jones, 2003**). Golongan fenol yang digunakan dalam sediaan antiseptik tangan adalah triklosan.

Triklosan memiliki sebagian besar sifat antibakteri (membunuh atau memperlambat) pertumbuhan bakteri. Triklosan yang paling sering digunakan untuk membunuh bakteri pada kulit. Kadar triklosan yang dipilih pada penelitian ini adalah 0,5% dan 1% karena peneliti ingin mengetahui berapa persen daya antiseptik yang dihasilkan dengan menggunakan formula gel dalam basis carbomer yang mengandung triklosan pada kadar 0,5% dan 1% serta pengujian daya antiseptik dilakukan dengan menggunakan ibu jari. Untuk menguji sediaan dilakukan tes pada pH, bobot jenis, viskositas dan sifat alir.

METODE PENELITIAN

Bahan

Pada penelitian ini menggunakan bahan aktif triklosan dengan konsentrasi 0,5% dan 1% yang terbukti aman untuk kulit dan efektif membunuh bakteri.

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah cawan petri, mortir dan stamper, *beaker glass*, penangas, timbangan gram dan milligram, gelas ukur, pengaduk kaca, kaca arloji, obyek glass, pipet tetes, pH meter (CYBERSCAN 510), viscometer *Brookfield* tipe *Cone and Plate* (BROOKFIELD), autoclave (ALL AMERICAN), inkubator (BINDER), oven (BINDER) dan lampu spiritus.

Rancangan Formula Sediaan Gel

Triklosan	x%
Alkohol 70%	60%
Carbomer 940	0,5%
TEA	2 tetes
Metilparaben	0,2%
Gliserin	1%
Aquadem	ad 100 ml

Penimbangan jumlah bahan yang digunakan dalam dua formula gel *hand sanitizer* ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Penimbangan Bahan

No.	Nama Bahan	Penimbangan		Fungsi
		A	B	
1.	Triklosan	0,5 gram	1 gram	Bahan aktif
2.	Alkohol 70%	60 ml	60 ml	Pelarut
3.	Carbomer 940	0,5 gram	0,5 gram	Basis gel
4.	TEA	2 tetes	2 tetes	<i>Alkilazing agent</i>
5.	Metil Paraben	0,2 gram	0,2 gram	Pengawet
6.	Gliserin	1 ml	1ml	<i>Emollient</i>
7.	Aquadem	q.s	q.s	Pelarut

Keterangan: A = Kadar bahan aktif triklosan 0,5%

B = Kadar bahan aktif triklosan 1%

Pembuatan Sediaan Gel

Disiapkan mortir dan stamper. Ditimbang carbomer 940 sebanyak 0,5 g. Setelah carbomer 940 ditimbang, ditaburkan diatas aquadem sebanyak 20 ml. Carbomer 940 yang sudah ditaburkan diaduk cepat di dalam mortir sampai terbentuk masa gel dan ditambah TEA sebanyak dua tetes. Ditimbang metil paraben sebanyak 0,2g. Diukur alkohol 70% sebanyak 5 ml. Metil paraben dilarutkan dalam alkohol 70% sebanyak 5 ml, dimasukan ke dalam mortir, diaduk sampai homogen. Diukur alkohol sebanyak 55 ml. Ditimbang triklosan 0,5 gram untuk konsentrasi 0,5% dan 1 gram untuk konsentrasi 1%. Triklosan dilarutkan kedalam alkohol 70% sebanyak 55 ml dan diaduk sampai larut. Triklosan yang sudah larut dimasukkan ke dalam mortir, dicampur sampai homogen, dipindahkan kedalam *beaker glass* yang sudah dikalibrasi. Di tambah aquadem sampai 100 ml, diaduk sampai homogen.

Pembuatan Media Nutrient Agar

Ditimbang 20 gram media *Nutrient Agar* disuspensikan dalam aquadest sampai 1 liter di dalam *beaker glass*, dipanaskan di atas *water bath* sampai jernih lalu dipindahkan dalam wadah dan ditutup dengan aluminium foil dan diikat dengan tali kasur. Kemudian disterilkan dengan *autoclave* dengan suhu 121°C selama 15 menit. Setelah itu dipindahkan dengan teknik aseptis kedalam beberapa cawan petri yang sudah disterilkan. Kemudian cawan petri dibiarkan pada suhu kamar sehingga media dapat memadat (Merck, 2005).

