

## FORMULASI DAN UJI KARAKTERISTIK GEL *HAND* SANITIZER DENGAN VARIASI KONSENTRASI CARBOMER 940 SEBAGAI *GELLING* AGENT

Ika Miftahatuzzakiah, Shandra Isasi Sutiswa, Nunung Yulia

Poltekkes Kemenkes Tasikmalaya, Jl. Cilolohan No.35, 46115, Tasikmalaya, Indonesia

Email: [miftahatuzzakiahika@gmail.com](mailto:miftahatuzzakiahika@gmail.com)

Received: 13-Dec-2021; Revised: 20-Dec-2021; Accepted: 28-Dec-2021; Available online: 31 -Dec-2021

### ABSTRACT

*This study aims to determine the effect of carbomer 940 on the characteristics of hand sanitizer gel. This study used experimental methods with variations in the concentration of carbomer 940, namely 0.1%; 0.5%; 1% and 1.5%, the characteristics test of gel preparations in the form of organoleptic test, homogeneity test, spreadability test and pH test. The data analysis used is descriptive statistical analysis in the form of calculating the mean and standard deviation. Analysis of the difference test was carried out using the Anova test. If the value between groups is significant (with a confidence level of 95%), further analysis is carried out using the least significant difference test (LSD) to see the differences between groups. The results showed that there was an effect of carbomer 940 on the characteristics of the preparation. Homogeneity test results showed all formulas were homogeneous. The results of the spreadability test showed a significant difference ( $P < 0.05$ ) in formula 1 ( $17.8 \text{ cm} \pm 2.3$ ), formula 2 ( $7.0 \text{ cm} \pm 0.0$ ) and formula 3 ( $4.8 \text{ cm} \pm 0.2$ ). The pH test showed a significant difference ( $P < 0.05$ ) in formula 1 ( $6.1 \pm 0.1$ ) and formula 2 ( $6.6 \pm 0.2$ ).*

**Key words:** Carbomer 940, hand sanitizer, gel characteristics

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh carbomer 940 terhadap karakteristik gel *hand sanitizer*. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan variasi konsentrasi carbomer 940 yaitu 0,1%; 0,5%; 1% dan 1,5%, uji karakteristik sediaan gel berupa uji organoleptis, uji homogenitas, uji daya sebar dan uji pH. Analisis data yang digunakan adalah analisis statistik deskriptif berupa perhitungan rata-rata dan standar deviasi. Analisis uji beda dilakukan dengan menggunakan Uji Anova. Jika nilai antar kelompok signifikan (dengan taraf kepercayaan 95%), maka dilakukan analisis lanjutan dengan menggunakan uji beda nyata terkecil (BNT) untuk melihat perbedaan antar kelompok. Hasil penelitian didapatkan bahwa terdapat adanya pengaruh carbomer 940 terhadap karakteristik sediaan. Hasil uji homogenitas menunjukkan semua formula homogen. Hasil uji daya sebar menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $P < 0,05$ ) pada formula 1 ( $17,8 \text{ cm} \pm 2,3$ ), formula 2 ( $7,0 \text{ cm} \pm 0,0$ ) dan formula 3 ( $4,8 \text{ cm} \pm 0,2$ ). Uji pH menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $P < 0,05$ ) pada formula 1 ( $6,1 \pm 0,1$ ) dan formula 2 ( $6,6 \pm 0,2$ ).

**Kata kunci :** Carbomer 940, *hand sanitizer*, karakteristik gel

## PENDAHULUAN

Kesadaran masyarakat Indonesia akan kebersihan perlahan mulai tampak. Hal ini didukung dengan meningkatnya rata-rata capaian nasional yang melakukan Sanitasi Total Berbasis Masyarakat (STBM) yaitu menjadi 60,99% dibandingkan dengan tahun 2017 yaitu 47,48%<sup>11</sup>. Salah satu upaya untuk menjaga kebersihan yaitu dengan meningkatkan personal *hygiene*, yakni perilaku menjaga kebersihan diri dalam berbagai aktivitas sehari-hari mereka<sup>3</sup>.

