

AKTIVITAS ANTIBAKTERI *Staphylococcus aureus* FORMULA MASKER GEL PEEL OFF MINYAK ATSIRI DAUN JERUKNIPIS (*Citrus aurantifolia*) DENGAN PENGGUNAAN CARBOPOL 940 SEBAGAI BASIS

ANTIBACTERIAL ACTIVITY *Staphylococcus aureus* IN PEEL-OFF GEL MASK FORMULATION OF ESSENTIAL OIL LIME LEAF (*Citrus aurantifolia*) WITH CARBOPOL 940 USED

**Intan Martha Cahyani¹⁾, Indah Sulistyarini³⁾, Ria Amelia Ivani²⁾
¹⁾²⁾³⁾ Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi "Yayasan Pharmasi Semarang"**

SARI

Minyak atsiri daun jeruk nipis memiliki kandungan limonen yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu bakteri penyebab jerawat. Bentuk masker gel *peel off* dipilih dalam formulasi untuk mempermudah penggunaannya, dan mampu memberikan pelepasan zat aktif lebih baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas *carbopol 940* dalam sediaan masker gel *peel off* minyak atsiri daun jeruk nipis pada karakteristik fisik dan aktivitas antibakteri *Staphylococcus aureus*. *Carbopol 940* yang digunakan pada Formula I (1%), Formula II (1,75%), Formula III (2,25%). Sediaan masker gel *peel off* minyak atsiri daun jeruk nipis diuji karakteristik fisik meliputi uji organoleptis, homogenitas, viskositas, daya lekat, daya sebar, pH, waktu mengering, elastisitas dan aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Hasil analisis menunjukkan *carbopol 940* dalam sediaan masker gel *peel off* minyak atsiri daun jeruk nipis memiliki efek yang signifikan.

Kata kunci : aktivitas antibakteri, *carbopol 940*, masker gel *peel off*, minyak atsiri daun jeruk nipis

ABSTRACT

The essential oil of lime leaf has limonen content which can inhibited *Staphylococcus aureus* bacteria growth. *Staphylococcus aureus* bacteria is one of the causes of acne bacteria. Peel-off gel mask has chosen in the dosage form to facilitate its use and has better drug release. . This study aims to determine the effectiveness of *carbopol 940* in peel-off gel mask dosage form essential oil of lime leaf on physical characteristics and antibacterial activities of *Staphylococcus aureus*. *Carbopol 940* used in Formula I (1%), Formula II (1,75%), Formula III (2,25%). The peel-off gel mask of essential oil of lime leaf was tested for physical characteristics including organoleptic test, homogeneity, dispersion, adhesion, viscosity, pH, drying time, elasticity and antibacterial activity against *Staphylococcus aureus*. Analysis test results showed that different concentration of *carbopol 940* in peel-off gel mask lime leaf essential oil had a significant effect.

Keywords: antibacterial activity, *carbopol 940*, lime leaf essential oil, peel-off gel mask.

PENDAHULUAN

Daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) mengandung minyak atsiri yang memiliki efek sebagai antibakteri. Senyawa aktif antibakteri yang terkandung di dalam minyak atsiri adalah *limonene*. Minyak atsiri merupakan golongan senyawa terpena (Rosyad, 2009). Aktivitas kerja minyak atsiri daun jeruk nipis dalam

menghambat pertumbuhan atau mematikan bakteri yaitu dengan cara mengganggu proses terbentuknya membran atau dinding sel sehingga membran atau dinding sel tidak terbentuk atau terbentuk secara tidak sempurna (Ajizah, 2004).

Kosmetika wajah yang umumnya digunakan tersedia dalam berbagai bentuk sediaan, salah satunya dalam bentuk

masker gel *peel off* yang memiliki beberapa manfaat diantaranya mampu membersihkan, menyegarkan, melembabkan, dan melembutkan kulit wajah (Vieira, 2009). Masker gel *peel off* dipilih sebagai bentuk sediaan untuk zat aktif minyak atsiri daun jeruk nipis dikarenakan minyak atsiri daun jeruk nipis dapat tercampur homogen dengan adanya penambahan surfaktan.

