

FORMULASI DAN EVALUASI GEL HAND SANITIZER DENGAN MOISTURIZER ALGA HIJAU (SPIRULINA PLATENSIS) DAN VITAMIN E

Yuyun Nailufa

Universitas Hang Tuah Surabaya

Email: yuyun.nailufa@hangtuah.ac.id

Abstrak

Penyebaran virus Covid 19 disaat pandemi Covid 19 dapat dicegah dengan pola hidup bersih. Salah satu cara yang paling efektif untuk memutus mata rantai penyebaran virus Covid 19 adalah dengan sering mencuci tangan menggunakan sabun atau dengan menggunakan hand sanitizer. Hand sanitizer merupakan suatu pembersih tangan yang mengandung antiseptik yang dapat membunuh bakteri dan virus. Antiseptik yang dapat digunakan untuk membunuh bakteri dan virus antara lain alkohol dan isopropanol. Alkohol lebih efektif untuk membunuh virus sedangkan isopropanol lebih efektif untuk membunuh bakteri. Alkohol memberikan efektifitas sebagai antibakteri paling optimal pada konsentrasi 60-85%. Penggunaan hand sanitizer dengan bahan aktif alkohol dapat menyebabkan kulit menjadi kering sehingga perlu ditambahkan humektan dan moisturizer untuk mencegah kulit kering. Oleh karena itu perlu dilakukan inovasi produk hand sanitizer yang tetap menjaga kelembaban kulit sekaligus nyaman digunakan sepanjang hari. Pada penelitian ini bertujuan membuat formula hand sanitizer dengan antiseptik alkohol 70% dengan menambahkan alga hijau (spirulina platensis) yang dikenal mengandung fukosantin yang tinggi antioksidan dan dapat melembabkan kulit serta menambahkan vitamin E yang juga memiliki aktivitas antioksidan. Sediaan gel dipengaruhi oleh gelling agent dan konsentrasi gelling agent yang digunakan. Pada penelitian ini digunakan gelling agent carbopol 940 dengan konsentrasi yang berbeda yaitu 0,3%, 0,6% dan 0,9% untuk mengetahui pengaruh konsentrasi carbopol 940 terhadap karakteristik fisik dan stabilitas fisik sediaan gel hand sanitizer dengan moisturizer alga hijau (spirulina platensis) dan vitamin E. Dari penelitian ini didapatkan hasil bahwa formula F1 memiliki karakteristik fisik sediaan gel yang paling optimal dan nyaman digunakan sepanjang hari. Pada formula F1 tampak jernih, tidak lengket, mudah menyebar dan ada rasa sensasi dingin saat digunakan. Pada formula F2 warna jernih, sedikit berkabut, mudah menyebar, lengket, dingin saat digunakan. Timbulnya rasa lengket saat digunakan membuat kurang nyaman. Pada formula F3 warna jernih ada bintik-bintik putih dari carbopol yang kurang homogen, daya sebar rendah yaitu $4,18 \pm 0,312$, lengket saat diaplikasikan dan terasa dingin. Ketiga formula memiliki pH yang tidak berbeda bermakna yaitu antara 6,11-6,22. Ketiga formula juga stabil setelah dilakukan uji stabilitas dengan metode sentrifugasi.

Kata kunci: Hand sanitizer, spirulina platensis., alga hijau, vitamin E, gel, moisturizer, antioksidan.