Evaluasi Sediaan Gel dengan Bahan Aktif Triklosan

Evaluasi sediaan dilakukan dengan mengamati karakteristik fisika yang meliputi organoleptis, homogenitas, pH, berat jenis, viskositas, sifat alir, dan daya antiseptik.

Pengujian Daya Antiseptik Gel dengan Metode Replika

Metode replika ini dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Kontrol

Telapak tangan dicuci dengan air keran, kemudian dikeringkan. Selanjutnya ibu jari ditempelkan pada media padat *nutrient agar* dalam cawan petri hingga membentuk garis *zig – zag*. Media diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah diinkubasi, jumlah koloni bakteri dihitung. Replikasi dilakukan sebanyak empat kali.

2. Sediaan uji

Telapak tangan dicuci dengan air keran, kemudian dikeringkan. Selanjutnya pada telapak tangan dituangkan sediaan gel kemudian diratakan dan didiamkan kira-kira 30 detik. Selanjutnya dilakukan kontak ibu jari dengan media *nutrient agar* dalam cawan petri hingga membentuk garis *zig – zag*. Media diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah diinkubasi, jumlah koloni bakteri dihitung. Replikasi dilakukan sebanyak empat kali.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar triklosan yang digunakan dalam formulasi sediaan gel *hand sanitizer* ini adalah 0,5% dan 1%. Basis yang digunakan pada formulasi ini adalah carbomer atau carbopol dengan tipe carbomer 940. Berikut adalah hasil evaluasi sediaan gel *hand sanitizer* dengan bahan aktif triklosan 0,5% dan 1%.

Tabel 2. Hasil Pengamatan Organoleptis Sediaan Gel *Hand Sanitizer*

Keterangan	Hasil Pengamatan Organoleptis Sediaan Gel		
	Bentuk	Warna	Bau
Basis gel	Gel	Bening	Bau alkohol
Triklosan 0,5%	Gel	Agak putih	Bau alkohol
Triklosan 1%	Gel	Agak putih	Bau alkohol

Tabel 3. Hasil Evaluasi Homogenitas Sediaan Gel Hand Sanitizer

Evaluasi	Homogenitas
Basis gel; sediaan triklosan 0,5%; sediaan triklosan 1%	Homogen

Tabel 4. Hasil Evaluasi pH Sediaan Gel Hand Sanitizer

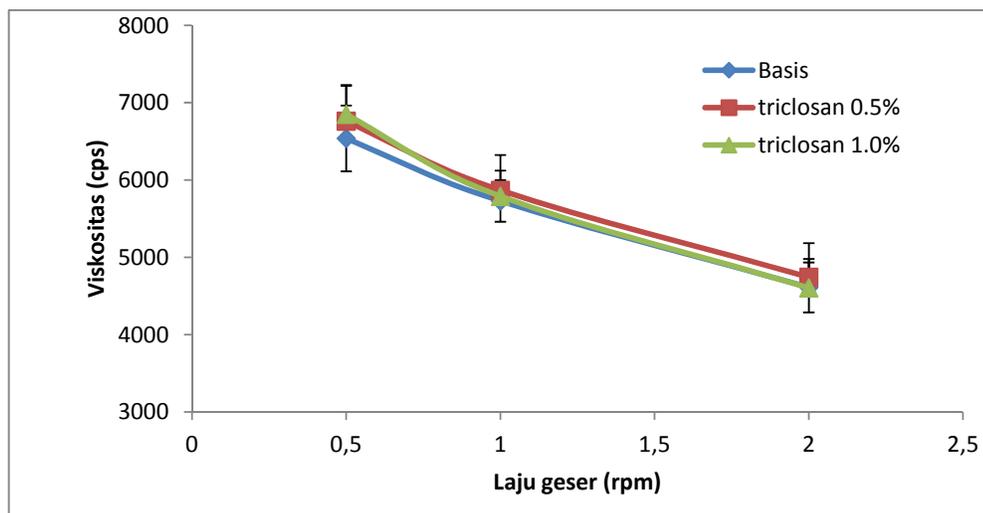
pH	Basis gel	Triklosan 0,5%	Triklosan 1%
Replikasi 1	6,04	6,09	6,14
Replikasi 2	6,07	6,08	6,14
Replikasi 3	6,05	6,07	6,12
Suhu	24,0; 24,0; 24,0	24,4; 24,3; 24,7	24,0; 24,1; 24,1
Rata-rata ± SD	6,05 ± 0,02	6,08 ± 0,01	6,13 ± 0,01