Carbopol merupakan bahan pengental yang baik dan memiliki viskositas yang tinggi (Mulyono dan Suseno, 2010). *Carbopol* dapat membentuk gel dengan cara mengabsorpsi cairan sehingga cairan akan tertahan dan membentuk massa. Sediaan topikal atau gel yang menggunakan *carbopol* memiliki konsistensi dan pelepasan zat aktif yang lebih baik dibandingkan *gelling agent* lainnya. (Najmudin dkk.,2010).

Berdasarkan uraian di atas peneliti tertarik untuk mengetahui perbedaan konsentras *carbopol 940* dalam formulasi sediaan masker gel *peel off* untuk mengetahui pengaruh dari basis masker gel *peel off* sebagai antibakteri *Staphylococcus aureus*.

METODOLOGI PENELITIAN

A. Objek Penelitian

Obyek yang diteliti dalam penelitian ini adalah karakteristik fisik masker gel

peel off meliputi organoleptis, homogenitas, daya sebar, daya lekat, viskositas, pH, waktu sediaan mengering, elastisitas dan aktivitas antibakteri *Staphylococcus aureus* yang mengandung minyak atsiri daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*), *Polyvinyl alcohol* (PVA), dan *carbopol 940* dengan variasi konsentrasi.

B. Bahan dan Alat

Alat yang digunakan meliputi pH meter *HANNA HI 2210-02*, viskosimeter *Brookfield DV – I Prime*, alat uji daya sebar, alat uji daya lekat, *texture-analyser*, alat gelas (*pyrex*), alat GC Clarus 680 MS Clarus SQ8T, jangka sorong, *autoclave* (All American type B0011062), inkubator (*binder*), LAF.

Bahan yang digunakan adalah bahan dengan *pharmaceutical grade* yaitu minyak atsiri daun jeruk nipis (diperoleh dari CV. Lansida), PVA (*pharmaceutical grade* teknis), *carbopol 940* (*pharmaceutical grade* teknis), Propilenglikol (*pharmaceutical grade* teknis), TEA (*pharmaceutical grade* teknis), aquadest, bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 29213, media MSA (*Manitol Salt Agar*) merk oxoid, media NA (*Nutrient Agar*) merk oxoid, media NB (*Nutrient Broth*) merk oxoid, DMSO (*Dimetilsulfoksida*), dan Klindamisin HCl.

C. Prosedur Penelitian

Minyak atsiri daun jeruk nipis dianalisis

dengan GCMS di Laboratorium Teknik Kimia Universitas Negeri Semarang. Pengujian aktivitas antibakteri minyak atsiri daunjeruk nipis dilakukan pada media *Manitol Salt Agar* (MSA) dengan metode difusi sumuran. Inkubasi dilakukan 1x24 jam pada suhu 37°C. Zona bening yang terbentuk dibandingkan dengan zona bening kontrol positif (Klindamisin HCl) menggunakan metode *One Way ANOVA* untuk mendapatkan konsentrasi efektif minyak atsiri daunjeruk nipis yang digunakan.

Pembuatan masker *gel peel off* minyak atsiri daun jeruk nipis dilakukan dengan

carapolivinil alkohol (PVA) dikembangkan dalam aquadestilata dipanaskan hingga mengembang sempurna. *Carbopol 940* dikembangkan dalam aquadestilata dingin hingga mengembang sempurna. Massa PVA ditambah *carbopol 940* yang sudah mengembang, serta TEA secara berturut-turut, diaduk hingga homogen. Minyak atsiri daun jeruk nipis dicampur dengan Propilenglikol kemudian ditambahkan sedikit demi sedikit ke dalam basis masker *gel peel off*, diaduk sampai homogen.

Tabel 1. Rancangan Formula Sediaan Masker Gel *peel off* Minyak Atsiri Daun Jeruk Nipis

Bahan	FI	FII	FIII
Minyak Atsiri daun jeruk nipis	5%	5%	5%
PVA	7%	7%	7%
<i>Carbopol 940</i>	1%	1,75%	2,25%
Propilenglikol	6%	6%	6%
TEA	2%	2%	2%
Aquadest sampai	100%	100%	100%

Pengujian organoleptis dilakukan untuk melihat tekstur fisik sediaan dengan cara pengamatan terhadap bentuk, warna dan bau dari sediaan yang telah dibuat (Abrar dkk., 2012).