Pendahuluan

Saat ini dunia termasuk Indonesia sedang mengalami pandemi virus COVID-19 atau lebih dikenal dengan virus corona. *Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2* (SARS-CoV-2) yang lebih dikenal dengan nama virus corona adalah jenis baru dari *coronavirus* yang menular ke manusia. Virus tersebut dapat menyerang siapapun, baik bayi, anak-anak, dewasa, lansia, ibu hamil, maupun ibu menyusui. Infeksi virus ini telah diberi nama oleh WHO untuk penyakit tersebut yaitu COVID-19 serta pertama kali ditemukan di kota Wuhan, Cina, pada akhir Desember 2019 (Santosa, 2020). Virus ini mudah sekali menyebar karena dapat berpindah tempat dengan mudah melalui media tangan yang terpapar virus COVID-19 ini. Orang yang sudah terinfeksi virus ini akan sangat mudah menularkannya pada orang lain melalui droplet air liur ketika berbicara, bersin ataupun batuk. Droplet air liur tersebut dapat berpindah tempat ketika ada yang menyentuhnya dan kemudian memegang benda-benda disekitarnya. Hal yang paling efektif untuk menghindari tertularnya virus COVID-19 ini adalah dengan sering mencuci tangan pakai sabun apabila kita berada di tempat yang terjangkau air. Namun, ketika kita jauh dari air dikarenakan aktivitas yang padat atau sulit mendapatkan air, maka kita bisa menggantinya dengan menggunakan hand sanitizer.

Hand sanitizer merupakan suatu pembersih tangan yang mengandung antiseptik yang dapat membunuh bakteri dan virus (Sari & Isadiartuti, 2006). Hand sanitizer ini ada yang berbentuk sediaan spray dan ada yang berupa sediaan gel. Hand sanitizer yang mengandung bahan antiseptik alkohol lebih dari 60% dapat membunuh bakteri ataupun virus yang menempel pada permukaan tangan ((CDC, 2013). Etanol atau sering disebut alkohol memberikan efektifitas sebagai antibakteri paling optimal pada konsentrasi 60-85% (Gold NA., 2020). Alkohol lebih efektif untuk membunuh virus sedangkan isopropanol lebih efektif untuk membunuh bakteri (Gold NA., 2020). Penggunaan hand sanitizer dengan bahan aktif alkohol dapat menyebabkan kulit menjadi kering sehingga perlu ditambahkan humektan seperti gliserin dan moisturizer untuk mencegah kulit kering (Rai, Knighton, Zabarsky, & Donskey, 2017). Untuk menghindari hal tersebut perlu dibuat suatu formulasi hand sanitizer yang tetap menjaga kelembaban kulit meskipun digunakan berkali-kali.

Alga hijau (*spirulina platensis*) merupakan organisme multisel yang memiliki banyak manfaat dalam bidang farmasetik ataupun kosmetik. Manfaat alga hijau (*spirulina platensis*) diantaranya adalah melindungi tubuh dari radiasi UV, whitening agent, antioksidan, antibakteri, sintesis kolagen, moisturizing agent dan antikanker (Dahms, Dobretsov, & Lee, 2011; Phang, 2010). Fukosantin merupakan senyawa yang terdapat di dalam alga hijau (*spirulina platensis*) dan memiliki aktivitas antioksidan, whitening agent dan moisturizing agent (Heo et al., 2008; Shimoda, Tanaka, Shan, & Maoka, 2010; Thomas & Kim, 2013).

Vitamin E merupakan vitamin yang mengandung antioksidan. Antioksidan dapat mengurangi akumulasi peroksida oksidatif pada kulit (Chun, Kim, & Lee, 2003). Antioksidan dapat melindungi kulit dari kerusakan radikal bebas yang diakibatkan oleh paparan sinar UV ataupun paparan bahan kimia yang dapat merusak kulit (Angerhofer,

Maes, & Giacomoni, 2009). Oleh karena itu pada penelitian ini bertujuan untuk memformulasi sediaan gel hand sanitizer yang mengandung alga hijau (*spirulina platensis*) dan vitamin E sehingga didapatkan sediaan gel hand sanitizer yang efektif, stabil dan tidak membuat kulit kering serta nyaman digunakan sepanjang hari.

Bahan aktif yang digunakan pada pembuatan gel hand sanitizer adalah Etanol 96% pa. dengan penambahan moisturizer dari alga hijau (*spirulina platensis*) dan vitamin E. Vitamin E yang digunakan pada penelitian ini adalah vitamin E yang berupa granul yang akan terpenetrasi ke dalam kulit setelah dioleskan dan diratakan pada kulit. Vitamin E yang berupa granul ini akan memberikan kesan mewah dan unik.

