



KARAKTERISASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SERUM NANOPARTIKEL EKSTRAK DAUN BINAHONG MERAH (*Anredera cordifolia*)

Nur Farlina¹⁾; Romadhiyana Kisno Saputri²⁾; Abdul Basith³⁾

¹⁾ nurfarlina737@gmail.com, Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri

²⁾ romadhiyana.ks@gmail.com, Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri

³⁾ basith.adit.neo@gmail.com, Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri

Abstract

Serum is a cosmetic preparation with a high concentration and has more ability to transport active ingredients to the skin so that it is more effective in overcoming skin problems caused by free radicals. Red binahong leaves (*Anredera cordifolia*) are known to contain secondary metabolites that have the potential as antioxidants, namely flavonoids, phenols, tannins, and vitamin C. Serum with antioxidant content can be made in the form of nanoparticles because it has small droplets and large surface area. The purpose of this study was to determine the characteristics and antioxidant activity of serum nanoparticles of red binahong (*Anredera cordifolia*) leaf extract. This study used quantitative research with true experimental laboratory model and complete randomized design. Preparation of NLC was done by emulsification-sonication method, serum characterization included NLC particle size by PSA method and NLC sorption efficiency by UV-Viss spectrophotometer, then serum was evaluated by organoleptic test, homogeneity test, pH test, spreadability test, irritation test, moisture test, and antioxidant activity test by DPPH method. The resulting data were analyzed using one-way ANOVA. The characteristics of NLC have not met the particle size with an average of 3.811 μm and adsorption efficiency of 99.96%. The evaluation parameters of the preparation have met the topical preparation standards in the organoleptical test resulting in light green color, distinctive odor and liquid texture; homogeneous results; pH 5; and spreadability of 5.5-7.5 cm. The serum does not irritate the skin and meets the skin moisture standard with a range of 46%-55%. The IC_{50} values of F0, F1, F2, F3 were 834.12 ppm, 149.71 ppm, 130.24 ppm, 99.44 ppm respectively. The serum has characteristics, physical and chemical properties in accordance with topical preparations and antioxidant activity in the strong category in F3.

Keywords: Antioxidant, Characteristics, Nanoparticles, Red Binahong Leaf (*Anredera cordifolia*), Serum

Abstrak

Serum merupakan sediaan kosmetik dengan konsentrasi tinggi dan memiliki kemampuan lebih dalam mengangkut bahan aktif ke kulit sehingga lebih efektif dalam mengatasi permasalahan kulit akibat radikal bebas. Daun binahong merah (*Anredera cordifolia*) diketahui mengandung metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antioksidan yaitu flavonoid, fenol, tanin, dan vitamin C. Serum dengan kandungan antioksidan dapat dibuat dalam bentuk nanopartikel karena memiliki tetesan kecil dan luas permukaan yang besar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik dan aktivitas antioksidan serum nanopartikel ekstrak daun binahong merah (*Anredera cordifolia*). Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif dengan model penelitian *true experimental laboratory* dan desain rancangan acak lengkap. Pembuatan NLC dilakukan dengan metode emulsifikasi-sonikasi, karakterisasi serum meliputi ukuran partikel NLC dengan metode PSA dan efisiensi penyerapan NLC dengan spektrofotometer UV-Viss, kemudian serum di evaluasi dengan parameter uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar, uji iritasi, uji kelembapan, dan uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH. Data yang dihasilkan dianalisis menggunakan ANOVA *one way*. Karakteristik NLC belum memenuhi ukuran partikel dengan rata-rata 3,811 μm dan efisiensi penyerapan 99,96%. Parameter evaluasi sediaan sudah memenuhi standar sediaan topikal pada uji organoleptis menghasilkan warna hijau muda, bau khas dan tekstur cair; hasil homogen; pH 5; dan daya sebar 5,5-7,5 cm. Serum tidak mengiritasi kulit dan memenuhi standar kelembapan kulit dengan rentang 46%-55%. Nilai IC_{50} F0, F1, F2, F3 berturut-turut 834,12 ppm, 149,71 ppm, 130,24 ppm, 99,44 ppm. Serum memiliki karakteristik, sifat fisik dan kimia sesuai dengan sediaan topikal dan aktivitas antioksidan dalam kategori kuat pada F3

Kata Kunci: Antioksidan, Daun Binahong merah (*Anredera cordifolia*), Karakteristik, Nanopartikel, Serum