Kebersihan tangan diperlukan untuk mencegah masuknya bakteri ke dalam tubuh, hal ini karena tangan sering terkontaminasi oleh bakteri dan menjadi perantara masuknya bakteri ke dalam tubuh. Mencuci tangan menggunakan antiseptik atau sabun merupakan cara sederhana agar terhindar dari penyakit. Salah satu penyakit yang dapat dicegah dengan mencuci tangan adalah diare, dimana penyakit ini menjadi salah satu penyebab meninggalnya anak-anak di Indonesia<sup>12</sup>.

Bertambahnya kesibukan masyarakat serta banyaknya produksi pembersih tangan tanpa air atau yang dikenal dengan *hand sanitizer* dapat memudahkan masyarakat untuk tetap menjaga kebersihan tangan. *Hand sanitizer* merupakan cairan dengan berbagai kandungan yang sangat cepat membunuh mikroorganisme yang ada di kulit tangan<sup>1</sup>. Terdapat dua jenis *hand sanitizer* yang di kenal oleh masyarakat, yaitu *hand sanitizer* gel dan *hand sanitizer* spray. *Hand sanitizer* gel merupakan pembersih tangan berbentuk gel yang berguna untuk membersihkan atau menghilangkan kuman pada tangan serta mengandung bahan aktif alkohol 60%<sup>6</sup>. Menurut Desiyanto dan Djanah<sup>5</sup>, cairan pembersih tangan antiseptik (*hand sanitizer*) efektif terhadap penurunan angka bakteri.

Masyarakat pada umumnya lebih menyukai penggunaan *hand sanitizer* dalam bentuk gel karena menimbulkan rasa dingin di kulit dan mudah mengering<sup>4</sup>. Selain itu, *hand sanitizer* dalam bentuk gel mempunyai kemampuan penyebaran yang baik pada kulit serta kemudahan pencucian dengan air yang baik<sup>7</sup>. Gel merupakan sistem semi padat yang terdiri dari suspensi dan dibuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar serta terpenetrasi oleh suatu cairan<sup>10</sup>. Gel mengandung *gelling agent* yang berperan untuk menyusun konsistensi gel. Salah satunya adalah carbomer 940 yang merupakan *gelling agent* kuat<sup>2</sup>. Carbomer 940 dapat menghasilkan sediaan gel yang bening serta memiliki efisiensi membentuk gel dengan viskositas yang tinggi<sup>23</sup>.

*Hand sanitizer* dapat berbahaya dan mengakibatkan iritasi hingga menimbulkan rasa terbakar di kulit jika digunakan berlebihan dan terus menerus<sup>4</sup>, oleh karena itu dengan penambahan carbomer diharapkan iritasi yang timbul dapat diminimalisasi, mengingat carbomer memiliki sifat mengiritasi yang sangat rendah pada penggunaan berulang<sup>18</sup>.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis tertarik untuk menguji formulasi dan uji karakteristik sediaan gel *hand sanitizer* dengan penambahan variasi konsentrasi carbomer 940 sebagai *gelling agent*.

## METODE PENELITIAN

### Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *beaker glass*, gelas ukur, mortir dan stamper, batang pengaduk, spatel logam, spatula tanduk, kaca arloji, kaca datar, pipet tetes, timbangan digital, *stopwatch*, kaca objek, penggaris, anak timbangan dan pH meter.

### Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah etanol 96%, gliserin 98%, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 3%, carbomer 940, TEA dan akuades.

### Pengumpulan Bahan

Bahan-bahan yang digunakan diperoleh dari *supplier* bahan baku obat dan bahan kimia di daerah Tasikmalaya. Bahan disertai CoA (*Certificate of Analysis*) dari perusahaan tersebut sebelum digunakan. Kemudian, bahan diperiksa keasliannya berdasarkan pemerian yang disesuaikan dengan Farmakope Indonesia atau *Handbook Pharmaceutical of Excipients*.