Tabel 5. Hasil Evaluasi Berat Jenis Sediaan Gel Hand Sanitizer

Berat jenis (g/ml)	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Rata-rata ± SD
Basis gel	0,950	0,960	0,960	0,956 ± 0,005
Triklosan 0,5%	0,985	0,960	0,977	0,974 ± 0,012
Triklosan 1%	1,014	1,012	1,008	1,011 ± 0,003

Tabel 6. Hasil Evaluasi Viskositas sediaan Gel

Viskositas (cps)	0,5 rpm	1 rpm	2 rpm	Rata-rata ± SD
Basis gel	6538	5729	4611	5626 ± 968
Triklosan 0,5%	6761	5866	4743	5790 ± 1011
Triklosan 1%	6849	5788	4605	5747 ± 1122



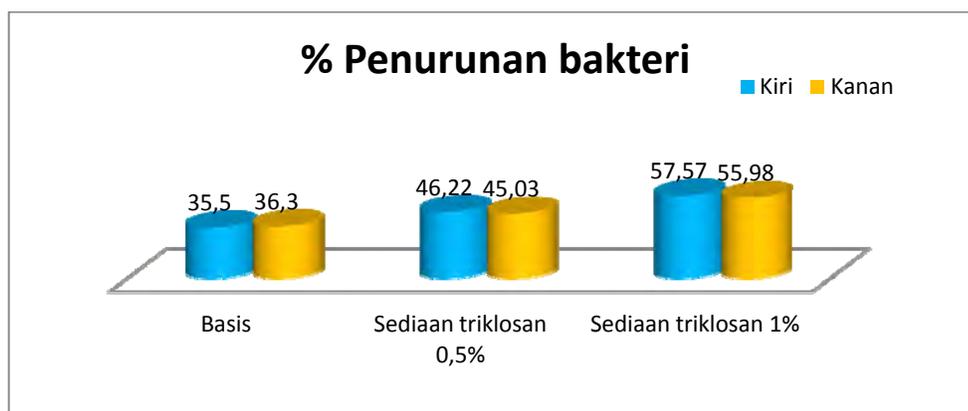
Gambar 1. Kurva Laju Geser (rpm) terhadap Viskositas Sediaan Gel (cps)

Tabel 7. Hasil Penurunan Uji Daya Antiseptik Basis Gel dan Sediaan Gel Hand Sanitizer dengan Triklosan 0,5% dan 1%

Sediaan Gel	% Penurunan bakteri	
	Ibu jari kanan	Ibu jari kiri
Basis Gel	36,3%	35,5%
Triklosan 0,5%	45,03%	46,22%
Triklosan 1%	55,98%	57,57%

Cara Perhitungan:

$$\% \text{ Penurunan Mikroba} = \frac{\text{Rata-rata Kontrol} - \text{Rata-rata Sediaan}}{\text{Rata-rata Kontrol}} \times 100\%$$



Gambar 2. Grafik penurunan jumlah koloni bakteri pada masing-masing sediaan.