PENDAHULUAN

Radikal bebas adalah molekul yang mengandung elektron tidak berpasangan, yang membuatnya reaktif dan menyebabkan kerusakan pada sel dan manusia, termasuk kulit. Salah satu sumber radikal bebas adalah sinar matahari. Kerusakan kulit akibat radikal bebas dari sinar matahari adalah kulit kemerahan, gangguan pigmen seperti hiperpigmentasi, kulit kusam, penuaan dini, jerawat dan kanker



(Ni'am *et al.*, 2022). Prevalensi kulit kusam dan berjerawat sebanyak 85% dari populasi dunia yang berusia antara 11-30 tahun (Amilia, 2022). Permasalahan kulit akibat radikal bebas dapat dicegah dengan penggunaan antioksidan. Antioksidan mampu mencegah produksi radikal bebas dengan cara memblokir atau mencegah pembentukan radikal bebas di kulit yang dapat merusak sel kulit dan DNA (Maharani *et al.*, 2021).

Antioksidan bisa didapatkan dari tumbuh-tumbuhan salah satunya daun binahong merah yang memiliki kandungan metabolit sekunder seperti flavonoid, fenol, tanin, dan vitamin C (Wahyu *et al.*, 2021). Antioksidan baiknya dibuat dalam bentuk sediaan topikal, salah satunya sediaan serum. Serum adalah sediaan kosmetik dengan konsentrasi tinggi dan kemampuan menembus lebih dalam untuk mengangkut bahan aktif ke kulit (Ernawati *et al.*, 2021). Kosmetik adalah produk atau zat yang digunakan untuk memperindah penampilan fisik seseorang atau memperbaiki kondisi kulit dan rambut. Salah satu keuntungan penggunaan serum adalah kandungan bahan aktif dalam serum lebih tinggi dibandingkan sediaan kosmetik lainnya, sehingga serum mengatasi masalah kulit lebih cepat dan efektif (Dienilah, 2022). Serum yang tinggi flavonoid dapat mencegah kerusakan kulit akibat radikal bebas dengan cara bertindak sebagai antiradikal bebas dengan menekan radikal bebas, baik dengan menghambat enzim atau dengan mengkelat ion logam yang terlibat dalam produksi radikal bebas (Samirana *et al.*, 2020).

Serum antioksidan ini dibuat dalam bentuk nanopartikel. Nanopartikel merupakan partikel yang sangat kecil dengan ukuran 1-100 nm. Nanopartikel dapat dihasilkan dari senyawa organik atau anorganik. Terdapat kemungkinan juga nanopartikel terbentuk dari senyawa logam, sehingga menghasilkan beragam jenis nanopartikel seperti nanopartikel polisakarida, nanopartikel karbon, dan nanopartikel magnetik. Nanopartikel memiliki tetesan kecil dan luas permukaan yang besar, sehingga memberikan penyerapan yang lebih baik (Ilhami, 2016). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian ini untuk memformulasikan dan melakukan uji antioksidan serum nanopartikel dari ekstrak daun binahong merah (*Anredera cordifolia*).

METODE

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif dengan model penelitian *true experimental laboratory* dan dengan desain rancangan acak lengkap (RAL). Penelitian kuantitatif adalah penelitian berdasarkan filosofi positivism untuk mempelajari populasi atau sampel tertentu dan pengambilan sampel secara acak dengan mengumpulkan data menggunakan instrument analisis data statistik. Penelitian kuantitatif dapat digunakan untuk menemukan dan mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi baru dengan menggunakan data penelitian berupa angka dan analisis statistik (Balaka, 2022). *True experimental* adalah penelitian yang dapat mengontrol semua variabel luar yang mempengaruhi jalannya eksperimen (Mulyadi, 2018). Rancangan acak lengkap (RAL) adalah rancangan percobaan standar yang paling sederhana. Disebut rancangan acak lengkap karena semua faktor dapat dikendalikan kecuali perlakuan. Dalam percobaan RAL, setiap perlakuan diulang setidaknya dua kali dan satuan tes yang digunakan harus homogen (Rahmawati & Erina, 2020).

Populasi dan Sampel

Populasi adalah sekumpulan elemen yang memiliki setidaknya satu karakteristik yang sama. Populasi dapat dibagi menjadi subdivisi yang disebut strata populasi berdasarkan satu atau lebih spesifikasi (Heryana, 2020). Populasi dalam penelitian ini adalah daun binahong merah (*Anredera cordifolia*) yang didapat dari Desa Katen, Kecamatan Trucuk, Kabupaten Bojonegoro.