### Formulasi Gel Hand Sanitizer

Dasar formula yang digunakan pada penelitian ini disesuaikan dengan rekomendasi *World Health Organization* (2010) yaitu *hand sanitizer* berbasis alkohol dengan modifikasi penambahan *gelling agent* yakni Carbomer 940. Formulasi dibuat lima varian konsentrasi Carbomer 940.

**Tabel 1. Formula Gel Hand Sanitizer**

Nama Bahan	Jumlah bahan (%)				
	Formula Nol (%)	Formula 1 (%)	Formula 2 (%)	Formula 3 (%)	Formula 4 (%)
Etanol 96% (v/v)	83,3	83,3	83,3	83,3	83,3
Gliserin 98% (v/v)	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 3% (v/v)	41,7	41,7	41,7	41,7	41,7
Carbomer 940 (b/v)	0	0,1	0,5	1	1,5
TEA (b/v)	Qs	Qs	Qs	Qs	Qs
Akuades (v/v)	ad 100	100	100	100	100

### Pembuatan Gel Hand Sanitizer

Pembuatan sediaan dimulai dengan menyiapkan terlebih dahulu alat dan bahan. Kemudian timbang carbomer 940 menggunakan kaca arloji, setelah itu taburkan diatas akuades 20 mL di dalam mortir lalu diaduk dan ditambahkan TEA sampai pH 7, aduk homogen sampai membentuk massa gel. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ditambah gliserin diaduk sampai homogen, lalu dicampur dengan basis yang sudah dikembangkan, aduk dengan kecepatan yang stabil hingga homogen. Setelah itu, tambahkan etanol sedikit demi sedikit sambil tetap diaduk sampai homogen. Tambahkan akuades sampai 100 mL, aduk hingga homogen<sup>22</sup>.

### Uji Karakteristik Sediaan

Sediaan gel yang telah diformulasi, selanjutnya dilakukan pengamatan secara fisik meliputi bentuk/konsistensi, bau dan warna. Gel biasanya jernih dengan konsistensi setengah padat<sup>16</sup>.

### Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan cara, sampel gel dioleskan pada sekeping kaca atau bahan transparan, sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen serta tidak terlihat adanya butiran kasar<sup>19</sup>.

### Uji Daya Sebar

Uji daya sebar bertujuan untuk mengetahui luas area gel dapat menyebar dan merata saat digunakan. Jika diameter daya sebar <5 cm maka termasuk dalam sediaan gel semi baku (Semistiff) dan jika diameter daya sebar 5-7 cm maka termasuk dalam sediaan gel semi cair (semifluid)<sup>8</sup>. Uji daya sebar dilakukan dengan cara, gel ditimbang 0,5 gram kemudian diletakkan di tengah kaca bulat berskala. Diatas gel diletakkan kaca bulat lain atau bahan transparan lain dan pemberat sehingga berat kaca bulat dan pemberat 150 gram, setelah itu didiamkan penyebarannya<sup>16</sup>.

### Uji pH

Uji pH dilakukan dengan cara menimbang 10 gram sediaan yang dilarutkan dalam 50 mL akuades ke dalam *beaker glass*, kemudian ditambahkan akuades hingga 100 mL lalu diaduk hingga merata. Setelah itu, diukur menggunakan pH meter dan catat pH yang ditunjukkan. pH sediaan yang memenuhi kriteria pH kulit yaitu dalam interval 4,5 – 6,5<sup>17</sup>.

### Analisis Data

Analisis data yang digunakan adalah analisis statistik deskriptif berupa perhitungan rata-rata, standar deviasi. Kemudian untuk analisis uji beda dilakukan dengan menggunakan uji anova. Jika nilai antar kelompok signifikan (dengan taraf kepercayaan 95%), maka dilakukan analisis lanjutan dengan menggunakan uji beda nyata terkecil (BNT) / *least significant differences* (LSD) untuk melihat perbedaan antar kelompok.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Hasil Formulasi Gel Hand Sanitizer

