

Pengembangan *Hand & Body Lotion* Nanopartikel Kitosan Dan *Spirulina Sp* Sebagai Antioksidan

Najmah Salsabila¹, Septiana Indratmoko^{2*}, Andi Tenri N L O³

^{1,2,3} Program Studi S1 Farmasi STIKES Al-Irsyad Al-Islamiyyah, Cilacap, Jawa Tengah, Indonesia

Email correspondence: *indratmoko86@gmail.com

ABSTRAK

Hand & body lotion merupakan kosmetik yang penggunaannya dengan cara diaplikasikan pada kulit dari bagian tangan dan tubuh. Kitosan dan *Spirulina sp* memiliki manfaat sebagai antioksidan yang baik untuk kulit. Tujuan dari penelitian ini adalah kitosan dan *Spirulina sp* dibuat dalam bentuk nanopartikel yang diformulasikan dalam sediaan *hand & body lotion* sebagai antioksidan. Pelarut kitosan digunakan asam asetat 1% dan *Spirulina sp* menggunakan aquadest dengan perbandingan yang sesuai. Hasil nilai transmittan yang didapatkan yaitu sebesar 94,7 %. Hasil karakterisasi ukuran partikel yang didapatkan yaitu 859,8 nm. Nilai potensial zeta yang didapatkan yaitu +22,7 mV. Hasil uji sifat fisik *hand & body lotion* dari semua formulasi menunjukkan hasil yang baik yaitu dilihat dari uji organoleptis dari semua formulasi tidak menunjukkan perbedaan hasil yaitu sediaan berwarna putih, bau khas lotion, tekstur rasa lembut, dan memiliki bentuk semisolid. Pada uji homogenitas menghasilkan sediaan yang homogen. Pada uji pH menghasilkan pH 6. Pada uji daya sebar, formulasi III menunjukkan hasil yang baik yaitu 8,67 cm. Uji daya lekat formulasi III menunjukkan hasil 1,51 detik. Pada uji viskositas formulasi III menunjukkan hasil 0,514 Pa.s. Uji antioksidan pada sediaan *hand & body lotion* menunjukkan hasil yaitu dengan nilai IC_{50} sebesar 9,588 $\mu\text{g/mL}$ dan tergolong kedalam antioksidan kuat.

Kata kunci: *hand & body lotion*, nanopartikel, kitosan, *Spirulina sp*, antioksidan

ABSTRACT

Hand & Body Lotion is a cosmetic that is used by the way applied to the skin of the hands and body. Chitosan and *Spirulina SP* have benefits as a good antioxidant for the skin. The purpose of this research is chitosan and *Spirulina SP* is made in the form of nanoparticles formulated in the preparation of *hand & body lotion* as an antioxidant. A solvent of chitosan is used 1% acetic acid and *Spirulina SP* uses the aquadest with a suitable comparison. The result of Transmittan value obtained is 94.7%. The result of characterization of particle size obtained is 859.8 nm. Zeta potential value obtained is + 22.7 mV. Results of physical Properties test *hand & Body Lotion* of all formulations showed good results that are seen from organoleptis test of all formulations do not show the difference in results of white preparations, typical smell of lotion, texture of soft flavor, and have a form of semisolid. In the test homogeneity produces a homogeneous dosage. At pH test it generates pH 6. In the spread of the test, the formulation III showed a good result of 8.67 cm. test-Adhesive power tests showed results of 1.51 seconds. At viscosity test formulation III showed results 0.514 Pa. S. The antioxidant test of *hand & Body Lotion* shows the result of a IC_{50} value of 9.588 $\mu\text{g/mL}$ and is classified as a strong antioxidant.

Keywords: *Hand & Body Lotion*, nanoparticles, chitosan, *Spirulina sp*, antioxidant

PENDAHULUAN

Hand & body lotion merupakan kosmetik yang penggunaannya dengan cara diaplikasikan pada kulit dari bagian tangan dan tubuh [1]. Manfaat kandungan yang terdapat pada *hand & body lotion* yaitu untuk melembutkan, mencerahkan, dan melindungi kulit dari paparan sinar matahari. Penggunaan bahan alam masih sangat jarang digunakan untuk pembuatan produk kosmetik, sehingga pemanfaatannya hanya digunakan untuk beberapa tujuan saja[1]. Hal ini yang memicu peneliti untuk memaksimalkan pemanfaatan bahan alam sebagai bahan aktif *hand & body lotion*

yang aman digunakan. Bahan alam yang diambil ialah bahan alam bahari yaitu kitosan[2] dan *Spirulina sp*. Kitosan memiliki sifat sebagai absorben yang dapat digunakan sebagai bahan antioksidan eksogen[3]. Senyawa kitosan dapat dikombinasikan dengan senyawa hidrokoloid lain yang diperoleh dari bahan alam seperti *Spirulina sp*[4].