Dalam penelitian ini terdapat dua formula yaitu *hand sanitizer* dengan kadar triklosan 0,5% dan *hand sanitizer* dengan kadar triklosan 1. Kadar triklosan yang dapat digunakan sebagai antiseptik adalah 0,02% sampai dengan 2%. Pada konsentrasi tersebut triklosan bersifat bakteriostatik. Terdapat dua kelompok antiseptik yang sering digunakan pada golongan ini, yaitu triklosan dan heksaklorofen, namun karena toksisitasnya, maka saat ini penggunaan heksaklorofen sangat terbatas. Triklosan mempunyai daya antimikroba dengan spektrum luas (bakteri gram positif dan bakteri gram negatif) dan pada kadar kurang dari 2% jarang terjadi alergi. Triklosan juga mempunyai efek membranotropik yaitu mengganggu stabilitas struktur membran yang

mengakibatkan penurunan integritas fungsional membran sel tanpa menginduksi terjadinya lisis sel tersebut.

Formula gel *hand sanitizer* ini juga mengandung alkohol. Pemilihan alkohol dalam formulasi gel *hand sanitizer* karena alkohol dapat membantu melarutkan triklosan, selain itu alkohol juga berfungsi untuk memberikan rasa dingin di tangan dan agar gel *hand sanitizer* lebih cepat kering pada saat digunakan.

Bahan tambahan lainnya yang digunakan untuk formulasi sediaan terdiri dari carbomer 940 digunakan sebagai *gelling agent*. Carbomer 940 memiliki viskositas antara 40.000 – 60.000 cP digunakan sebagai bahan pengental dan menghasilkan gel yang bening. Carbomer 940 yang digunakan untuk *gelling agent* pada konsentrasi 0,5 - 2%. Pada penelitian ini carbomer yang digunakan untuk membuat formulasi gel *Hand Santizer* sebesar 0,5%.

Pada penelitian ini, pembuatan basis gel dilakukan dengan mendispersikan carbomer 940 dalam air kemudian diaduk cepat untuk mencegah terjadinya aglomerat, kemudian dinetralkan dengan penambahan TEA (trietanolamin) sebagai basa. TEA yang digunakan pada formulasi gel *hand sanitizer* sebanyak 2 tetes. Serbuk kering Carbomer 940 ketika digunakan dalam dispersi *aqueous*, perlu ditambahkan pengawet untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme. Metil paraben digunakan sebagai pengawet, dalam hal ini penambahan pengawet dimaksudkan agar dapat mencegah mikroorganisme pada sediaan gel *hand sanitizer*. Gliserin sebagai *emollient* supaya sediaan *hand sanitizer* ketika digunakan pada tangan tidak terasa kering selain itu gliserin bersifat sebagai antimikroba. Gliserin yang digunakan pada penelitian ini sebesar 1%.

Hasil evaluasi pH pada basis gel sebesar $6,05 \pm 0,02$ sedangkan pada sediaan gel *hand sanitizer* dengan kadar triklosan 0,5% adalah $6,08 \pm 0,01$ dan sediaan gel *hand sanitizer* dengan kadar triklosan 1% adalah $6,13 \pm 0,01$. Pada kedua sediaan yang dibuat, pH sudah memenuhi spesifikasi yang diinginkan. Pada basis gel pH sudah memenuhi spesifikasi yang diharapkan. Basis gel, sediaan dengan triklosan 0,5% dan 1% sudah masuk dalam rentang pH kulit yaitu 4,5 - 6,5. Berdasarkan hasil evaluasi analisis data pada pH antara basis gel, sediaan gel

dengan triklosan 0,5% dan sediaan gel dengan triklosan 1% adalah berbeda signifikan, hasil ini menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi bahan aktif triklosan mempengaruhi pH sediaan.