**Tabel 2. Hasil Formulasi Gel Hand Sanitizer**

Nama Bahan	Jumlah bahan (%)				
	Formula Nol (%)	Formula 1 (%)	Formula 2 (%)	Formula 3 (%)	Formula 4 (%)
Etanol 96% (v/v)	83,3	83,3	83,3	83,3	83,3
Gliserin 98% (v/v)	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 3% (v/v)	41,7	41,7	41,7	41,7	41,7
Carbomer 940 (b/v)	0	0,5	0,5	1	1,5
TEA (b/v)	0	0,5	3	4,5	9
Akuades ad (v/v)	50	32	70	60	50

Penelitian dilakukan dengan menggunakan etanol 96% sebagai zat aktif dengan konsentrasi akhir etanol pada sediaan yaitu 80%. Selain zat aktif, terdapat pula eksipien yang terdiri dari gliserin, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, carbomer 940, TEA dan akuades. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> berfungsi untuk menonaktifkan bakteri pada sediaan dan bukan untuk zat aktif antiseptik tangan<sup>21</sup>. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> digunakan dalam konsentrasi yang rendah, dimana konsentrasi efektif untuk *hand sanitizer* adalah pada rentang 3-9% dan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> yang digunakan pada penelitian ini yaitu 3%. Selanjutnya terdapat gliserin yang berfungsi sebagai humektan atau pembasah. Gliserin dapat meningkatkan kelembutan dan daya sebar sediaan serta melindungi kulit dari kemungkinan kering<sup>20</sup>. Selain itu, gliserin juga berfungsi sebagai anti mikroba pada konsentrasi <20%<sup>2</sup>.

Carbomer 940 digunakan sebagai *gelling agent*, carbomer 940 bersifat stabil dan higroskopis<sup>14</sup>. Terdapat variasi konsentrasi carbomer yang ditambahkan untuk mengetahui konsentrasi efektif pada *hand sanitizer* yang dibuat, konsentrasi carbomer 940 yang digunakan pada penelitian ini adalah 0,1; 0,5; 1 dan 1,5. Selain itu, terdapat TEA yang digunakan sebagai *alkalizing agent*. Penambahan TEA dilakukan pada saat mengembangkan carbomer 940, hal ini bertujuan untuk menetralkan basis. Carbomer bersifat asam, dan akan terbentuk dengan baik pada pH 6. Sehingga, TEA yang bersifat basa akan membuat basis menjadi netral<sup>11</sup>. Selanjutnya terdapat akuades yang berfungsi sebagai pelarut.

### Uji Organoleptik

**Tabel 3. Hasil Uji Organoleptis**

Formula	Organoleptis		
	Konsistensi	Warna	Aroma
F0	Sangat encer	Bening	Khas alkohol
F1	Encer	Bening	Khas alkohol
F2	Sedikit encer	Bening	Khas alkohol
F3	Kental	Bening	Khas alkohol
F4	Sangat kental	Bening	Khas alkohol

Uji organoleptis dilakukan dengan melihat secara kasat mata sediaan meliputi konsistensi, warna dan aroma sediaan. Hasilnya, pada tabel 3, menunjukkan warna dan aroma yang sama pada semua formula. Konsistensi yang berbeda dipengaruhi oleh konsentrasi *gelling agent* yang berbeda, pada formula 0 tidak ada penambahan *gelling agent*, sehingga sediaan menjadi sangat encer dan tidak membentuk gel. Selanjutnya, pada formula 1 terdapat penambahan carbomer 940 dengan konsentrasi 0,1% , hasilnya konsistensi sediaan encer tidak membentuk gel. kemudian, pada formula 2 ditambahkan carbomer 940 dengan konsentrasi 0,5%, hasilnya sediaan membentuk gel namun sedikit encer. Formula 3 menunjukkan konsistensi yang kental dengan penambahan carbomer 940 sebanyak 1% dan formula 4 dengan penambahan carbomer 940 1,5% menunjukkan konsistensi yang sangat kental.

Hasil konsistensi ini, menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi carbomer 940 yang digunakan maka semakin kental konsistensinya. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa sediaan dengan konsentrasi carbomer 1% merupakan sediaan yang baik secara organoleptis.