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik pada populasi. Sampel ini diambil karena tidak memungkinkan untuk meneliti semua anggota konsumen dalam penelitian ini



(Jasmalinda, 2021). Sampel dalam penelitian ini adalah ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia*) yang dibuat dalam serum nanopartikel.

Teknik Pengumpulan Data

Pembuatan Ekstrak

Daun binahong merah segar sebanyak 8 kg dicuci dan dikeringkan, kemudian dihaluskan dengan blender dan diayak dengan mesh 60. Simplisia dimaserasi dengan perbandingan antara serbuk simplisia dan pelarut etanol 96% adalah 1:4 didalam toples maserasi selama tiga hari dengan pengadukan dan perendaman setiap 24 jam sekali. Kemudian hasil maserasi disaring dan dipisahkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50°C dan diuapkan dengan *water bath* hingga menjadi ekstrak kental (Kusumawati *et al.*, 2022).

Pembuatan Formulasi NLC (*Nanostructure Lipid Carriers*)

Fase air dan fase minyak dilelehkan pada suhu $\pm 95^{\circ}\text{C}$. Larutkan ekstrak daun binahong merah ke dalam fase lipid. Kemudian, tambahkan fase air ke dalam campuran dan aduk sediaan menggunakan *magnetic stirrer* selama 30 menit dengan kecepatan 6000 rpm. Selanjutnya, NLC ekstrak daun binahong merah disanofikasi amplitude 35% selama 5 menit, disetiap 1 menit lakukan *pulse on* dan *pulse off* (Nurrohimi *et al.*, 2022). Formulasi NLC dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Formulasi NLC ekstrak daun binahong merah

Formula	Fungsi	Konsentrasi %
Ekstrak daun binahong merah	Zat aktif	5%
Gliseril monostearat	Lipid padat	6
Isopropil miristat	Lipid cair	2
Tween 80	Surfaktan	4
Aqua demineralisata	Pelarut	Ad 100

Pembuatan Formulasi Serum

Xanthan gum dan propilen glikol dikembangkan dalam mortir 1. Sedangkan mortir 2 berisi bahan aktif NLC ekstrak daun binahong merah, DMDM *hydantoin*, *sodium gluconate*, dan sisa aquadest. Kemudian isi pada mortir 2 dimasukkan ke dalam mortir 1 dan diaduk sampai homogen. Serum dicampur menggunakan alat *homogenizer* sampai tidak terlihat lagi bahan-bahan yang masih menggumpal (Nurrohimi *et al.*, 2022). Formulasi serum dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Formulasi serum

Bahan	Formulasi %			
	F0	F1	F2	F3
NLC Ekstrak	0	5	10	15
Xantan Gum	0,3	0,3	0,3	0,3
Propilen glikol	0,2	0,2	0,2	0,2
Sodium Gluconate	0,2	0,2	0,2	0,2
DMDM Hydantoin	0,6	0,6	0,6	0,6
Aquadestillata	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100

Karakterisasi Serum Ekstrak Daun Binahong Merah (*Anredera cordifolia*)

Karakteristik Nanopartikel NLC

Sebanyak 1 ml NLC ditambahkan 10 ml *aquademineralsata*, lalu ukuran partikel diukur dengan alat PSA. Untuk menentukan nilai efisiensi penjerapan yaitu sampel ditimbang sebanyak 100 mg, kemudian ditambahkan etanol sebanyak 10 ml dalam tabung reaksi. Selanjutnya, disentrifugasi dengan kecepatan 6000 rpm selama 30 menit. Setelah itu, supernatan disaring dan diecerkan sebanyak 25 kali pengenceran, lalu dianalisis dengan alat spektrofotometer UV-Vis (Nurrohimi *et al.*, 2022).



Encerkan larutan induk ekstrak binahong merah 100 ppm yang dibuat dengan konsentrasi 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm, dan 25 ppm, absorbansi diukur pada panjang gelombang maksimum ekstrak dan *operating time*. Kemudian buat kurva regresi linear antara konsentrasi dan absorbansi sampai mendapatkan persamaan regresi linear untuk penetapan efisiensi penjerapan (Nurrohim *et al.*, 2022).

Evaluasi Fisik Sediaan Serum

Uji Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan secara visual dan fisik, sediaan langsung dilihat dari warna, tekstur, aroma, dan rasa serum yang dibuat. (Asky *et al.*, 2022).

Uji Homogenitas

Letakkan sediaan serum di atas kaca objek, diratakan dan diamati ada atau tidaknya partikel pada serum. Jika terlihat tidak ada partikel maka sediaan homogen dan jika tidak ada maka sediaan tidak homogen (Ernawati *et al.*, 2021).