Pengujian homogenitas dilakukan dengan cara masker *gel peel off* dioleskan

pada kaca transparan dan diamati. Homogenitas ditunjukkan dengan tidak adanya agregat kasar (Santanu dkk., 2012).

Pengujian viskositas dilakukan dengan cara sebanyak 100 gram masker *gel peel off* diukur secara langsung dengan menggunakan alat Viskometer *Brookfield*

dengan *spindle* nomer 64. Viskositas dilihat pada skala dalam alat setelah tercapai kestabilan (Rahmawanty dkk., 2015).

Pengujian daya lekat dilakukan dengan cara masker gel *peel off* ditimbang sebanyak 200 mg diletakkan diatas *object glass* kemudian di tutup dengan *object glass* yang lain dan ditekan dengan beban 1 kg selama 5 menit, kemudian beban diambil setelah itu kedua *object glass* ditarik dengan beban 80 g dan dicatat waktu sampai keduanya bisa terlepas (Niyogi dkk., 2012).

Pengujian daya sebar dilakukan dengan cara masker gel *peel off* sebanyak 0,5 g diletakkan ditengah alat uji daya sebar. Kaca bagian atas ditimbang terlebih dahulu, kemudian diletakkan diatas masker gel dan dibiarkan satu menit. Diameter sebaran masker gel *peel off* yang terbentuk diukur, diambil diameter beberapa sisi. Beban seberat 50 g ditambahkan dan didiamkan *selama* satu menit. Diameter sebaran masker gel *peel off* yang terbentuk dicatat seperti sebelumnya. Setiap penambahan dengan beban 50 g, dicatat diameter sebaran masker gel *peel off* selama satu menit. Penambahan dihentikan bila diameter sebaran masker gel *peel off* konstan setelah tiga kali penambahan beban (Santanu dkk., 2012).

Pengujian pH dilakukan dengan cara pH meter dikalibrasi terlebih dahulu.

Katoda pH meter dicelupkan dalam sediaan masker gel *peel off* dan diamati pH sediaan yang dihasilkan pada pengujian dan dicatat (Santanu dkk., 2012).

Pengujian waktu mengering dilakukan dengan cara mengoleskan masker gel *peel off* ke punggung tangan dan amati waktu yang diperlukan sediaan untuk mengering, yaitu waktu dari saat mulai dioleskannya masker gel *peel off* hingga benar-benar terbentuk lapisan yang kering. Persyaratan untuk waktu sediaan mengering yaitu selama 15 – 30 menit (Slavtcheff, 2000).

Pengujian elastisitas dilakukan dengan menggunakan alat uji *texture-analyzer*. Nilai kelengketan merupakan besarnya gaya tarik sampel melawan arah gaya *probe* pada saat penarikan kembali gaya oleh *texture-analyser* sehingga diberi tanda negatif. Nilai elastisitas dinyatakan dengan besarnya jarak antara garis y dengan absis pada saat terjadinya deformasi sampel tersebut (Canovas & Munizaga, 2000).

Pengujian aktivitas antibakteri sediaan masker gel *peel off* dilakukan dengan metode difusi sumuran agar. Klindamisin HCl 0,01% digunakan sebagai kontrol positif dalam masing-masing basis tiap formula dan kontrol negatif yang digunakan adalah basis dari tiap formula. Media yang mengandung suspensi bakteri dan sediaan masker gel *peel off* diinkubasi

pada suhu 37°C selama 1x24 jam. Pengujian karakteristik fisik sediaan masker gel *peel off* meliputi uji organoleptis, homogenitas, viskositas, daya sebar, daya lekat, pH, waktu mengering dan elastisitas.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Minyak atsiri daun jeruk nipis dianalisis menggunakan alat GCMS untuk mengetahui kemurnian senyawa dan komponen senyawa yang dapat berfungsi sebagai antibakteri *Staphylococcus aureus*. Hasil analisis GCMS minyak atsiri daun jeruk nipis mengandung senyawa limonen sebesar 40,13%.