Pada evaluasi bobot jenis yang dilakukan terhadap basis gel diperoleh hasil 0,956 g/ml sedangkan yang pada sediaan gel *hand sanitizer* dengan triklosan 0,5% bobot jenis yang diperoleh yaitu 0,974 g/ml dan pada sediaan dengan triklosan 1% bobot jenis yang dihasilkan lebih besar yaitu 1,011 g/ml. Hasil dari data statistik berat jenis antara basis gel, sediaan gel dengan triklosan 0,5% dan sediaan gel dengan triklosan 1% adalah berbeda signifikan, sehingga dapat disimpulkan bahwa pada evaluasi berat jenis menunjukkan konsentrasi mempengaruhi berat jenis sediaan. Pada evaluasi viskositas, basis gel memiliki viskositas sebesar 5626 ± 968 cps sedangkan pada sediaan gel *hand sanitizer* dengan kadar triklosan 0,5% memiliki viskositas sebesar 5790 ± 1011 cps, sedangkan pada sediaan gel *hand sanitizer* dengan kadar triklosan 1% dihasilkan viskositas sebesar 5747 ± 1122 cps. Menurut hasil data analisis statistik, evaluasi viskositas antara basis gel, sediaan gel dengan triklosan 0,5% dan sediaan gel dengan triklosan 1% viskositasnya tidak berbeda signifikan, hal ini dikarenakan konsentrasi basis yang digunakan adalah sama yaitu carbomer 0,2% dan perbedaan konsentrasi bahan aktif tidak mempengaruhi viskositas sediaan. Sediaan yang dihasilkan memenuhi spesifikasi yang diharapkan yaitu mudah dituang dan diteteskan pada telapak tangan. Pada sediaan *hand sanitizer* dan basis gel yang dihasilkan mempunyai sifat alir pseudoplastis, karena semakin besar rpm maka viskositas yang dihasilkan semakin kecil.

Pada pengujian daya antiseptik sediaan *hand sanitizer* yang dibuat dengan bahan aktif triklosan 0,5% dan 1% menggunakan metode *replika* yang termodifikasi. Pada metode ini menggunakan ibu jari tangan karena dianggap sudah dapat mewakili dan diantara jari yang lain permukaannya paling luas sehingga dapat diukur dengan ukuran yang sama. Kedua telapak tangan saling digosokkan selama beberapa saat agar mikroorganisme yang melekat pada permukaan telapak tangan menjadi homogen. Media yang digunakan untuk

menguji daya antiseptik sediaan gel *hand sanitizer* dengan triklosan 0,5% dan 1% adalah *nutrient agar*.

Sebelum dilakukan uji masing-masing formula, media yang akan digunakan dilakukan uji sterilitas dan fertilitas. Uji sterilitas untuk mengetahui alat-alat dan media yang digunakan steril atau tidak. Sedangkan uji fertilitas untuk mengetahui media yang digunakan dapat menumbuhkan mikroba atau tidak. Jika media dapat menumbuhkan mikroba berarti media tersebut dapat dipakai sebagai media uji. Pada penelitian ini kesulitan yang terjadi adalah dalam hal menyamakan kondisi mikroba pada tangan ketika di uji dengan sediaan sehingga hasil pertumbuhan mikroba pada tiap replikasi tidak selalu sama pada formula yang sama.

Dari hasil perhitungan jumlah koloni pada kontrol untuk basis lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah koloni pada kontrol untuk sediaan yang mengandung triklosan 0,5% dan 1%, hal ini terjadi karena sebelum dilakukan uji penurunan jumlah bakteri, pada hari yang sama peneliti membuat sediaan gel *hand sanitizer* yang mengandung triklosan 0,5% dan 1% yang memungkinkan terjadinya kontak dengan triklosan pada tangan peneliti sehingga jumlah bakteri yang tumbuh pada kontrol untuk sediaan gel *hand sanitizer* dengan triklosan 0,5% dan 1% lebih sedikit, sedangkan pada pembuatan basis gel, tidak terjadi kontak dengan triklosan sehingga jumlah bakteri yang tumbuh pada kontrol lebih banyak. Perbedaan konsentrasi mempengaruhi hasil uji pada masing-masing sediaan gel *hand sanitizer* 0,5% dan 1%. Hasil uji daya antiseptik pada basis gel dapat menurunkan jumlah mikroba pada ibu jari kiri 35,5% dan pada ibu jari kanan sebesar 36,3%. Daya antiseptik sediaan gel *hand sanitizer* triklosan 0,5% mampu menurunkan jumlah mikroba pada ibu jari kiri sebanyak 46,22%. Sedangkan pada ibu jari kanan sebanyak 45,03%. Sedangkan daya antiseptik sediaan gel *hand sanitizer* triklosan 1% pada ibu jari kiri memperoleh hasil 57,57% sedangkan pada ibu jari kanan memperoleh hasil 55,98%