Uji pH

Kertas pH universal dicelupkan ke dalam sediaan serum yang sudah diencerkan dengan aquadest, tunggu beberapa saat sampai terlihat hasilnya dan disesuaikan dengan standar pH yaitu 4,5 – 5,5 (Purwanti *et al.*, 2022).

Uji Daya Sebar

500 mg sediaan serum diletakkan di atas kertas grafik yang ditutupi dengan kaca transparan selama 15 detik. Diukur luas penyebarannya, lalu ditambah bobot 10 gram dan dibiarkan selama 1 menit. Tambahkan lagi 20 gram, dan 50 gram, lalu ukur diameter penyebaran sediaan serum (Firmansyah *et al.*, 2022). Nilai daya sebar yang baik memiliki diameter 4 – 7,5 cm (Sasmiyandri *et al.*, 2019).

Uji Iritasi

Sebanyak 10 orang panelis melakukan uji tempel terbuka dengan mengoleskan serum pada lengan bawah bagian dalam (2,5 x 2,5 cm), dibiarkan terbuka selama 30 menit dan mengamati apa yang terjadi. Adanya reaksi alergi ditandai dengan (+), dan yang tidak menunjukkan reaksi ditandai dengan (-) (Khaira *et al.*, 2022).

Uji Kelembapan

Sebanyak 10 orang panelis melakukan uji kelembapan dengan alat *skin analyzer* selama 2 jam setelah pemakaian. Sediaan dioles di kulit lengan bagian bawah dalam keadaan kulit bersih dan diberi garis batas dengan ukuran 2 x 5 cm. Sebelumnya kulit diukur terlebih dahulu kelembapannya. Setelah hasil persentase kelembapan terlihat, sesuaikan dengan skala kulit yaitu kulit kering (0% - 45%), kulit normal atau lembab (46% - 55%), dan sangat lembab (56% - 100%) (Khaira *et al.*, 2022).

Uji Aktivitas Antioksidan Serum

Sebanyak 2 mg DPPH dilarutkan dengan 50 ml metanol dalam labu. Larutan induk DPPH 40 ppm diambil sebanyak 2 ml dan diencerkan dengan 2 ml metanol dalam tabung reaksi. Diamkan selama 30 menit, kemudian ukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm. Serum dibuat larutan sampel dengan konsentrasi 200 ppm, 400 ppm, 600 ppm, 800 ppm, dan 1000 ppm. Larutan sampel, DPPH, dan metanol dipipet sebanyak 2 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian divortex selama 2 menit dan diamkan selama 30 menit, lalu ukur serapan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 517 nm (Ni'am *et al.*, 2022).

Teknik Analisis Data

Pengambilan data pada penelitian ini menggunakan metode eksperimen laboratorium. Data uji dalam penelitian ini menggunakan data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif dianalisis dengan metode deskriptif. Data yang diperoleh yaitu data uji organoleptis, homogenitas, dan iritasi. Sedangkan data kuantitatif dianalisis menggunakan metode ANOVA *one way* yang



bertujuan untuk melihat perbedaan dari setiap perlakuan. Jika data tidak normal, data yang diuji akan menggunakan uji *kruskal wallis*. Data yang diperoleh yaitu karakterisasi nanopartikel meliputi nilai ukuran partikel, efisiensi penjerapan, dan evaluasi nilai pH dan nilai kelembapan, serta data aktivitas antioksidan berupa nilai IC_{50} , dan (Khaira *et al.*, 2022).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daun binahong merah yang digunakan berasal dari Desa Kanten, Kecamatan Trucuk, Kabupaten Bojonegoro. Sebanyak 12,468% rendemen ekstrak yang dihasilkan dari serbuk simplisia yang dimaserasi selama 3 hari menggunakan etanol 96% dikatakan baik karena standar efisiensi ekstraksi tidak berada dibawah 10%. Hal ini dapat diketahui bahwa semakin tinggi rendemen yang dihasilkan maka semakin tinggi pula senyawa metabolit sekunder yang terekstraksi (Haryanti *et al.*, 2020). Dari hal tersebut dapat diketahui bahwa tingginya hasil rendemen dikarenakan lamanya proses ekstraksi, sehingga pelarut yang digunakan juga dalam jumlah yang banyak dan senyawa yang terikat dalam pelarut juga banyak.