### Uji Homogenitas

**Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas**

Formula	Homogenitas
F0	Homogen
F1	Homogen
F2	Homogen
F3	Homogen
F4	Homogen

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui homogenitas sediaan dengan melihat keseragaman partikel sediaan. Sediaan yang homogen merupakan salah satu syarat sediaan yang baik sehingga dapat diterima dan dapat diaplikasikan dengan baik pada tempat aksi<sup>9</sup>.

Hasil dari pengamatan menunjukkan bahwa pada semua formula homogen yang ditunjukkan dengan tidak adanya butiran kasar yang terlihat secara visual. Sediaan dapat homogen ketika pencampuran dilakukan dengan baik.

### Uji Daya Sebar

**Tabel 5. Hasil Uji Daya Sebar**

Formula	Pengujian Ke	Daya Sebar (cm)	Rata-rata (cm) ± Standar Deviasi
0	1	18,8	19,6 ± 0,7
	2	20,0	
	3	20,0	
1	1	20	17,8 ± 2,3
	2	15,5	
	3	18	
2	1	7	7,0 ± 0,0
	2	7	
	3	7	
3	1	4,8	4,8 ± 0,2
	2	5	
	3	4,6	
4	1	4,7	4,6 ± 0,2
	2	4,4	
	3	4,6	

Uji daya sebar dilakukan untuk mengetahui seberapa besar kemampuan sediaan menyebar pada permukaan kulit. Hasil pengukuran daya sebar pada tabel dapat dilihat bahwa nilai daya sebar berbeda-beda. Hal ini disebabkan karena penambahan konsentrasi *gelling agent* yang berbeda. Daya sebar berbanding terbalik dengan daya lekat, semakin tinggi daya lekat suatu sediaan maka daya sebar semakin rendah<sup>14</sup>.

Nilai daya sebar besar jika konsistensi sediaan cair dan nilai daya sebar kecil jika konsistensi sediaan sangat kental. Formula 0 dan Formula 1 menghasilkan nilai daya sebar lebih dari 7, hal ini disebabkan oleh konsistensi sediaan yang encer sehingga daya sebar yang dihasilkan sangat besar. Formula 2 dengan nilai pengukuran 7 cm menunjukkan bahwa sediaan gel termasuk pada golongan gel semi cair karena masuk pada rentang 5-7 cm. Sedangkan, formula 3 dengan nilai 4,8 dan formula 4 dengan nilai 4,5 termasuk pada golongan gel semi kaku karena nilainya kurang dari 5 cm.

Data yang didapat kemudian dianalisis menggunakan uji Anova satu arah pada taraf kepercayaan 95%. Berdasarkan hasil analisis, didapatkan nilai P = 0,00 maka nilai P < 0,05, dari hasil analisis ini

terlihat bahwa terdapat perbedaan yang signifikan. Sehingga dilakukan uji lanjutan, yaitu uji BNT untuk mengetahui formula yang mempunyai perbedaan. Berdasarkan hasil uji BNT diketahui bahwa formula 0 tidak berbeda signifikan dengan formula 1 dan berbeda signifikan dengan formula 2, formula 3 dan formula 4. Formula 2 berbeda signifikan dengan formula 0, formula 1, formula 3 dan formula 4. Sedangkan formula 3 tidak berbeda signifikan dengan formula 4 dan berbeda signifikan dengan formula 0, formula 1 dan formula 2.

## Uji pH

**Tabel 6. Hasil Uji pH**

Formula	Pengujian ke	Nilai pH	Rata-rata ± Standar Deviasi
0	1	6,2	6,3 ± 0,2
	2	6,5	
	3	6,1	
1	1	6,1	6,1 ± 0,1
	2	6,0	
	3	6,1	
2	1	6,5	6,6 ± 0,2
	2	6,9	
	3	6,5	
3	1	6,7	6,6 ± 0,1
	2	6,6	
	3	6,6	
4	1	7,0	6,8 ± 0,3
	2	6,8	
	3	6,5	

Uji pH dilakukan untuk mengetahui sediaan gel *hand sanitizer* yang dibuat sesuai dengan nilai pH kulit. Terlihat pada tabel 6, nilai pH yang didapat berbeda. Hal ini, karena perbedaan konsentrasi carbomer 940 dan jumlah TEA yang ditambahkan. Carbomer 940 dapat terdispersi dalam air membentuk koloidal yang bersifat asam<sup>15</sup>, sedangkan TEA merupakan agen pembasa yang kuat. Sehingga, semakin banyak TEA yang ditambahkan maka nilai pH sediaan akan meningkat. Berdasarkan uji pH yang dilakukan, maka formula yang memenuhi kriteria pH kulit yaitu formula 0 dan formula 1.