Spirulina sp merupakan mikroalga yang memiliki kandungan lemak dan protein yang cukup tinggi, serta kandungan fikosianin yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan[5]. *Spirulina sp* sebagai bahan tambahan dalam pembuatan *hand & body lotion* memiliki senyawa aktif fikosianin. Senyawa fikosianin merupakan protein kompleks yang dapat meningkatkan kekebalan tubuh, bersifat antikanker, dan antioksidan[6]. Dalam penelitian ini, *Spirulina sp* digunakan sebagai bahan aktif dalam *hand & body lotion*.

Kitosan dan *Spirulina sp* di buat dalam bentuk nanopartikel memiliki banyak keunggulan yaitu tidak toksik, stabil selama penggunaan, luas permukaan yang tinggi, serta mampu memiliki daya serap pada kulit yang baik[4]. Nanopartikel merupakan partikel koloid padat yang berukuran 10-1000 dan umumnya digunakan untuk pengobatan sebagai pembawa obat yang senyawa aktifnya telah terlarut dan terikat [4].

Agar penggunaan *hand & body lotion* dalam jangka panjang dapat memberikan manfaat yang diharapkan tanpa menimbulkan efek berbahaya pada kulit, maka akan dilakukan penelitian pembuatan sediaan *hand & body lotion* yang mengandung antioksidan dari bahan aktif kitosan dan *Spirulina sp* dengan menggunakan teknologi nanopartikel.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah spektrofotometer UV-Vis, timbangan analitik, *hotplate magnetic stirrer*, micropipet, *vortex mixer*, cawan porselen, alat-alat gelas, gunting, *stopwatch*, masker, sarung tangan, mortir, dan stemper.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah kitosan, serbuk *Spirulina sp*, asam asetat, aquades, metanol, etanol, setil alkohol, lanolin, asam stearat, gliserol, trietanolamin, metil paraben, dan DPPH.

Jalannya Penelitian

1. Uji Kelarutan Kitosan dan *Spirulina sp*

Uji Kelarutan Kitosan

Pengujian dilakukan dengan melarutkan kitosan sebanyak 0,2 gr dalam 10 mL asam asetat 1%, disiapkan dalam gelas beker 50 mL. Kemudian pengecilan ukuran (sizing) dilakukan melalui metode magnetic stirrer 1000 rpm pada suhu 40°C. Metode pengecilan ukuran selama 30 menit, sampai larutan terlihat jernih[7].

Uji Kelarutan *Spirulina sp*

Sebanyak 500 mg *Spirulina sp* ditambahkan ke dalam 20 ml aquadest. Campuran ini di kondisikan dalam magnetic stirrer 1000 rpm pada suhu 40°C selama 10 menit sampai larut.

2. Pembuatan Nanopartikel Kitosan dan *Spirulina sp*

Pembuatan nanopartikel kitosan

Pembuatan nanopartikel kitosan dengan cara kitosan 1,5 % b/v dilarutkan dalam asam asetat 1%. Proses berlangsung selama 1 jam dengan pengadukan konstan pada suhu 40°C menggunakan alat magnetic stirrer 1000 rpm[7].

Pembuatan nanopartikel *Spirulina sp*

Pembuatan nanopartikel *Spirulina sp* dengan melarutkan 500 mg *Spirulina sp* dalam 20 mL aquadest dan dilakukan sizing selama 1 jam dengan alat magnetic stirrer dengan suhu 40°C. Setelah 1 jam sampel ditetesi dengan etanol 96% dengan rasio

perbandingan 1:1, hal ini bertujuan agar tidak terjadi aglomerasi pada partikel *Spirulina sp* yang sudah menjadi nano

Pembuatan Nanopartikel Kitosan dan *Spirulina sp*

Pembuatan nanopartikel kitosan dan *Spirulina sp* dilakukan dengan cara meneteskan nanopartikel kitosan secara bertahap ke dalam nanopartikel *Spirulina sp* menggunakan mikropipet yang dihomogenkan menggunakan *magnetic stirrer* 500 rpm dengan suhu 40°C sampai terbentuk nanopartikel atau terlihat jernih. Setelah terbentuk nanopartikel kemudian dilakukan uji stabilitas untuk menentukan sistem yang stabil dan uji turbiditas untuk mengetahui kejernihan sediaan nanopartikel[8].