NLC ekstrak daun binahong merah dibuat dengan metode emulsifikasi-sonikasi. NLC dikarakterisasi meliputi ukuran partikel dan efisiensi penjerapan. Hasil nilai rata-rata ukuran partikel pada NLC ekstrak sebesar $3,811 \mu\text{m}$ dan dinyatakan belum sesuai dengan syarat ukuran partikel yaitu 1-1000 nm. Selanjutnya yaitu efisiensi penjerapan yang nilai efisiensi penjerapan sebesar 99,96% yang belum memenuhi syarat bahan aktif ekstrak yang bersifat lipofilik karena hasil yang didapatkan melebihi standar yang berlaku yaitu 90-98%. Hal ini terjadi karena dilakukan modifikasi pada saat pembuatan NLC ekstrak daun binahong merah sehingga hasil yang didapatkan tidak maksimal. Pada penelitian yang dilakukan oleh Nurrohim *et al.*, (2022) hasil ukuran partikel NLC hesparetin sudah sesuai dengan syarat ukuran partikel dan efisiensi penjerapan yang menggunakan kecepatan *magnetic stirrer* 6000 rpm selama 30 menit dan disonikasi pada amplitude 35% selama 5 menit. Dan penelitian yang dilakukan oleh Rana Esadini (2022) dapat diketahui bahwa menggunakan amplitude sonikasi yang rendah akan menghasilkan ukuran partikel dan efisiensi yang sesuai dengan standar karakteristik nanopartikel. Dikarenakan pada penelitian ini dilakukan modifikasi pada kecepatan *magnetic stirrer* menjadi 1500 rpm selama 30 menit diulang sebanyak 4 kali dan disonikasi pada amplitude 50% selama 5 menit sehingga hasil yang didapatkan tidak sesuai dengan karakteristik nanopartikel yang baik. Dilakukannya modifikasi karena pengadukan dengan *magnetic stirrer* pada kecepatan 1500 rpm formulasi NLC sudah homogen yang ditandai dengan warna hijau pada ekstrak daun binahong merah (*Anredera cordifolia*) sudah tercampur merata.

Data hasil uji ukuran partikel dianalisis menggunakan metode ANOVA *one way*. Hasil signifikansi uji normalitas yaitu $0,200 > 0,05$ yang dapat disimpulkan bahwa data terdistribusi secara normal. Selanjutnya, hasil signifikansi uji homogenitas yaitu $0,989 > 0,05$ yang artinya data homogen. Hasil signifikansi uji ANOVA *one way* yaitu $0,447 > 0,05$. Hal ini menjelaskan bahwa tidak ada perbedaan signifikansi mengenai ukuran partikel karena pengaruh perbedaan konsentrasi NLC ekstrak.

Tabel 3. Hasil uji organoleptis

Formulasi	Warna	Tekstur	Bau
F0	Tak berwarna	Cair (+)	Bau Khas
F1	Hijau Muda (+)	Cair (+)	Bau Khas
F2	Hijau Muda (++)	Cair (+)	Bau Khas
F3	Hijau Muda (+++)	Cair (+)	Bau Khas

Keterangan:

- + : sedikit pekat/sedikit kental
- ++ : pekat/kental
- +++ : sangat pekat/sangat kental



Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan intensitas warna disetiap formulasi pada serum mulai dari yang tidak berwarna hingga berwarna hijau muda. Warna yang dihasilkan sesuai pada penelitian yang dilakukan Khaira *et al.*, (2022) karena terjadi peningkatan warna dengan penambahan konsentrasi ekstrak.

Tekstur dari keempat formulasi serum memiliki bentuk yang sama yaitu cair sama seperti serum pada umumnya. Tekstur pada serum yang dihasilkan sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Khaira *et al.*, (2022) bahwa bentuk dan konsistensi serum memiliki bentuk yang cair dan tidak membentuk gel ketika diamati secara visual.

Aroma dari keempat formulasi yang dihasilkan, serum memiliki bau yang khas dari xantan gum dan daun binahong merah yang tidak menyengat sehingga memberikan kenyamanan saat mengaplikasikan serum pada kulit.

Tabel 4. Hasil uji homogen

Formulasi	Hasil
F0	Homogen
F1	Homogen
F2	Homogen
F3	Homogen

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa pengujian homogenitas pada formulasi serum menunjukkan hasil yang homogen sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Khaira *et al.*, (2022) bahwa proses pengadukan yang dilakukan secara konstan akan menghasilkan sediaan yang homogen tanpa adanya partikel kasar yang terlihat secara visual.