Menurut (Lachman L & Lieberman H.A., 1994) pembuatan gel dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu polimer pembentuk basis gel (gelling agent), konsentrasi basis gel (gelling agent), pemilihan komponen dalam formula dan pengawet yang digunakan. Basis gel yang digunakan dalam penelitian ini adalah carbopol 940. Carbopol 940 merupakan basis gel yang bersifat stabil dan dapat larut baik dalam air dan etanol Carbopol 940 juga termasuk basis gel yang banyak digunakan pada sediaan gel karena memberikan hasil yang jernih (Rowe R.C., Sbeskey P.J., 2006).

Konsentrasi gelling agent merupakan faktor penting yang mempengaruhi karakteristik fisik gel (Lachman L & Lieberman H.A., 1994). Pada penelitian ini peneliti ingin mengetahui pengaruh konsentrasi gelling agent yang digunakan yaitu carbopol 940 terhadap karakteristik fisik gel hand sanitizer dengan moisturizer alga hijau *spirulina platensis* dan vitamin E. Konsentrasi carbopol 940 yang digunakan yaitu 0,3%, 0,6% dan 0,9%. Evaluasi karakteristik fisik dilakukan dengan beberapa parameter yaitu organoleptis, homogenitas, uji pH, uji daya sebar, viskositas dan uji stabilitas (Mc Donnell G, 2009).

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pendekatan kuantitatif dengan pengumpulan data menggunakan teknik penelitian eksperimental. Sumber data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah sumber primer. Adapun Objek dari penelitian ini formula sediaan dengan variabel bebasnya adalah konsentrasi gelling agent yaitu carbomer yg digunakan.

A. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan antara lain : Alat gelas (Herma), Timbangan analitik Fujitsu, Mortir dan Stamper, Cawan porselen, Sendok tanduk, Batang pengaduk, Termometer, pH meter Laqua, Viskosimeter brookfield, Centrifuge Health H-C-8 dan Hotplate Fisher Scientific.

Bahan yang digunakan adalah Carbopol 940, Alga hijau (*spirulina platensis*) dari China; Granul Vitamin E (PT. Chemco), Glycerin, Propilenglikol, Silbione, Trietanolamin, Methyl paraben, Propyl paraben, Aquadest.

B. Prosedur Penelitian

1. Formulasi Gel Hand Sanitizer

Formulasi gel dibuat dengan konsentrasi basis gel yang berbeda yaitu :

- a. Formula 1 : Carbopol 940 0,3%
- b. Formula 2 : Carbopol 940 0,6%
- c. Formula 3 : Carbopol 940 0,9%

Tabel Formula dapat dilihat pada tabel 1 di bawah :

Tabel 1
Formula Krim Anti Aging Epigallocatechin gallate

Komposisi	Kegunaan	F1	F2	F3
		% b/v		
Carbopol 940	Bahan aktif	0,3	0,6	0,9
Trietanolamin	Alkalinizing agent	0,5	0,5	0,5
Alkohol 96%	Antiseptik	73	73	73
<i>Spirulina platensis</i>	Moisturizer dan antioksidan	0,5	0,5	0,5
Vitamin E	Moisturizer dan antioksidan	0,3	0,3	0,3
Glycerin	Humektan	1	1	1
Propilenglikol	Kosolven	10	10	10
Silbione	Emolien	0,5	0,5	0,5
Methyl paraben	Pengawet	0,1	0,1	0,1
Propyl paraben	Pengawet	0,05	0,05	0,05
Parfum rumput laut	Parfum	0,5	0,5	0,5
Aquadest	Solven	13,25	12,95	12,65