3. Uji Stabilitas

Sediaan nanopartikel kitosan dan *Spirulina sp* sebanyak 100 µL ditambahkan akuades hingga volume 5 mL. Media dihangatkan dan dijaga tetap berada pada suhu 37°C sebagaimana suhu fisiologis tubuh. Campuran dihomogenisasi dengan vortex selama 30 detik. Hasil pencampuran diamati setiap hari selama 1 minggu untuk mengetahui stabilitasnya apakah ada pemisahan atau endapan[8].

4. Uji Turbiditas

Sejumlah 100 µL nanopartikel kitosan dan *Spirulina sp* ditambah aquades hingga volume akhir 5,0 mL. Campuran dihomogenisasikan dengan bantuan vortex selama 30 detik. Hasil campuran yang homogen dan memberikan tampilan visual jernih menjadi tanda awal keberhasilan pembuatan nanopartikel. Sediaan yang telah diperoleh diukur serapannya pada panjang gelombang 650 nm dengan blanko akuades untuk mengetahui tingkat kejernihannya. Semakin jernih absorbansi mendekati absorbansi akuades maka diperkirakan tetesan sediaan telah mencapai ukuran nano[7].

5. Karakterisasi Nanopartikel Kitosan dan *Spirulina sp*

Nanopartikel kitosan dan *Spirulina sp* disiapkan 100 µL ditambah dengan akuades hingga volume sebanyak 5 mL kemudian dihomogenkan dengan vortex selama 30 detik. Nanopartikel ini dikarakterisasi menurut dua parameter yaitu ukuran tetesan dan distribusi ukuran tetesannya dengan alat Particle Size Analyzer (PSA) dan pengukuran potensial zeta dilakukan dengan alat Zetasizer.

6. Pembuatan Hand & Body Lotion Nanopartikel Kitosan dan *Spirulina sp*

Tabel 1. Formulasi sediaan hand & body lotion

Bahan	Formula		
	I (g)	II (g)	III (g)
Bagian A			
Setil alkohol	3	2	1
Lanolin	1	2	3
Asam stearate	6	6	6
Bagian B			
Gliserol	4	4	4
Trietanol amin	1,5	1,5	1,5
Metil paraben	0,2	0,2	0,2
Nanopartikel kitosan dan <i>Spirulina sp</i>	2	2	2
Aquadest ad	100	100	100

Bagian A (setil alkohol, lanolin, asam stearat) dipanaskan sampai 70°C, begitu pula untuk bagian B (gliserol, trietanolamin, metal paraben dan aquadest). Bagian B ditambahkan kedalam bagian A sedikit demi sedikit sampai diaduk sampai homogen. Campurkan perlahan-lahan, kemudian didinginkan sampai terus menerus diaduk sampai

suhu 40°C sehingga menjadi lotion. Campuran ditambahkan nanopartikel kitosan dan *Spirulina sp* yang telah dibuat. Selanjutnya, aduk hingga homogenitas[9].

Uji Organoleptis

Pada uji organoleptis dilakukan dengan melihat bentuk, bau, dan warna sediaan *hand & body lotion*[10].

Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan dengan mengambil sedian *hand & body lotion* secukupnya. Sediaan diletakan diatas cawan petri lalu diratakan. Dilihat ada tidaknya partikel-partikel kasar pada sediaan[11].

Uji pH

Sediaan *hand & body lotion* diuji dengan menggunakan indicator pH, dengan cara dicelupkan kedalam 3 sediaan. Dilihat perubahan warna pH [12]

Uji Daya Sebar

Sediaan *hand & body lotion* ditimbang sebanyak 0,5 gr dan diletakkan di atas kaca millimeter block yang pada bagian sisi lainnya telah diberi pemberat 50 gr sampai 250 gr. Pada setiap penambahan ditunggu 1 menit. Kemudian diukur diameternya menggunakan penggaris[13].

Uji Daya Lekat

Hand & body lotion ditimbang sebanyak 0,1 gr diletakkan di tengah object glass dan ditutup dengan object glass lainnya. Kemudian pemberat timbangan 50 gr diletakkan di atas object glass penutup selama 5 menit. Ujung object glass penutup dan ujung object glass bagian bawah dikaitkan dengan penjepit pada alat uji daya lekat, lalu penyangga beban dilepas. Lama waktu kedua object glass terlepas dari alat uji dicatat sebagai waktu lekat sediaan *hand & body lotion*[14].

Uji Viskositas

Pengujian dilakukan dengan menggunakan digital viscometer, yaitu dengan cara menyelupkan spindel pada digital viscometer dalam 100 gr sediaan yang telah dimasukkan dalam beaker glass dan dengan kecepatan yang sesuai. Viskositas sediaan dilihat pada skala dalam alat setelah tercapai kestabilan[15].