Tabel 5. Hasil uji pH

Formulasi	Uji pH		
	Minggu Ke-1	Minggu Ke-2	Minggu Ke-3
F0	5	5	5
F1	5	5	5
F2	5	5	5
F3	5	5	5

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa pengujian pH pada formulasi serum menunjukkan hasil pH 5 di setiap minggunya. Hal ini menunjukkan bahwa sediaan serum sudah sesuai dengan pH kulit. Persyaratan nilai pH yang baik pada produk kosmetik sesuai dengan nilai pH alami kulit yaitu antara 4,5 dan 6,5 (Purwanti *et al.*, 2022).

Tabel 6. Hasil uji daya sebar

Beban	Diameter Daya Sebar (cm)			
	F0	F1	F2	F3
Tanpa Beban	5.2	5.5	5.7	5.9
10	5.5	6.2	6.5	6.6
20	5.9	6.8	6.9	7
50	6.5	7	7.2	7.5

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa hasil daya sebar mengalami peningkatan di setiap formulasinya. Hal ini menunjukkan bahwa serum sudah sesuai dengan ukuran diameter daya sebar serum yang baik. Persyaratan daya sebar serum yang baik adalah 4,5-7,5 cm.

Data hasil uji daya sebar dianalisis menggunakan metode ANOVA *one way*. Hasil signifikasi uji normalitas yaitu $0,200 > 0,05$ yang dapat disimpulkan bahwa data terdistribusi secara normal. Selanjutnya, hasil signifikasi uji homogenitas yaitu $0,359 > 0,05$ yang artinya data homogen. Hasil signifikasi uji ANOVA *one way* yaitu $0,163 > 0,05$. Hal ini menjelaskan



bahwa tidak ada perbedaan signifikansi mengenai daya sebar karena pengaruh perbedaan konsentrsasi NLC ekstrak.

Tabel 7. Hasil uji iritasi

Formulasi	Hari Ke-1	Hari Ke-2	Hari Ke-3
F0	Negatif	Negatif	Negatif
F1	Negatif	Negatif	Negatif
F2	Negatif	Negatif	Negatif
F3	Negatif	Negatif	Negatif

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa pada formulasi serum tidak mengandung komponen bahan yang dapat menyebabkan iritasi pada kulit. Dikarenakan sediaan serum ada kandungan bahan iritan sehingga hasil uji iritasi menunjukkan tidak ada tanda-tanda kemerahan, gatal-gatal, rasa panas dan perih pada kulit setelah menggunakan serum. Karena kosmetik yang aman digunakan yaitu tidak mengandung bahan iritan seperti SLS dan ALS yang dapat menimbulkan efek iritasi pada konsumen (Khaira *et al.*, 2022).

Tabel 8. Hasil uji kelembapan

Formulasi	Rata-Rata (%)	Kondisi Kulit
Sebelum Pemakaian	28,58	Kering
Setelah Pemakaian		
F0	48,82	Lembab
F1	50,80	Lembab
F2	51,36	Lembab
F3	53,14	Lembab

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa rata-rata kondisi kulit panelis memiliki keadaan kulit yang kering sebelum menggunakan serum. Dan setelah penggunaan serum kondisi kulit panelis meningkat menjadi lembab. Hasil uji kelembapan sediaan serum sudah sesuai dengan skala kulit yang baik bahwa kulit yang lembab berada di skala 46% - 55% (Khaira *et al.*, 2022).

Data hasil uji kelembapan dianalisis menggunakan metode ANOVA *one way*. Hasil signifikasi uji normalitas yaitu $0.200 > 0.05$ yang dapat disimpulkan bahwa data terdistribusi secara normal. Selanjutnya, hasil signifikasi uji homogenitas yaitu $0.088 > 0.05$ yang artinya data homogen. Hasil signifikasi uji ANOVA *one way* yaitu $0.069 > 0.05$. Hal ini menjelaskan bahwa tidak ada perbedaan signifikansi mengenai kelembapan karena pengaruh perbedaan konsentrsasi NLC ekstrak.

Tabel 9. Hasil uji aktivitas antioksidan

Formulasi	IC ₅₀ (ppm)	Keterangan
F0	2.834,12	Sangat Lemah
F1	149,71	Sedang
F2	130,24	Sedang
F3	99,44	Kuat