Uji aktivitas antibakteri bertujuan untuk memastikan bahwa kandungan senyawa dalam minyak atsiri daun jeruk nipis memiliki

kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan menentukan konsentrasi yang tepat sebelum diformulasikan dalam sediaan masker gel *peel off*. Hasil dari uji aktivitas antibakteri kemudian dianalisis statistika dengan *One Way ANOVA* didapatkan hasil yang menunjukkan bahwa antara konsentrasi 5% yang dibandingkan dengan konsentrasi 10% menunjukkan hasil perbedaan yang tidak signifikan. Konsentrasi yang digunakan untuk formulasi sediaan masker gel *peel off* adalah konsentrasi 5% karena dengan konsentrasi 5% sudah memberikan daya hambat yang sama dengan 10% sehingga konsentrasi efektif yang digunakan adalah 5%.

Tabel 2. Hasil Uji *Post Hoc* Perbedaan Konsentrasi Minyak Atsiri Daun Jeruk Nipis

Kelompok	Signifikasi	Keterangan
Konsentrasi 5% vs konsentrasi 10%	0,092	Berbeda tidak signifikan
Konsentrasi 5% vs konsentrasi 15%	0,019	Berbeda tidak signifikan
Konsentrasi 5% vs kontrol positif	0,000	Berbeda signifikan
Konsentrasi 10% vs konsentrasi 15%	0,394	Berbeda tidak signifikan
Konsentrasi 10% vs kontrol positif	0,000	Berbeda signifikan
Konsentrasi 15% vs kontrol positif	0,000	Berbeda signifikan

Uji karakteristik fisik sediaan masker gel *peel off* meliputi organoleptis (bentuk, warna, bau), homogenitas, daya sebar, daya lekat, pH, viskositas, waktu mengering,

elastisitas dan uji aktivitas antibakteri. Hasil uji aktivitas antibakteri dan karakteristik fisik dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Karakteristik Fisik dan Aktifitas Antibakteri Masker Gel *Peel off* Minyak Atsiri Daun Jeruk Nipis

Pengujian	FI	FII	FIII
Organoleptis:			
Warna	Putih	Putih	Putih
Bau	Khas jeruk	Khas jeruk	Khas jeruk
Tekstur	Encer	Agak encer	Kental
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen
Viskositas (<i>centipoise</i>)	10258±40	14211±5,13	18116±5,13
Daya Lekat (detik)	3,0 ± 011	5,63±0,017	7,13±0,02
Daya Sebar (cm)	6,64±0,11	7,0±0,1	7,27±0,02
pH	7,54± 0,07	6,53±0,05	6,00 ±0,07
Waktu Meringing (menit)	14,57±0,10	16,90±0,04	18,70±0,07
Elastisitas	1,73±0,07	1,82±0,01	1,91±0,04
Aktivitas antibakteri	1,55±0,06	1,46±0,01	1,40 ±0,01

Uji organoleptis dilakukan untuk mengetahui tampilan fisik dari sediaan masker gel *peel off*. Berdasarkan hasil ujimasker gel *peel off* minyak atsiri daun jeruk nipis pada tabel 3 semakin tinggi konsentrasi PVA konsistensi kekentalan dari masker gel *peel off* semakin menurun dan semakin tinggi konsentrasi *carbopol* 940 konsistensi kekentalan masker gel *peel off* semakin meningkat. Semua formula memiliki warna putih dan bau khas jeruk nipis.

Pengujian homogenitas bertujuan untuk mengetahui homogenitas dari minyak atsiri daun jeruk nipis dalam sediaan masker gel *peel off*. Homogenitas sediaan masker gel *peel off* akan mempengaruhi aktivitas antibakteri. Sediaan yang homogen menyebabkan persebaran senyawa aktif

dalam sediaan masker gel *peel off* akan merata sehingga pelepasan senyawa aktif oleh basis menembus media uji akan baik dan efek antibakteri yang dihasilkan maksimal. Pengujian homogenitas diperoleh hasil homogen untuk semua formula.

Pengujian daya sebar menggambarkan kemampuan sediaan menyebar ketika dioleskan di kulit tanpa pemberian tekanan berlebih. Kemampuan daya sebar sediaan masker gel *peel off* yang semakin besar maka kontak dengan permukaan kulit juga akan lebih luas sehingga penyerapan zat aktif akan lebih maksimal. Berdasarkan gambar 1, semakin tinggi konsentrasi *carbopol* 940 daya sebar masker gel *peel off* semakin menurun.