Cara pembuatan gel *hand sanitizer* diawali dengan memanaskan aquadest pada suhu 50°C, kemudian tuang ke mortir hangat, kemudian dispersikan carbopol 940 ke dalam aquadest dan aduk sampai homogen dan terbentuk gel. Tambahkan glicerin dan trietanolamin aduk sampai homogen. Larutkan pengawet methyl paraben dan propyl paraben ke dalam propilenglikol kemudian masukkan ke dalam basis gel yang telah terbentuk dan aduk sampai homogen. Tambahkan silbione sebagai emolien kemudian tambahkan alkohol 96% dan yang terakhir tambahkan alga hijau (*spirulina platensis*) dan vitamin E dengan diaduk sampai homogen.

2. Evaluasi Karakteristik Fisik dan Uji Stabilitas

a. Organoleptis dan Homogenitas

Uji organoleptis antara lain dengan mengamati bentuk, warna, bau secara visual. Uji homogenitas untuk mengetahui sediaan gel yang dibuat homogen atau tidak, pengujian dapat dilakukan dengan mengamati apakah di dalam sediaan gel tersebut mengandung partikel-partikel kecil atau tidak. Menurut Lubis Erwina 2012 uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan objek glass dengan cara sejumlah 10 garm sediaan dioleskan pada sekeping kaca dan sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya butiran kasar (Lubis, Lubis, & Reveny, 2013; Surini, Amirtha, & Lestari, 2018).

b. Uji pH

Uji pH dilakukan dengan menggunakan stik pH universal, warna pH dibandingkan dengan standar warna pada kisaran pH. Pengukuran pH juga dilakukan dengan pH meter Laqua yang dikalibrasi terlebih dahulu menggunakan buffer standar pH 4,00 dan 7,00 sebelum mengukur pH gel. Dilakukan dengan cara mencelupkan elektroda pH ke dalam gel. Untuk sediaan topikal diharapkan sesuai dengan pH kulit (Osei-Asare et al., 2020).

c. Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan untuk mengetahui kemampuan dari sediaan untuk dapat menyebar pada kulit. Uji daya sebar dapat dilakukan dengan cara ditimbang 1g, lalu diletakan di atas plat kaca, dan biarkan beberapa menit, lalu ukur diameter sebar sediaan, kemudian ditambah dengan beban 25g, beban didiamkan selama 1 menit, lalu diukur diameter sebaranya. Hal tersebut dilakukan sampai didapat diameter sebar yang konstan. Daya yang sebar yang baik memiliki nilai 5-7 cm (Kumesan, Yamlean, & Supriati, 2013; Ningsih, Zufahair, Kartika, & Fatoni, 2017; Sulaiman & Tambunan, 2018).

d. Uji viskositas

Pengukuran viskositas dilakukan dengan menggunakan alat viskosimeter Brookfield dan menggunakan spindle, sediaan dimasukkan ke dalam wadah gelas kemudian spindle yang telah dipasang diturunkan sehingga batas spindle tercelup ke dalam sediaan. Jalankan alat viskosimeter Brookfield kemudian baca dan catat skalanya ketika jarum merah yang bergerak telah stabil (Osei-Asare et al., 2020; Sulaiman & Tambunan, 2018; Wani, Bhalerao, Ranaware, & Zanje, 2013).

e. Uji stabilitas fisik

Uji stabilitas fisik dilakukan dengan metode sentrifugasi. Sentrifugasi dilakukan dengan 3800 rpm selama 5 jam. Setelah 5 jam dilakukan pengamatan organoleptis dan homogenitas, pH, daya sebar dan viskositas (Ningsih et al., 2017)