7. Uji Antioksidan

Table 2. kelompok perlakuan uji antioksidan

Kelompok	Perlakuan
1	kontrol positif (+) vitamin C
2	<i>Hand & body lotion</i> Nanopartikel Kitosan dan <i>Spirulina sp</i>

Larutan DPPH yang akan digunakan dibuat dengan menggunakan DPPH dalam pelarut methanol dengan konsentrasi 1 mM. hal ini karena metanol dapat melarutkan kristal DPPH[3]. Proses pembuatan larutan DPPH 1 mM dilakukan dalam kondisi suhu rendah dan terlindung dari cahaya matahari [3].

Hand & body lotion yang telah dibuat ditimbang 2,5 gr dimasukan ke dalam tabung reaksi. Pada tabung reaksi ditambahkan 5 mL etanol, kemudian ditutup dengan aluminium foil. Tabung reaksi digojog hingga larutan homogen. Selanjutnya, larutan dipisahkan dengan sentrifuge selama 10 menit. Larutan disaring menggunakan kertas saring hingga didapat filtrat jernih [16].

Hasil filtrat dibuat seri konsentrasi 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm, masing-masing diambil 0,5 mL dan dimasukkan kedalam labu ukur 10 mL. kemudian ditambahkan larutan DPPH sebanyak 3,5 mL dan etanol sampai 10 mL, diamkan ditempat gelap selama 30 menit. Setelah itu, dibaca absorbansi dengan spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang maksimal 519 nm dan dihitung % inhibisinya serta nilai IC50[16].

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{A_0 - A_1}{A_0} \times 100\%$$

Keterangan: A0 adalah absorbansi blanko, A1 adalah absorbansi sampel

Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini berupa hasil karakterisasi ukuran partikel kitosan dan *spirulina sp* dan hasil uji sifat fisik *hand & body lotion* nanopartikel kitosan dan *spirulina sp*. Data dianalisis secara deskriptif dengan menampilkan table.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Uji Kelarutan Kitosan Dan *Spirulina sp*

Uji Kelarutan Kitosan

Hasil uji kelarutan menunjukkan kitosan dan asam asetat 1% terlarut sempurna. Hal ini dikarenakan kitosan bersifat basa lemah yang sedikit larut dalam air dan pelarut organik, namun larut dalam pelarut asam [11].

Uji Kelarutan *Spirulina sp*

Hasil uji kelarutan menunjukkan *Spirulina sp* dan aquades terlarut sempurna. Pemilihan pelarut aquades dikarenakan Fikosianin di dalam *Spirulina sp* memiliki sifat dapat larut pada pelarut polar seperti air[17] sehingga akan didapatkan hasil yang baik.

2. Pembuatan Nanopartikel Kitosan dan *Spirulina sp*

Pembuatan Nanopartikel Kitosan

Sesuai dengan hasil pada uji kelarutan kitosan, pembuatan nanopartikel kitosan dengan menggunakan larutan kitosan yang sudah dicampur dengan asam asetat 1%. Hasil dari nanopartikel kitosan yang didapat yaitu larutan berwarna kuning pucat dan berbentuk kental.

Pembuatan Nanopartikel *Spirulina sp*

Sesuai pada hasil uji kelarutan *Spirulina sp*, proses pembuatan nanopartikel *Spirulina sp* sama dengan uji kelarutan. Namun, pada hasil pembuatan agar tidak terjadi aglomerasi atau penggumpalan kembali ukuran partikel, larutan ditetesi dengan menggunakan etanol 96% dengan rasio perbandingan 1:1 (1 gr larutan *Spirulina sp*: 1 gr larutan etanol 96%). Hasil nanopartikel *Spirulina sp* yang didapat yaitu larutan jernih berwarna hijau.

Pembuatan Nanopartikel Kitosan dan *Spirulina sp*

Hasil nanopartikel yang didapatkan yaitu campuran berbentuk encer dan agak jernih, hal ini dikarenakan campuran dari nanopartikel *Spirulina sp* yang berbentuk cair sehingga campuran yang dihasilkan cair.

Tabel 3. Hasil Uji Stabilitas Dan Uji Turbiditas

Replikasi	Stabilitas	Absorbansi	Transmitan (%)
1	Stabil	0,023	94,8
2	Stabil	0,024	94,6
3	Stabil	0,023	94,8

Dari tabel 3 didapatkan hasil dari uji stabilitas dengan 3 kali replikasi tidak adanya pemisahan, sehingga sediaan nanopartikel kitosan dan *Spirulina sp* dapat dikatakan stabil. Hasil uji turbiditas yang didapatkan yaitu, nilai transmitan aquadest 100 % sebagai pembanding dan dari tabel 3 dapat di rata-ratakan yaitu, absorbansi 0,023 dan nilai transmitan 94,7 %. Hasil menunjukkan nilai absorbansi dan nilai transmitan campuran hampir mendekati aquadest, sehingga larutan dapat dikatakan jernih.