Pengujian daya lekat bertujuan untuk mengetahui kemampuan sediaan bertahan di

permukaan kulit ketika telah dioleskan. Waktu daya lekat sediaan yang semakin lama untuk kontak dengan kulit, maka semakin besar pula kemampuan zat aktif bekerja sehingga efek yang ditimbulkan juga semakin besar. Berdasarkan gambar 1, semakin besar konsentrasi *carbopol 940* yang semakin besar menghasilkan daya lekat yang semakin meningkat.

Viskositas adalah suatu pernyataan tahanan dari suatu cairan untuk mengalir. Pengujian viskositas bertujuan untuk menentukan nilai kekentalan suatu zat. Nilai viskositas yang semakin tinggi, maka semakin tinggi tingkat kekentalan zat dan semakin besar tahanan sediaan untuk mengalir yang akan mempengaruhi aktivitas antibakteri, daya sebar, dan daya lekat dari sediaan. Berdasarkan gambar 1, konsentrasi *carbopol 940* yang semakin tinggi maka viskositasnya semakin meningkat, hal ini dikarenakan *carbopol 940* membentuk basis gel dengan cara mengabsorpsi pelarut sehingga cairan tersebut tertahan dan meningkatkan tahanan cairan. *Carbopol 940* yang semakin banyak terlarut dalam air maka semakin banyak juga cairan yang tertahan dan diikat oleh agen pembentuk gel.

Pengujian pH dimaksudkan untuk mengetahui apakah suatu sediaan masuk atau tidak ke dalam rentang pH kulit yaitu 4-6,8 (Djuanda, 2003) karena pH yang terlalu asam dapat mengiritasi kulit sedangkan pH yang

terlalu basa dapat membuat kulit bersisik sehingga penggunaannya akan aman dan nyaman saat digunakan pada kulit dan tidak menyebabkan iritasi. Pengujian pH menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pH pada masing-masing formula. pH daun jeruk nipis cenderung bersifat asam (pH=5,66), sehingga hasil sediaan masker gel *peel off* minyak atsiri daun jeruk nipis cenderung memiliki pH asam.

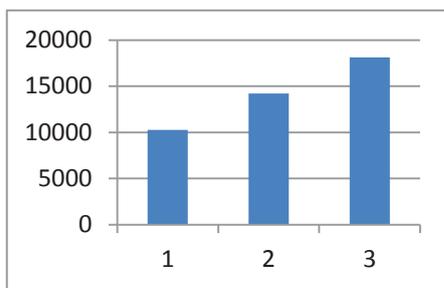
Pengujian waktu mengering masker gel *peel off* bertujuan untuk mengetahui berapa lama masker gel *peel off* mengering pada permukaan kulit dan membentuk lapisan film. Konsentrasi *carbopol 940* yang semakin besar maka akan meningkatkan waktu mengering sediaan. *Carbopol 940* dapat meningkatkan kekentalan sediaan masker gel *peel off* minyak atsiri daun jeruk nipis sehingga sediaan yang semakin kental akan semakin lama untuk mengering

Pengujian elastisitas masker gel *peel off* bertujuan untuk mengetahui kemampuan regangan dari masker gel *peel off* sehingga pada saat pengelupasan masker gel *peel off* dari wajah tidak menimbulkan rasa sakit. Konsentrasi *carbopol 940* yang semakin besar akan menurunkan elastisitas sediaan. Konsentrasi PVA yang semakin besar akan membentuk lapisan film yang semakin baik setelah sediaan mengering, sehingga

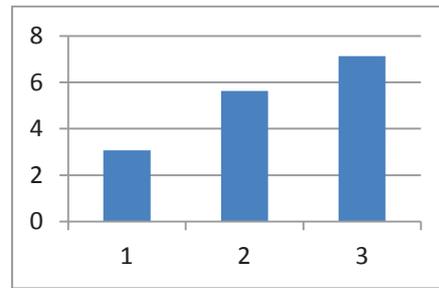
sediaan yang dihasilkan lebih elastis dan tidak mudah pecah.