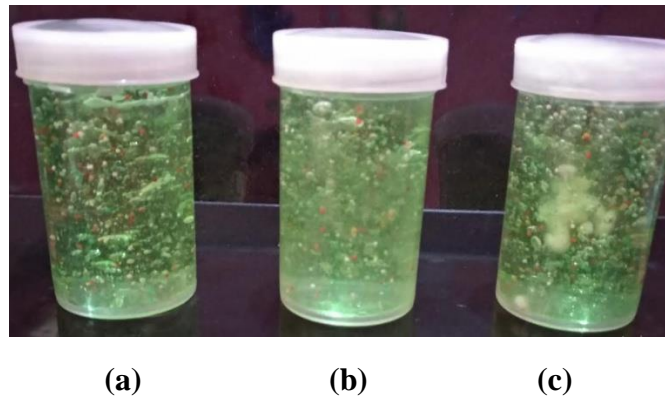
Hasil dan Pembahasan

A. Organoleptis

Berdasarkan pengamatan organoleptis dihasilkan gel dengan ciri sebagaimana berikut pada tabel 2 :

Tabel 2
Hasil Pengamatan Organoleptis

Formula	Warna	Bau	Bentuk	Sensasi rasa
F1	Jernih	Harum	Gel	Dingin & tidak lengket
F2	sedikit berkabut	Harum	Gel	Dingin & sedikit lengket
F3	Berkabut	Harum	Gel	Dingin & lengket



Gambar 1
Pengamatan organoleptis formula F1(a), F2(b) dan F3(c)

B. Homogenitas

Berdasarkan hasil pengamatan uji homogenitas didapatkan hasil yang dapat dilihat pada tabel 3 :

Tabel 3
Hasil Pengamatan Uji Homogenitas

Formula	Homogenitas
F1	Homogen
F2	Homogen
F3	Tidak homogen, ada putih-putih

C. pH

Pengukuran pH dilakukan selama 3 bulan dan diukur pada awal bulan. Berdasarkan hasil uji pH didapatkan hasil pada tabel 4. Pada penelitian ini berdasarkan hasil uji pH didapatkan kesimpulan bahwa dari ketiga formula tersebut memberikan nilai pH yang tidak berbeda bermakna.

Tabel 4
Hasil Uji pH

Formula	Hasil Pengukuran pH			
	Bulan ke 0	Bulan ke 1	Bulan 2	Bulan ke 3
F1	6,11	6,29	6,26	6,22
F2	6,22	6,14	6,18	6,15
F3	6,17	6,12	6,20	6,18

D. Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan untuk mengetahui bahwa sediaan tersebut mudah diratakan (Ningsih et al., 2017). Daya sebar dipengaruhi oleh viskositas suatu sediaan. Semakin tinggi viskositas sediaan maka semakin sulit untuk menyebar dan diratakan ke permukaan kulit (Sukmawati, Arisanti, & Wijayanti, 2013). Pada hasil penelitian di dapatkan bahwa dari ketiga formula terdapat perbedaan yang bermakna pada uji daya sebar dan dapat diambil kesimpulan semakin tinggi konsentrasi carbopol 940 maka semakin kecil daya sebar yang dihasilkan. Daya sebar dikatakan

optimal apabila nilai daya sebar > 5 cm. Dari ketiga formula tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa formula F1 & F2 memiliki daya sebar yang baik dan lebih akseptabel dalam pemakaian (Kumesan et al., 2013).

Tabel 5
Hasil Uji Daya Sebar

Formula	Daya Sebar (cm)
F1	$8,12 \pm 0,035$
F2	$5,91 \pm 0,092$
F3	$4,18 \pm 0,312$

E. Viskositas

Uji viskositas dilakukan dengan menggunakan viskosimeter brookfield dengan menggunakan spindel No. 63 dengan kecepatan 15 rpm. Pengujian viskositas dilakukan 2 kali yaitu saat awal dan setelah penyimpanan 3 bulan atau 12 minggu. Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa ada perbedaan bermakna pada ketiga formula gel yang diuji, dimana semakin tinggi konsentrasi carbopol 940 maka viskositas yang didapatkan semakin tinggi. Viskositas suatu sediaan akan mempengaruhi daya sebar suatu sediaan. Dari hasil penelitian ini membuktikan bahwa formula 3 dengan konsentrasi carbopol 940 yang paling tinggi yaitu 0,9% memberikan viskositas yang paling tinggi dan daya sebar yang paling kecil. Hasil pengujian viskositas dapat dilihat pada tabel 6 dibawah ini :