Karakterisasi Nanopartikel Kitosan dan *Spirulina sp* Ukuran Partikel

Tabel 4. Hasil Uji Particle Size Analyzer (PSA)

Sampel	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Rata-rata
Nanopartikel Kitosan dan <i>Spirulina sp</i>	864,8 nm	846,8 nm	867,8 nm	859,8 nm

Nanopartikel adalah partikel atau butiran padat dengan kisaran ukuran kurang dari 1000nm. Dari hasil diatas dapat dibuktikan bahwa nanopartikel kitosan dan *Spirulina sp* yang telah dibuat mampu menghasilkan nanopartikel, namun belum mencapai ukuran yang lebih kecil lagi yaitu dibawah 100 nm.

Potensial Zeta

Tabel 5. Hasil Uji Potensial Zeta

Sampel	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Rata-rata
Nanopartikel Kitosan dan <i>Spirulina sp</i>	+ 22,6 mV	+ 22,9 mV	+ 22,6 mV	+ 22,7 Mv

Nanopartikel dengan nilai potensial zeta yang diharapkan adalah masuk kedalam rentang (+/-) 30 [3]. Dari hasil yang didapatkan, nilai potensial zeta masuk ke dalam rentang nilai potensial zeta, dapat dikatakan sediaan nanopartikel kitosan dan *Spirulina sp* memiliki sediaan yang stabil tanpa terjadinya flokulasi.

3. Pembuatan *Hand & Body Lotion* Nanopartikel Kitosan dan *Spirulina sp*

Prinsip pembuatan *hand & body lotion* adalah pencampuran beberapa bahan yang disertai pengadukan dan pemanasan yang sempurna[18]. Sediaan *hand & body lotion* yang dibuat dalam penelitian ini termasuk dalam bentuk cream minyak dalam air (o/w), sehingga saat diaplikasikan dalam kulit tidak terasa lengket.

Uji Organoleptis

Pengujian organoleptis bertujuan untuk mengetahui bentuk, bau, rasa, dan warna sediaan *hand & body lotion* yang telah dibuat[10].

Berdasarkan hasil pengamatan organoleptik ke-3 formulasi yang telah dibuat memiliki persamaan, yaitu sediaan berwarna putih, bau khas lotion, tekstur lembut, dan memiliki bentuk semisolid. Sehingga dapat dikatakan sediaan yang dibuat memiliki hasil yang baik.

Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan untuk melihat sediaan lotion yang tercampur dengan baik dan tidak terjadinya pemisahan[11].

Berdasarkan hasil pengamatan uji homogenitas ke-3 formulasi menunjukkan sediaan yang homogen dan tercampur dengan baik. Hal tersebut dapat dimungkinkan zat aktif yang terkandung didalamnya telah terdistribusi secara merata.

Uji pH

Pengujian pH bertujuan untuk mengetahui tingkat keasaman sediaan dan berhubungan dengan iritasi kulit. Jika pH tidak sesuai dengan pH kulit akan meningkatkan risiko iritasi dan adanya rasa tidak nyaman pada kulit [19].

Hasil pengujian sediaan menunjukkan tidak terjadi perubahan pH dari ke-3 formulasi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sediaan hand & body lotion stabil secara kimia, adanya perbedaan jumlah bahan cetilalkohol dan lanolin tidak berpengaruh terhadap nilai pH *hand & body lotion*. Nilai pH yang dihasilkan yaitu 6,0. Menurut Zulkarnain, *et al.*, 2013 [20], rentang pH fisiologis kulit (epidermis) manusia yaitu 4,2 – 6,5 sehingga diharapkan tidak mengiritasi kulit.

Uji Daya Sebar

Pengujian daya sebar semua formulasi hand & body lotion bertujuan untuk mengetahui apakah daya sebar ke-3 formulasi itu baik atau tidak dan apabila daya sebar semakin besar maka pelepasan efek terapi yang diinginkan di kulit akan semakin cepat [9].