KESIMPULAN

Sediaan gel hand sanitizer dengan basis Carbomer yang mengandung triklosan 0,5% dan 1% dapat mengurangi jumlah bakteri pada tangan dimana hasil penurunan bakteri yang diperoleh untuk sediaan gel *hand sanitizer* dengan triklosan 0,5% pada ibu jari kiri sebesar 46,22% dan penurunan bakteri pada ibu jari kanan sebanyak 45,03%. Sedangkan hasil penurunan bakteri pada sediaan gel *hand sanitizer* dengan triklosan 1% pada ibu jari kiri sebesar 57,57% dan pada ibu jari kanan 55,98%

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lanjutan dalam penyusunan formula gel *hand sanitizer* untuk memperbaiki bentuk sediaan gel *hand sanitizer* berbahan aktif Triklosan. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan kadar Triklosan yang sama dan konsentrasi alkohol yang berbeda. Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang keamanan penggunaan jangka panjang gel *hand sanitizer* berbahan aktif triklosan pada tangan. Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang pengaruh lama paparan sediaan *hand sanitizer* berbahan aktif triklosan terhadap daya antiseptik. Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang efektivitas *hand sanitizer* berbahan aktif Triklosan dengan menggunakan metode uji yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Block S., 2003, *Disinfection, Sterilization and Preservation*, 4th Edition, Williams and Wilkins, Philadelphia, 10, 174.
- Cappuccino JG, 1998, *Microbiology: A laboratory Manual 5th edition*, The Benjamin/Cummings Publish Co., California, 93-95, 369-370.
- Chamber, et al. 2009. *Scientific Commite On Consumer Product : Opinion On Triclosan*. Health & Consumer Protection Directorate-General. SCCP/1192/08
- Darmadi, 2008, *Infeksi Nosokomial: Problematika dan Pengendaliannya*, Penerbit Salemba Medika, Jakarta.

- Departemen Kesehatan RI, 1989, *Materia Medika Indonesia Jilid IV*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 130-146.
- Departemen Kesehatan RI, 1995, *Farmakope Indonesia Edisi IV*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 7, 8, 889.
- Draelos Z.D., 2012, *Liquid Hand Cleanser and Sanitizer in Cosmetic Dermatology: Product & Procedures*, Blackwell Publishing Ltd., UK, Chapter 14, 106-103.
- Dryer D.L., et al., 1998, *Testing a New Alcohol Free Hand Sanitizer to Combat Infection*, AORN Journal, Vol. 68, No. 4, 239-251.
- Gennaro A.R, 1995, *Remington: The Science and Practice of Pharmacy*, Vol. II, Mack Publishing Company, Pennsylvanis, 1263-1270.
- Girou, Emmanuelle. 2002. *Efficacy of handrubbing with alcohol based solution versus standard handwashing with antiseptic soap: randomised clinical trial*. British Medical Journal, 325
- Glaser A. 2004. *The Ubiquitous Triclosan Pesticides and You*;24(3):12-16
- Grove, Christine, Wilna Liebenberg., 2003, *Improving the aqueous solubility of triclosan by solubilization, complexation, and in situ salt formation*. J.Cosmet.Sci 54,537- 50
- Hamzah M., 2007, *Dermatoterapi Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin*, Edisi ke-5, FKUI, Jakarta, 342-52.
- Heinemann, Gustav. 2009. *Wirkstoffdossiers Fur Externe Dermatologische Rezepturen*. Gesellschaft fur dermopharmazie.e.v
- Inglis, TJJ., 2003, *Microbiology and Infection*, Churchill Livingstone, Philadelphia.
- Isadiartuti, D. dan S. Retno, 2005, *Uji Efektifitas Sediaan Gel Antiseptik Tangan yang Mengandung Etanol dan Triklosan*, Majalah Farmasi Indonesia, 5 (3): 27.
- Koburger, T ., et al. 2010. *Standardized Comparison Of Antiseptic Efficacy Of Triclosan, PVP-Iodine, Octenidine Dihydrochloride, Polyhexanide And Chlorhexidine Digluconate*. Journal of Antimicrobial Chemotherapy, vol 65