Tabel 6
Hasil Uji Viskositas

Formula	Viskositas Sediaan (cP)	
	Hari ke 0	Setelah penyimpanan 3 Bulan atau 12 minggu
F1	550	560
F2	820	840
F3	880	895

F. Stabilitas

Berdasarkan hasil uji stabilitas dapat diambil kesimpulan bahwa ketiga formula tidak mengalami perubahan karakteristik fisik secara bermakna sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa ketiga formula tersebut stabil setelah dilakukan uji stabilitas.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa carbopol 940 sangat akseptabel untuk dijadikan sebagai basis gel karena jernih, memberi sensasi rasa dingin dan mudah dicuci dengan air. Semakin tinggi konsentrasi carbopol 940 maka viskositas gel menjadi semakin tinggi dan daya sebar semakin menurun. Berdasarkan hasil uji stabilitas fisik seluruh formula F1, F2 dan F3 stabil. Berdasarkan akseptabilitas formula F1 lebih akseptabel karena jernih, homogen, dingin, lebih mudah diratakan karena daya sebar lebih baik dan tidak lengket. Pada formula F2 sediaan homogen,

Formulasi dan Evaluasi Gel Hand Sanitizer dengan Moisturizer Alga Hijau (Spirulina Platensis) dan Vitamin E

berkabut, mudah diratakan karena daya sebar cukup baik dan terasa lengket sesudah diaplikasikan. Pada formula F3 sediaan kurang homogen, berkabut, daya sebar rendah dan lengket saat dan sesudah diaplikasikan.

BIBLIOGRAFI

- CDC, Centers for Disease Control and Prevention. (2013). Prevention and control of seasonal influenza with vaccines. Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices--United States, 2013-2014. *MMWR. Recommendations and Reports: Morbidity and Mortality Weekly Report. Recommendations and Reports*, 62(RR-07), 1.
- Angerhofer, Cindy K., Maes, Daniel, & Giacomoni, Paolo U. (2009). The use of natural compounds and botanicals in the development of anti-aging skin care products. In *Skin aging handbook* (pp. 205–263). Elsevier.
- Chun, Ock Kyoung, Kim, Dae Ok, & Lee, Chang Yong. (2003). Superoxide radical scavenging activity of the major polyphenols in fresh plums. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51(27), 8067–8072.
- Dahms, Hans U., Dobretsov, Sergey, & Lee, Jae Seong. (2011). Effects of UV radiation on marine ectotherms in polar regions. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology*, 153(4), 363–371.
- Gold NA., Avva U. (2020). *Alcohol Sanitizer*. In: StatPearls. Treasure Island (FL).
- Heo, Soo Jin, Ko, Seok Chun, Kang, Sung Myung, Kang, Hahk Soo, Kim, Jong Pyung, Kim, Soo Hyun, Lee, Ki Wan, Cho, Man Gi, & Jeon, You Jin. (2008). Cytoprotective effect of fucoxanthin isolated from brown algae *Sargassum siliquastrum* against H₂O₂-induced cell damage. *European Food Research and Technology*, 228(1), 145–151.
- Kumesan, Yuni Arista N., Yamlean, Paulina V. Y., & Supriati, Hamidah S. (2013). Formulasi dan uji aktivitas gel antijerawat ekstrak umbi Bakung (*Crinum asiaticum* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* secara in vitro. *Pharmacon*, 2(2).
- Lachman L & Lieberman H.A. (1994). *Teori dan Praktek Farmasi Industri* (Edisi Kedua, ed.). Jakarta: UI Press.
- Lubis, Ervina Syahfitri, Lubis, Lely Sari, & Reveny, Julia. (2013). Pelembab kulit alami dari sari buah jeruk Bali [*Citrus maxima* (Burm.) Osbeck]. *Journal of Pharmaceutics and Pharmacology*, 1(2), 104–111.
- Mc Donnell G, Russel D. (2009). *Antiseptic and Disinfectants : Avtivity, Action, and Resistence*, *Clinical Microbiology Review*. 12(1), 147–179.
- Ningsih, Dian Riana, Zufahair, Zufahair, Kartika, Dwi, & Fatoni, Amin. (2017). Formulation of handsanitizer with antibacterials substance from n-hexane extract of soursop leaves (*Annona Muricata* Linn). *Malaysian Journal of Fundamental and Applied Sciences*, 13(1).
- Osei-Asare, Christina, Oppong, Esther Eshun, Apenteng, John Antwi, Adi-Dako,