Tabel 6. Hasil Uji Daya Sebar *Hand & Body Lotion*

Replikasi	Formula 1			Formula 2			Formula 3		
	d (cm)	r (cm)	l (cm ²)	d (cm)	r (cm)	l (cm ²)	d (cm)	r (cm)	l (cm ²)
1	7	3.5	38.46	7.5	3.75	44.16	9	4.5	63.58
2	6	3	28.26	9	4.5	63.58	9	4.5	63.58
3	6.5	3.25	33.16	8	4	50.24	8	4	50.24
Rata-Rata	6.5	3.25	33.29	8.17	4.08	52.66	8.67	4.33	59.13

Ketrangan:

(d) = diameter

(r) = jari-jari

(l) = luas permukaan

Dari hasil uji daya sebar pada tabel 7, dapat dilihat bahwa pada formulasi 1 – 3 yang memiliki daya sebar paling tinggi pada formulasi ke-3 dengan rata-rata diameter penyebaran 8,67 cm. Dari ke 3 formulasi dapat dilihat perbandingan komposisi antara cetilalkohol dan lanolin, yaitu semakin banyak komposisi cetil alkohol akan menyebabkan sediaan *hand & body* semakin pekat (kental) sehingga penyebaran *hand & body lotion* akan semakin lama dan bila makin banyak lanolin akan menyebabkan sediaan akan berbentuk cair sehingga penyebaran *hand & body lotion* akan semakin cepat [9]. Pada formulasi I perbandingannya 3:1, formulasi II 2:2, formulasi III 1:3. Oleh karena itu formulasi ke-III memiliki nilai daya sebar paling tinggi dengan jumlah lanolin lebih banyak dibandingkan cetilalkohol.

Uji Daya Lekat

Pengujian daya lekat bertujuan untuk mengevaluasi bagaimana sediaan lotion dapat menempel pada kulit sehingga efek terapi yang diharapkan dapat tercapai [9].

Tabel 7. Hasil Uji Daya Lekat *Hand & Body Lotion*

Replikasi	Formula 1 (detik)	Formula 2 (detik)	Formula 3 (detik)
1	2.29	1.56	1.25
2	1.65	1.82	1.6
3	1.6	1.32	1.68
Rata-Rata	1.85	1.57	1.51

Dilihat dari tabel 8, data yang dihasilkan kurang baik karena kurang dari waktu syarat daya lekat yang baik, dimana daya lekat krim yang baik menurut literatur yaitu lebih dari 4 detik [16]. Hal tersebut dikarenakan penggunaan bahan pengental seperti cetilalkohol dapat mempengaruhi waktu daya lekat sediaan *hand & body lotion*.

Uji Viskositas

Viskositas merupakan suatu hal yang penting dalam uji sifat fisik sediaan emulsi karena kestabilan emulsi dapat dipengaruhi oleh viskositas emulsi tersebut [18].

Tabel 8. Hasil Uji Viskositas *Hand & Body Lotion*

Replikasi	Formula I (Pa.s.)	Formula II (Pa.s.)	Formula III (Pa.s.)
1	0,925	0,852	0,512
2	0,930	0,860	0,518
3	0,931	0,858	0,514
Rata-Rata	0,928	0,856	0,514

Dari hasil pada tabel 9, formulasi I menunjukkan nilai viskositas 0,928 Pa.s., formulasi ke-II 0,856 Pa.s. dan formulasi ke-III memiliki nilai viskositas 0,514 Pa.s.. Penggunaan bahan pengental sangat mempengaruhi nilai viskositas yang dihasilkan. Pada formulasi ke-I jumlah cetilalkohol lebih banyak dibanding formulasi ke-2 dan 3 yaitu berturut-turut 3:2:1. Oleh karena itu, pada formulasi I hingga formulasi III memiliki nilai yang berbeda-beda.

Namun, nilai viskositas yang dihasilkan belum memenuhi SNI 16-4399-1996 sebagai syarat umum pelembab kulit yaitu antara 2000-50.000 cP atau 2-50 Pa.s [18].

4. Uji Antioksidan

Pada sampel dibuat seri konsentrasi 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm. Berdasarkan pada table 10 hasil % inhibisi dan nilai IC_{50} menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi sampel maka akan semakin besar nilai presentase inhibisinya.

Tabel 9. Hasil % Inhibisi, dan IC_{50}

Kelompok Perlakuan	Konsentrasi	% Inhibisi	IC_{50}
Vitamin C	5	34,318	6,905 $\mu\text{g/mL}$
	10	72,449	
	15	84,842	
	20	93,803	
<i>Hand & Body Lotion</i> Nanopartikel Kitosan dan <i>Spirulina sp</i>	50	3,621	9,588 $\mu\text{g/mL}$
	100	5,030	
	150	9,557	
	200	13,480	

Jika dilihat dari nilai IC_{50} , sediaan *hand & body lotion* memiliki nilai sebesar 9,588 $\mu\text{g/mL}$ dibandingkan dengan bahan aktifnya yaitu nanopartikel kitosan yang memiliki nilai sebesar 13,568 $\mu\text{g/mL}$ dan nanopartikel *Spirulina sp* sebesar 29,185 $\mu\text{g/mL}$. Hasil menunjukkan bahwa kedua bahan aktif apabila dicampurkan dalam satu sediaan dapat meningkatkan aktivitas antioksidan pada *hand & body lotion*. Sediaan *hand & body lotion* juga apabila dibandingkan dengan kontrol positif vitamin C memiliki nilai IC_{50} lebih tinggi dibandingkan vitamin C, akan tetapi keduanya termasuk kedalam aktivitas antioksidan sangat kuat.