Pengujian aktivitas antibakteri masker gel *peel off* minyak atsiri daun jeruk nipis menunjukkan bahwa semua formula memiliki aktivitas antibakteri yang ditandai dengan timbulnya zona bening. Zona bening ini disebabkan karena zat aktif dalam minyak atsiri yaitu *limonene* berdifusi melalui media sehingga mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Berdasarkan gambar 1, semakin tinggi konsentrasi

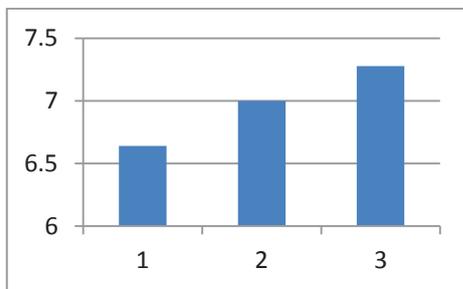
carbopol 940 viskositas dari sediaan akan meningkat sehingga aktivitas antibakterinya akan semakin rendah, hal ini terjadi karena ikatan antar basis gel dengan viskositas tinggi menjadi lebih rapat sehingga zat aktif akan lebih sulit untuk berdifusi keluar. Perbedaan konsentrasi *carbopol 940* menghasilkan aktivitas antibakteri *Staphylococcus aureus* yang berbeda. Perbedaan tersebut tidak hanya dipengaruhi oleh konsentrasi *carbopol 940*, namun juga dipengaruhi oleh jumlah koloni bakteri yang tumbuh.



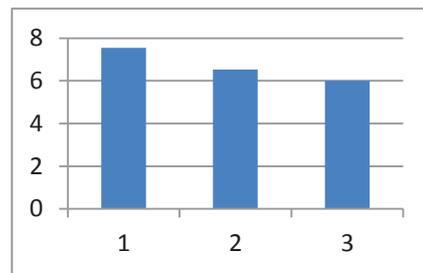
(a)



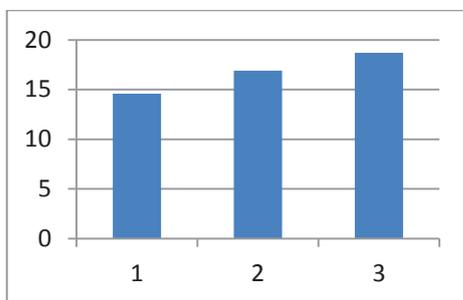
(b)



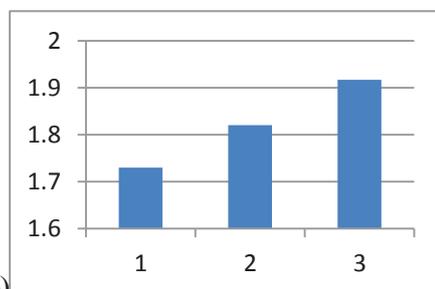
(c)



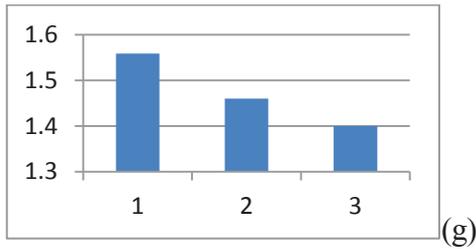
(d)



(e)



(f)



Keterangan:

- a. Viskositas
- b. Daya lekat
- c. Daya sebar
- d. pH
- e. Waktu mengering
- f. Elastisitas
- g. Aktivitas antibakteri

Gambar 1. Profil Karakteristik Fisik Sediaan Masker Gel Peel Off Minyak Atsiri Daun Jeruk Nipis

Data yang diperoleh kemudian dilakukan uji statistik dengan menggunakan SPSS. Pertama yang dilakukan pada uji statistik adalah uji normalitas dan uji homogenitas, tujuan dilakukan uji normalitas adalah untuk dapat mengetahui penyebaran data terdistribusi normal atau tidak. Dikatakan berdistribusi normal atau tidak dapat dilihat dari ketentuan uji normalitas, jika signifikansi lebih dari atau sama dengan

0,05 maka data berdistribusi normal. Setelah uji normalitas, dilakukan uji homogenitas yang bertujuan untuk mengetahui apakah ragam atau homogen antar perlakuan atau tidak. Ketentuan dari uji homogenitas adalah jika signifikansi lebih dari atau sama dengan 0,05 maka sampel dinyatakan homogen. Dari data tersebut kemudian dilanjutkan dengan uji anava satu jalan. Kemudian diuji menggunakan uji *post hoc*.