- Ofosua, Kumadoh, Doris, Akosua, Anisah Acheampomaah, & Ohemeng, Kwasi Adomako. (2020). Managing *Vibrio cholerae* with a local beverage: preparation of an affordable ethanol based hand sanitizer. *Helicon*, 6(1), e03105.
- Phang, Siew Moi. (2010). Potential products from tropical algae and seaweeds, especially with reference to Malaysia. *MJS*, 29(2), 160–166.
- Rai, Herleen, Knighton, Shanina, Zabarsky, Trina F., & Donskey, Curtis J. (2017). Comparison of ethanol hand sanitizer versus moist towelette packets for mealtime patient hand hygiene. *American Journal of Infection Control*, 45(9), 1033–1034.
- Rowe R.C., Sbeskey P.J., and Owen S. C. (2006). *Handbook of Pharmaceutical Excipients*, Pharmaceutical Press, American Pharmaceutical Association (5th editio).
- Santosa, Santi Puspa Ariyani dan. (2020). Analisis Pengaruh Social Distancing Dalam Pencegahan Penyebaran Virus Corona Dengan Pelaksanaan Sholat Fardhu Berjamaah Di Masjid Al Ikhlas Desa Sukoharjo Kecamatan Margorejo Kabupaten Pati Jawa Tengah. *Jurnal Syntax Idea*, 2(5).
- Sari, Retno, & Isadiartuti, Dewi. (2006). Studi efektivitas sediaan gel antiseptik tangan ekstrak daun sirih (*Piper betle* Linn). *Majalah Farmasi Indonesia*, 17(4), 163–169.
- Shimoda, Hiroshi, Tanaka, Junji, Shan, Shao-Jie, & Maoka, Takashi. (2010). Anti-pigmentary activity of fucoxanthin and its influence on skin mRNA expression of melanogenic molecules. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 62(9), 1137–1145.
- Sukmawati, N. M. A., Arisanti, C. I. S., & Wijayanti, NPAD. (2013). Pengaruh Variasi Konsentrasi PVA, HPMC, dan Gliserin terhadap Sifat Fisika Masker Wajah Gel Peel Off Ekstrak Etanol 96% Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal Farmasi Udayana*.
- Sulaiman, S. N. T., & Tambunan, S. (2018). Formulasi Gel Minyak Atsiri Sereh dengan Basis HPMC dan Karbopol. *Majalah Farmasetik*, 14(2).
- Surini, Silvia, Amirtha, Nurul Isti, & Lestari, Delly Chipta. (2018). Formulation and effectiveness of a hand sanitizer gel produced using Salam bark extract. *International Journal of Applied Pharmaceutics*, 10(Special Issue 1), 216–220.
- Thomas, Noel Vinay, & Kim, Se Kwon. (2013). Beneficial effects of marine algal compounds in cosmeceuticals. *Marine Drugs*, 11(1), 146–164.
- Wani, Nandkishor S., Bhalerao, Ashish K., Ranaware, Vikram P., & Zanje, Rahul. (2013). Formulation and evaluation of herbal sanitizer. *International Journal of PharmTech Research*, 5(1), 40–43.