- Koecher K, Krenke D. *A Comparative Study Of the Intermediate Effects Of A Triclosan Antibacterial, Chloroxylonol Antibacterial, and Lotion Soap*.2005.
- Kohli,D.P.S dan D.H Shah.1998. *Drug Formulation Manual*. G-59, Greater Kailash-2, New Delhi-110 04, India
- Lachman L., Herbert A.L., Joseph L.K., 2008, *Teori dan Praktek Farmasi Industri II*, edisi Ketiga, UI-Press, Jakarta, 496.
- Larson, EL.,et al. 2005. *Effect Of Antiseptic Handwashing Vs Alcohol Sanitizer On Health Care- Associated Infection In Neonatal Intensive Care Unit*. Pubmed 159(4):377-83
- Lubrizol.2009. *Formulating Hydroalcoholic Gels With Carbopol Polymers*.(online): ([Http:// www.lubrizol.com/homecare](http://www.lubrizol.com/homecare))
- Lund, Walter, 1994, *The Pharmaceutical Codex*, 12th Ed., Principle and Practice of Pharmaceutics, The Pharmaceutical Press, London, 134-154, 577-600.
- Lieberman H.A., Martin MR, Gilbert SB, 1988, *Pharmaceutical Dosage Forms: Disperse System*, Volume I, Marcel Dekker Inc., New York, 151, 165-166, 186.
- Lund, Walter, 1994, *The Pharmaceutical Codex*, 12th Ed., Principle and Practice of Pharmaceutics, The Pharmaceutical Press, London, 134-154, 577-600.
- Loho,Tonny dan Lidya Utami.2007. Uji Efektivitas Antiseptik Triklosan 1% Terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escheria coli*, *Enterococcus faecalis*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Majalah kedokteran indon*,vol:57(6)
- Loyd V, Allen, 2004. *International Journal of Pharmaceutical Compounding*. USA: Pharmaceutical Press.
- Madhavi, S ., et al. 2011. *Comparative Study Of Antiseptic Substances On Antimicrobial Action On Skn Application*. *Journal of Microbiology and Biotechnology Research*, 1(3):80-84
- Noer, Sitti Fauziah, 2011. Pengaruh Kadar Etanol Dalam Sediaan Gel Antiseptika Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella thyposa*.*ILTEK*, vol: 6(12)

- Rowe R.C., Sbeskey P.J., and Owen S.C., 2006, *Handbook of Pharmaceutical Exipients*, pharmaceutical Press, American Pharmaceutical Association, 5th edition, 346, 466, 624.
- Russell AD. 2004. *Whither triclosan. J of antimicrob Chemother.*;53:693-5.
- Sari, Retno dan Dewi Isdiartuti. 2006. Studi efektifitas sediaan gel antiseptik tangan ekstrak daun sirih (*Piper betle Linn*). *Majalah Farmasi Indonesia*. 17 (4), 163-169
- Suardi, M., Armenia, dan Anita, M., 2008, *Formulasi dan Uji Klinik Gel Anti Jerawat Benzoil Peroksida-HPMC*.
- USP 32 – NF 27, 2009, *United States Pharmacopeia and The National Formulary*, Rockville (MD), The United States Pharmacopeial Convention.
- USP 29 –NF 24, 2004. *United States Pharmacopeia and The National Formulary*, Rockville (MD), The United States Pharmacopeial Convention. Vol 31(2), page 488
- Voight, R., 1994, *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*, Edisi Kelima, terjemahan Dr. Soendani Noerono, Gajah Mada University Press, Yogyakarta, 343.
- Wahyono, Hendro et al., 2010. *Preventing Nosocomial Infections: Improving Compliance with Standard Precautions in An Indonesian Teaching Hospital*. *Journal of Hospital Infection* 2006 Sep: 64(1): 36-43
- Wyatt EL, Sutter SH, Drake LA, 2001, *Dermatological pharmacology*. In: *Hardman JG, Limbird IE, eds. Goodman and Gillman's the pharmacological basis of therapeutic*, 10th ed., McGraw Hill, New York, 814, 1794.