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa nilai IC₅₀ di setiap formulasinya mendapatkan hasil yang berbeda-beda. Semakin kecil nilai IC₅₀ sampel maka semakin tinggi aktivitas antioksidan senyawa tersebut, dan jika semakin tinggi nilai IC₅₀ sampel maka aktivitas antioksidannya semakin rendah. Dari hasil keempat formulasi tersebut dapat diketahui bahwa aktivitas antioksidan tertinggi ada pada formulasi 3 dengan konsentrasi NLC ekstrak daun binahong merah sebanyak 15 %. Pada penelitian yang dilakukan oleh Samirana *et al.*, (2020) menunjukkan bahwa ekstrak daun binahong mengandung antioksidan yang berasal dari



flavonoid dengan nilai IC_{50} sekitar $90,3 \mu\text{m/L}$. Hal ini terjadi karena ada pengaruh dari kandungan aktioksidan pada ekstrak binahong yang menyebabkan serum memiliki nilai IC_{50} yang tinggi dalam kategori kuat. Pada penelitian yang dilakukan oleh Nurul Fitriani *et al.*, (2019) menjelaskan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin tinggi pula zat kandungan antioksidannya.

PENUTUP

Simpulan

Pada pengujian karakteristik NLC ekstrak daun binahong merah (*Anredera cordifolia*) belum memenuhi syarat ukuran nanopartikel dan pada efisiensi penyerapan juga tidak bersifat lipofilik. Sedangkan pada evaluasi fisik sediaan serum sudah memenuhi standar sediaan topikal meliputi uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar, uji iritasi dan uji kelembapan. Uji aktivitas antioksidan metode DPPH menunjukkan sediaan serum yang mengandung NLC ekstrak daun binahong merah memiliki aktivitas antioksidan sedang hingga kuat. Pada penelitian ini, formulasi 3 memiliki nilai IC_{50} paling tinggi dibandingkan dengan ketiga formulasi lainnya.

Saran

Perlu dilakukan uji stabilitas dengan metode *cycling test* untuk mengetahui kestabilan sediaan serum NLC pada penyimpanan di suhu yang berbeda selama 6 siklus dan tidak perlu melakukan modifikasi pada kecepatan *magnetic stirrer* baiknya berada di 6000 rpm dalam waktu 30 menit dan sonikasi dengan amplitude 35% dalam waktu 5 menit.

DAFTAR PUSTAKA

- Amilia, F. (2022). Formulasi dan Uji Antioksidan Sediaan Sabun Mandi Padat Ekstrak Kayu Secang [Skripsi. Bojonegoro: Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri]. <https://repository.unugiri.ac.id/id/eprint/1104>
- Asky, S., Rukaya, B. E., & Mustamin, F. (2022). Uji Stabilitas Fisik Serum Anti-Aging Ekstrak Etil Asetat Daun Cempedak (*Arthocarpus champeden Spreng .*). *Journal Borneo*, 2(2), 50–58.
- Balaka, M. Y. (2022). Metodologi Penelitian Kuantitatif (I. Ahmaddien (ed.)). Widina Bhakti Persada Bandung.
- Dienilah, A. (2022). Formulasi Sediaan Nanoemulsi Ekstrak Buah Stroberi (*Fragaria sp*) Sebagai Bahan Aktif Pembuatan Serum Antioksidan. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Ernawati, E. E., Farida, Y., & Taurhesia, S. (2021). Formulasi Serum Antioksidan Kombinasi Ekstrak Buah Ceremai Dan Kulit Buah Semangka. *Majalah Farmasetika*, 6(5), 398–408.
- Firmansyah, F., Khairiati, R., Muhtadi, W. K., & Chabib, L. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Serum Ekstrak Etanol Buah Belimbing Wuluh Terhadap *Propionibacterium acnes* , *Staphylococcus aureus* , dan *Staphylococcus epidermis*. *Majalah Farmasi Dan Farmakologi*, 26(2), 69–73. <https://doi.org/10.20956/mff.v26i2.18578>
- Haryanti, S., Larasati, R. D., & Agusta, H. (2020). Optimasi Waktu Maserasi Dan Konsentrasi Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle Linn*) dalam Pembuatan Gel Antiseptik Kulit. *Konversi*, 9(2), 17–24. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/konversi/article/view/8655/5099>
- Heryana, A. (2020). Populasi Dan Sampel. Universitas Esa Unggul.
- Ilhami, F. B. (2016). Efektifitas Nanopartikel Magnetik ($MnFe_2O_4$) Berlapis HSA Tertarget Reseptor Folat Terhadap Sel Kanker. *Jurnal Biosains Pascasarjana*, 18(2), 140. <https://doi.org/10.20473/jbp.v18i2.2016.140-149>
- Jasmalinda. (2021). Pengaruh Citra Merek Dan Kualitas Produk Terhadap Keputusan Pembelian Konsumen Motor Yamaha Di Kabupaten Padang Pariaman. *JIP Jurnal Inovasi*