Tabel 13. Hasil Uji Post Hoc Perbedaan Konsentrasi Carbopol 940 pada Masker gel peel off Minyak Atsiri daun jeruk nipis

Kelompok	Signifikasi	Keterangan
Formula 1 vs Formula 2	0,000	Berbeda signifikan
Formula 1 vs Formula 3	0,000	Berbeda signifikan
Formula 2 vs Formula 3	0,000	Berbeda signifikan

Berdasarkan hasil uji *Post Hoc*, pada semua formula yang dibandingkan didapatkan nilai signifikansi <0,05 sehingga mempunyai efek yang berbeda signifikan dalam memberikan aktivitas antibakteri.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Minyak atsiri daun jeruk nipis memiliki konsentrasi efektif sebagai antibakteri sebesar 5%.
2. Perbedaan konsentrasi carbopol 940 pada sediaan masker gel peel off minyak atsiri daun jeruk nipis mempengaruhi karakteristik fisik dan aktivitas antibakteri.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrar, B., Anis, S., Tanu, B., dan Singh, S. 2012. Formulation and In Vitro Evaluation of NSAID Gel. *International Journal of Current Pharmaceutical Research*. **4**.(3).
- Ajizah, A. 2004. Sensitivitas *Salmonella tyhimurium* terhadap Ekstrak *Psidium guajava* L. *Journal Bioscientiae*. **1**. (1) : 31-38.
- Canovas, G. V. dan Munizaga T. 2000. Rheological Characterization of Food Industry. *Journal of Food Engineering*. **67**. (2005) : 147-156.
- Djuanda, S., dan Sularsito, S.A. 2003. *Dermatitis*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI. 126-131.
- Ivani, R. A. 2017. Optimasi *Polyvinyl Alcohol* (PVA) dan *Carbopol 940* sebagai *Gelling Agent* dalam Sediaan Masker Gel *Peel Off* Minyak Atsiri Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) sebagai antibakteri *Staphylococcus aureus*. *Skripsi*. Semarang : Program Studi S1 Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi “Yayasan Pharmasi”.
- Najmudin, M., Mohsin, A.A., Khan, T., Patel, V., dan Shelar, S. 2010. Formulation and Evaluation of Solid Dispersion Incorporated Gel Ketoconazole. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. **1**. (2).
- Niyogi, P., Raju, N. J., Reddy, P. G., & Rao, B. G. 2012. Formulation and Evaluation of Antiinflammatory Activity of *Solanum pubescens* Wild Extract Gel on Albino Wistar Rats. *International Journal of Pharmacy*. **2**.(3): 484-490.
- Rahmawanty, D., Yulianti, N., dan Fitriana, M. 2015. Formulasi dan Evaluasi Masker Wajah *Peel Off* Mengandung Kuersetin Dengan Variasi Konsentrasi Gelatin dan Gliserin. *Media Farmasi*. **12**. (1) : 17-32.
- Rowe, R.C., Paul, J.S., and Marion, E.Q. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. 6th Edition. Washington: American Pharmaceutical Press and American Pharmacists Association.
- Rosyad, P.G.Y. 2009. Formulasi Sediaan Gel Obat Jerawat Minyak Atsiri Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* (Christm & Panz) Swingle) Dan Uji Daya Antibakteri (*Propionibacterium acne*) Secara In Vitro. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Santanu, R., Hussan, S. D., Rajesh, G., dan Daijit, M. 2012. A Review on Pharmaceutical Gel. *International Journal of Pharmaceutical Research and Bio-sciences*. **1**. (5): 21-36.
- Slavtcheff, C. S. 2000. *Komposisi kosmetik untuk masker kulit muka*. Indonesia Patent.
- Vieira, R.P. 2009. Physical and Physicochemical Stability Evaluation of Cosmetic Formulations Containing Soybean Extract Fermented by *Bifidobacterium animalis*. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*. **45**.(3).