Data yang didapat selanjutnya dianalisis menggunakan uji anova dengan taraf kepercayaan 95%, hasilnya nilai  $P=0,00$  maka nilai  $P<0,05$ , dari hasil analisis ini terlihat bahwa adanya perbedaan yang signifikan sehingga perlu dilakukannya uji BNT untuk mengetahui formula yang mempunyai perbedaan. Berdasarkan hasil uji BNT diketahui bahwa formula 0 tidak berbeda signifikan dengan formula 1 dan berbeda signifikan dengan formula 2, formula 3 dan formula 4. Formula 2 tidak berbeda signifikan dengan formula 3 dan formula 4, serta berbeda signifikan dengan formula 0 dan formula 1.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan analisis data yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa terdapat adanya pengaruh penambahan variasi konsentrasi carbomer 940 terhadap karakteristik gel. Formula 0 dengan konsentrasi carbomer 0% memiliki konsistensi sangat encer, aroma khas alkohol, warna bening, homogen, daya sebar  $19,6 \text{ cm} \pm 0,7$  dan pH  $6,3 \pm 0,2$ . Formula 1 dengan konsentrasi carbomer 0,1% memiliki konsistensi encer, aroma khas alkohol, warna bening, homogen, daya sebar  $17,8 \text{ cm} \pm 2,3$  dan pH  $6,1 \pm 0,1$ . Formula 2 dengan konsentrasi carbomer 0,5% memiliki konsistensi sedikit encer, aroma khas alkohol, warna bening, homogen, daya sebar  $7,0 \pm 0,0$  dan pH  $6,6 \pm 0,2$ . Formula 3 dengan konsentrasi carbomer 1% memiliki konsistensi kental, aroma khas alkohol, warna bening, homogen, daya sebar  $4,8 \text{ cm} \pm 0,2$  dan pH  $6,6 \pm 0,1$ . Formula 4 dengan konsentrasi carbomer 1,5% memiliki konsistensi sangat kental, aroma khas alkohol, warna bening, homogen, daya sebar  $4,6 \text{ cm} \pm 0,2$  dan pH  $6,8 \pm 0,3$ .