- Penelitian, 1(10).
- Khaira, Z., Monica, E., & Yoesditira, C. D. (2022). Formulasi Dan Uji Mutu Fisik Sediaan Serum Mikroemulsi Ekstrak Biji Melinjo (*Gnetum gnemon* L .). *SAINSBERTEK Jurnal Ilmiah Sains & Teknologi*, 3(1).
- Kusumawati, A. H., Oktavia, D. N., Wahyudi, D., Sandini, M., & Rizal, N. (2022). Formulasi Dan Evaluasi Fisik Sediaan Serum Wajah Ekstrak Beras Merah (*Oryza Nivara* L .). *Journal of Pharmacopolium*, 5(2), 223–229.
- Maharani, A. I., Riskierdi, F., Febriani, I., & Kurnia, K. A. (2021). Peran Antioksidan Alami Berbahan Dasar Pangan Lokal dalam Mencegah Efek Radikal Bebas. *Prosiding SEMNAS BIO*, 390–399.
- Mulyadi, M. (2018). Riset Desain Dalam Metodologi Penelitian. *Journal Studi Komunikasi Dan Media*, 16(1), 71–80.
- Ni'am, M., Afifta, S. N., Farlina, N., Deasa, D. G., & Saputri, R. K. (2022). Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Sheet Mask Ekstrak Daun Bayam Merah (*Amarantus tricolor*) Formulation and Antioxidant Test Of Sheet Mask With Red Spinach (*Amarantus tricolor*) Extract. *Medical Sains Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 7(4), 743–750.
- Niam, M., Afifta, S., Nurfarlina, Deasa, dian geatri, & Saputri, R. K. (2022). Formulasi dan uji aktivitas antioksidan sheet mask ekstrak daun binahong merah (*amaratus tricolor*). 7(4), 743–750.
- Nurrohimi, S., Harjanti, R., Aini, N., & Purnamasari, D. (2022). Formulasi Dan Evaluasi Serum Anti-Aging Hesperetin Dalam Sistem NLC (Nanostructured Lipid Carriers) Dengan Metode Emulsifikasi-Sonikasi. *Media Farmasi Indonesia*, 17(1), 25–35. <https://doi.org/10.53359/mfi.v17i1.195>
- Nurul Fitriani, Herman, Rijai, L., & Fakultas. (2019). Antioksidan Ekstrak Daun Sumpit (*Brucea javanica* (L.) Merr) dengan Metode DPPH. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 2(1), 1–19. http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84865607390&partnerID=tZOtx3y1%0Ahttp://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=2LIMMD9FVXkC&oi=fnd&pg=PR5&dq=Principles+of+Digital+Image+Processing+fundamental+techniques&ots=HjrHeuS_
- Purwanti, R. A., Farida, Y., Taurhesia, S., Farmasi, M., Farmasi, F., & Pancasila, U. (2022). Formulasi Sediaan Serum Anti Aging Kombinasi dari Ekstrak Buah Tomat (*Lycopersicum esculentum* L .) dan Ekstrak Kulit Buah Semangka (*Citrullus lanatus* Thunb .). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 9(2), 19–24. <https://doi.org/10.33096/jffi.v9i2.864>
- Rahmawati, A. S., & Erina, R. (2020). Rancangan Acak Lengkap (RAL) Dengan Uji Anova Dua Jalur. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(1), 54–62.
- Rana Esadini, A. (2022). Optimasi Nanostructured Lipid Carrier Linestrenol Dari Campuran Palm Stearin Dan Palm Kernel. *Edu Masda Journal*, 6(2), 112–122.
- Samirana, P. O., Swastini, D. A., Putra, A. A. G. R. Y., & Kusuma, I. P. W. (2020). Profil bioautografi dan uji penangkap radikal 2,2-difenil-1-pikrihidrazil oleh ekstrak etanol daun binahong (*Anredera scandens* (L.) Moq.) Dan Fraksi-Fraksinya. *Jurnal Kimia*, 14(1), 10–18.
- Sasmiyandri, B., Samsul, E., & Indriyanti, N. (2019). Efektivitas Serum Lidah Buaya (*Aloe vera*) terhadap Peningkatan Laju Pertumbuhan Rambut dan Sun Protection. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 10, 81–85. <https://doi.org/10.25026/mpc.v10i1.367>
- Wahyu, L., Sari, K., Pratiwi, P. Y., & Widiastuti, R. (2021). Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Krim Lulur Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) Dengan Variasi Perbandingan Kadar Emulgator. *Jurnal Jamu Kusuma*, 1(2), 84–95.