Suatu senyawa dinyatakan sebagai antioksidan sangat kuat apabila nilai $IC_{50} < 10 \mu\text{g/mL}$, kuat apabila $IC_{50} 10-50 \mu\text{g/mL}$, sedang apabila nilai $IC_{50} 50-100 \mu\text{g/mL}$, lemah apabila nilai IC_{50} berkisar antara 100-250 $\mu\text{g/mL}$, dan tidak memiliki aktivitas sebagai antioksidan apabila nilai $IC_{50} > 250 \mu\text{g/mL}$. [20]

KESIMPULAN

Nanopartikel kitosan dan *Spirulina sp* memiliki hasil uji stabilitas dan turbiditas yang baik, yaitu sediaan stabil dan nilai transmitemen 94,8 %, sehingga dapat dibuat dalam sediaan *hand & body lotion*. Hasil karakterisasi ukuran partikel yang didapatkan yaitu berturut-turut bernilai 864,8 nm, 846,8 nm, 867,8 nm. Nilai potensial zeta yang didapatkan yaitu 22,6 mV, 22,9 mV, 22,6 mV. Nanopartikel kitosan dan *Spirulina sp* yang telah dibuat mampu menghasilkan ukuran nanopartikel serta sediaan yang stabil. Hasil uji sifat fisik sediaan *hand & body lotion* menunjukkan bahwa pada uji organoleptis, uji homogenitas, dan uji pH tidak ada perbedaan antara formula ke-1, 2, dan 3. Namun pada uji daya sebar formula ke-3 menunjukkan hasil yang baik yaitu dengan rata-rata diameter penyebaran 8,67 cm. Akan tetapi, pada uji daya lekat dan viskositas belum menunjukkan hasil yang baik. Uji antioksidan pada sediaan *hand & body lotion* menunjukkan hasil yang diharapkan yaitu dengan nilai IC₅₀ sebesar 9,588 µg/mL. Dimungkinkan hal tersebut dapat dipengaruhi oleh penggunaan kitosan dan *Spirulina sp* dalam satu sediaan *hand & body lotion*, sehingga dapat menghasilkan aktivitas antioksidan yang sangat kuat

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Purnamayati, E. N. Dewi, and R. A. Kurniasih, "Karakteristik Fisik Mikrokapsul Fikosanin *Spirulina* Pada Konsentrasi Bahan Penyalut Yang Berbeda," *J. Teknol. Has. Pertan.*, 2016, doi: 10.20961/jthp.v9i2.12844.
- [2] R. Pratiwi, "Manfaat Kitin Dan Kitosan Bagi Kehidupan Manusia" *Oseana*, vol. XXXIX, no. 1, pp. 35–43, 2014, [Online]. Available: http://oseanografi.lipi.go.id/dokumen/os_xxxix_1_2014-4.pdf.
- [3] N. Cakasana, J. Suprijanto, and A. Sabdono, "Aktivitas Antioksidan Kitosan yang Diproduksi dari Cangkang Kerang Simping (*Amusium sp*) dan Kerang Darah (*Anadara sp*)," *J. Mar. Res.*, vol. 3, no. 4, pp. 395–404, 2014, doi: 10.14710/jmr.v3i4.8360.
- [4] D. Kurniasari and S. Atun, "Pembuatan Dan Karakterisasi Nanopartikel Ekstrak Etanol Temu Kunci (*Boesenbergia Pandurata*) Pada Berbagai Variasi Komposisi Kitosan," *J. Sains Dasar*, 2017, doi: 10.21831/jsd.v6i1.13610.
- [5] K. Kintoko *et al.*, "Efek Anti Diabetes *Spirulina Platensis* Terhadap Analisis Kadar, Gambaran Histopatologi, Ekspresi Insulin dan Glucose Transpoter 4 Pada Tikus Putih Wistar yang Diinduksi Streptozopin," *J. ILMU KEFARMASIAN Indones.*, 2018, doi: 10.35814/jifi.v16i2.541.
- [6] A. Ridlo, S. Sedjati, and E. Supriyanti, "Aktivitas Anti Oksidan Fikosanin Dari *Spirulina Sp*. Menggunakan Metode Transfer Elektron Dengan DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil)," *J. Kelaut. Trop.*, 2016, doi: 10.14710/jkt.v18i2.515.
- [7] I. Kuncahyo and P. RSP, "Pengembangan Dan Optimasi Formula Self Mikroemulsi Drug Delivery System (SMEDDS) Kurkumin Untuk Meningkatkan Bioavailabilitas," *J. Farm. Indones.*, 2017, doi: 10.31001/jfi.v14i2.294.
- [8] S. Indratmoko, R. Martien, and H. Ismail, "Pengembangan Nanopartikel Ekstrak Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*, Roxb) Dengan Teknik Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System (SNEDDS) Menggunakan Fase Minyak Ikan Cucut Botol (*Centrocygnus crepidater*) Sebagai Obat Antiinflamasi," *Fak. Farm. Univ. Gadjah Mada, Yogyakarta*, 2014.
- [9] S. Slamet and W. U, "Optimasi Formulasi Sediaan Handbody Lotion Ekstrak Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis* Linn)," *J. PENA*, 2019.
- [10] S. A. Mardikasari, A. Nafisah, T. A. Mallarangeng, W. Ode, S. Zubaydah, and E. Juswita, "Formulasi dan Uji Stabilitas Lotion dari Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) Sebagai Antioksidan," *J. Farm.*, 2017.
- [11] R. M. Tumbelaka, L. I. Momuat, and A. D. Wuntu, "Pemanfaatan Vco Mengandung Karotenoid Tomat Dan Karagenan Dalam Pembuatan Lotion," *PHARMACON*, vol. 8, no.