## DAFTAR PUSTAKA

- <sup>1</sup>Akim M, 2012, *Efektivitas hand sanitizer dibanding mencuci tangan memakai sabun dalam menjaga kebersihan tangan pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara Angkatan 2012*, Karya Tulis Ilmiah, Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara Medan
- <sup>2</sup>Allen, L.V, 2009, *handbook of pharmaceutical excipients sixth edition*, Rowe R.C, Sheskey, P.J. Quinnm.E, L, Pharmaceutical press and american pharmaceutical assosiation, London
- <sup>3</sup>Ariyani A, 2017, *Perbandingan jumlah angka bakteri antara mencuci tangan menggunakan sabun dengan hand sanitizer pada mahasiswa Jurusan Analisis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Kendari*, Karya Tulis Ilmiah, Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Kendari
- <sup>4</sup>Asngad, A., Bagas, A., dan Nopitasari, 2018, *Kualitas gel pembersih tangan (hand sanitizer) dari ekstrak batang pisang dengan penambahan alkohol, triklosan dan gliserin yang berbeda dosisnya*, 4(2): 61-62.
- <sup>5</sup>Desiyanto, F.A dan Djannah, S.N, 2013, *Efektivitas mencuci tangan menggunakan cairan pembersih tangan antiseptik (Hand sanitizer) terhadap jumlah angka kuman*, 7(2):81
- <sup>6</sup>Diana, A, 2012, *Pengaruh Desiminasi Dokter Kecil Tentang Penggunaan Hand Sanitizer Gel dan Spray Terhadap Penurunan Angka Kuman Tangan Siswa SDN Demakijo Gamping Sleman*, Skripsi, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta
- <sup>7</sup>Fatimah C, Rani A, 2018, *Pembuatan Hand Sanitizer (Pembersih Tangan Tanpa Air) Menggunakan Antiseptik Bahan Alami*, 1(1) : 341
- <sup>8</sup>Hastuty,H.S., Purba, P.N., dan Nurfadillah, E, 2018, *Uji stabilitas fisik formulasi sediaan gel ekstrak daun ketepeng cina (Cassia alata L) dengan gelling agent Na CMC terhadap Staphylococcus aureus ATCC 230840*, 10(1):24
- <sup>9</sup>Jessica, 2012, *Optimasi Formula Gel Hand Sanitizer Minyak Atsiri Jeruk Bergamot dengan Kombinasi CMC Na dan Gliserin*, Skripsi, Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma Yogyakarta
- <sup>10</sup>Kementerian Kesehatan RI., 2014, *Farmakope Indonesia Edisi V*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, hal 47
- <sup>11</sup>Kementerian Kesehatan RI., 2020, *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2019*, Kementerian Kesehatan RI, Jakarta
- <sup>12</sup>Kementerian Kesehatan RI., 2020, *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2018*, Kementerian Kesehatan RI, Jakarta
- <sup>13</sup>Khaerunnisa RR, Sani EP dan Fetri L, 2015, *Formulasi dan Uji Efektivitas Sediaan Gel Antiseptik Tangan Mengandung Ekstrak Etanol Daun Mangga Arumanis (Mangifera Indica L.)*, 2 : 556
- <sup>14</sup>Octavia, N, 2016, *Formulasi Sediaan Gel Hand Sanitizer Minyak Atsiri Pala (Myristica Fragranshoutt.) : Uji Stabilitas Fisik Dan Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus*, skripsi, Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta
- <sup>15</sup>Rodhiya N.A, 2016, *Formulasi Sediaan Gel Hand sanitizer Ekstrak Etanol Daun Ashitaba (Angelica keiskei) Dengan Variasi Basis Carbopol 940 Dan CMC-Na*, Skripsi, Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta

- <sup>16</sup>Rohana., Stevani, H dan Dewi R, 2019, *Formulasi Sediaan Hand sanitizer Dari Ekstrak Biji Pangi (Pangium edule Reinw)*, 15(2) : 20
- <sup>17</sup>Sayuti NA, 2015, *Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Ketepeng Cina (Cassia alata L.)*, 5(2) : 77
- <sup>18</sup>Shu M, 2013, *Formulasi Sediaan Gel Hand sanitizer Dengan Bahan Aktif Triklosan 0,5% Dan 1%*, 2(1): 2
- <sup>19</sup>Simatupang E.J, 2018, *Formulasi Sediaan Gel Hand sanitizer Dari Ekstrak Daun Jambu Air*, Karya Tulis Ilmiah, Fakultas Farmasi Dan Kesehatan Institut Kesehatan Helvetia Medan
- <sup>20</sup>Tantiningrum S, 2019, *Formulasi dan Evaluasi Sediaan Gel Ekstrak Daun Kemangi (Ocium bacilicum L.)*, 3(1) : 3
- <sup>21</sup>WHO, 2010, *WHO-Recommended Handrub Formulations*, World Health Organization
- <sup>22</sup>Widyawati L, Baiq AA dan En P, 2017, *Formulasi Sediaan Gel Hand Sanitizer EkstrakEtanol Daun Sirsak (Annona Muricata Linn) Sebagai Antibakteri Terhadap Staphylococcus Aureus*, 6(2) : 49
- <sup>23</sup>Wijoyo V, 2016, *Optimasi Formula Sediaan Gel Hand sanitizer Minyak Atsiri Jeruk Bergamot Dengan Gelling Agent Carbopol Dan Humektan Propilen Glikol*, Skripsi, Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma Yogyakarta