- 1, pp. 94–105, 2019, doi: 10.35799/pha.8.2019.22657.
- [12] N. Rusli and Y. W. R. Rerung, “Formulasi Sediaan Lilin Aromaterapi Sebagai Anti Nyamuk Dari Minyak Atsiri Daun Nilam (*Pogostemon cablin* Benth) Kombinasi Minyak Atsiri Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle),” *J. Mandala Pharmacoon Indones.*, 2018, doi: 10.35311/jmpi.v4i1.26.
- [13] A. K. Zulkarnain, M. Susanti, and A. N. Lathifa, “The Physical Stability Of Lotion O/W And W/O From *Phaleria Macrocarpa* Fruit Extract As Sunscreen And Primary Irritation Test On Rabbit,” *Tradit. Med. J.*, vol. 18, no. 3, pp. 141–150, 2015, doi: 10.14499/mot-TradMedJ18iss3pp141-150.
- [14] A. Pujiastuti and M. Kristiani, “Formulasi dan Uji Stabilitas Mekanik Hand and Body Lotion Sari Buah Tomat (*Licopersicon esculentum* Mill.) sebagai Antioksidan,” *J. Farm. Indones.*, 2019, doi: 10.31001/jfi.v16i1.468.
- [15] N. A. Sayuti, I. AS, and Suhendriyo, “Formulasi Hand & Body Lotion Antioksidan Ekstrak Lulur Tradisional” *J. Terpadu Ilmu Kesehat.*, 2016.
- [16] T. Mulyani, H. Ariyani, and S. Rahmi, “Formulasi dan aktifitas antioksidan lotion ekstrak daun suruhan (*Peperomia pellucida* L.) (Formulation and Antioxidant Activity of Lotion of Suruhan Leaf Extract (*Peperomia pellucida* L.)),” *J. Curr. Pharm. Sci.*, 2018.
- [17] S. Farihah, B. Yulianto, and E. Yudiati, “Penentuan Kandungan Pigmen Fikobiliprotein Ekstrak *Spirulina Platensis* Dengan Teknik Ekstraksi Berbeda Dan Uji Toksisitas Metode BSLT,” *Diponegoro J. Mar. Res.*, vol. 3, no. 2, pp. 140–146, 2014.
- [18] R. Kurniawan, “Pembuatan Body Lotion dengan Menggunakan Ekstrak Daun *Handeuleum* (*Graptophyllum pictum* (Linn) griff) sebagai Emolient,” *Skripsi*, 2012.
- [19] E. R. Wikantyasning, U. F. Nurhakimah, R. D. Sula, and K. F. Astuti, “Optimasi Formulasi Esens Sheet Mask Kombinasi Ekstrak *Spirulina platensis* dan Nanopartikel Bentonit dengan Metode Simplex Lattice Design,” *Pharmacoon J. Farm. Indones.*, 2019, doi: 10.23917/pharmacoon.v16i1.8307.
- [20] S. Phongpaichit *et al.*, “Biological activities of extracts from endophytic fungi isolated from *Garcinia* plants,” *FEMS Immunol. Med. Microbiol.*, 2007, doi: 10.1111/j.1574-695X.2007.00331.x.