

EFEK ASAM ALFA-LIPOAT TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN NLC EKSTRAK TEH HIJAU DENGAN METODE DPPH

EFFECT OF ALPHA-LIPOIC ACID ON ANTIOXIDANT ACTIVITY NLC GREEN TEA EXTRACT USING THE DPPH METHOD

Fairuz Yaumil Afra^{1*}, Widji Soeratri², Djoko Agus Purwanto²

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Borneo Lestari

²Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Airlangga

*Korespondensi Penulis E-mail: fairuzyaumilafra@gmail.com

ABSTRACT

Green tea extract is a compound that acts as an antiaging agent but has low much solubility in lipids, so a Nanoparticle Lipid Carrier (NLC) carrier system was created. Green tea extract NLC undergoes photodegradation so that a co-antioxidant, namely alpha-lipoic acid, is added. This study aims to compare the effects of alpha-lipoic acid on antioxidant activity. The research used experimental methods with F1 (without alpha-lipoic acid), F2 (1%) and F3 (1.5%). The research was carried out by measuring the inhibition value using the DPPH method by irradiating UV before and after 21 hours. From the statistical analysis test, it was found that there were no significant differences before and after UV irradiation for 21 hours. The percent DPPH inhibition value in F2 and F3 was higher than F1. The addition of alpha-lipoic acid provides higher antioxidant activity than not using alpha-lipoic acid.

Keywords: Alpha-Lipoic Acid, Nanoparticle Lipid Carrier, Antioxidants, Green Tea Extract

ABSTRAK

Ekstrak teh hijau senyawa yang berperan sebagai *antiaging* namun memiliki kelarutan yang sangat rendah dalam lipid sehingga dibuat sistem pembawa *Nanoparticle Lipid Carrier* (NLC). NLC ekstrak teh hijau mengalami fotodegradasi sehingga dilakukan penambahan ko-antioksidan yaitu asam alfa-lipoat. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efek asam alfa-lipoat terhadap aktivitas antioksidan. Penelitian menggunakan metode eksperimental dengan F1 (tanpa asam alfa-lipoat), F2 (1%) dan F3 (1,5%). Penelitian dilakukan dengan mengukur nilai penghambatan menggunakan metode DPPH dengan melakukan penyinaran UV sebelum dan sesudah 21 jam. Dari uji analisis statistik didapatkan hasil tidak ada perbedaan bermakna sebelum dan sesudah penyinaran UV selama 21 jam. Nilai persen penghambatan DPPH pada F2 dan F3 lebih tinggi dibandingkan F1. Penambahan asam alfa-lipoat memberikan aktivitas antioksidan lebih tinggi dibandingkan tidak menggunakan asam alfa-lipoat.

Kata kunci: Asam Alfa-Lipoat, *Nanoparticle Lipid Carrier*, Antioksidan, Ekstrak Teh Hijau

PENDAHULUAN

Perubahan fisiologis pada kulit terutama untuk lansia berupa *aging* seperti pergantian sel epidermal yang lambat, gangguan fungsi barrier, dan fungsi pergantian sel yang menurun (Anggowarsito, 2014). Karakteristik kulit mengalami *aging* berupa munculnya kerutan, warna kulit yang tidak merata, dan kulit yang tidak kencang (Damayanti, 2017). Hal tersebut dapat diatasi dengan menggunakan *cosmeceutical*.

Ekstrak teh hijau mengandung katekin yang dapat berperan mencegah kerusakan oksidatif. Kandungan EGCG dalam ekstrak teh hijau menurunkan spesi oksigen reaktif baik ekstraseluler maupun intraseluler (Kim *et al.*, 2018). Namun, ekstrak teh hijau memiliki kekurangan yaitu kelarutan yang sangat rendah dalam lipid sehingga sulit menembus stratum korneum dengan nilai log P adalah 1,1 pada pH 4,0 dan nilai log P optimal untuk penetrasi 2-3 (Rosita *et al.*, 2019). Untuk mengatasi hal tersebut digunakanlah sistem pembawa NLC.

NLC memiliki kemampuan enkapsulasi tinggi, mampu meningkatkan bioavailabilitas senyawa, menghidrasi kulit dan meningkatkan penetrasi kulit (Rohmah *et al.*, 2019) (Aliasgharlou

et al., 2016). Namun, pada penelitian Chen dan kawan kawan tahun 2017 terjadi fotodegradasi nanopartikel lipid EGCG setelah penyinaran 168 jam. Oleh karena itu, strategi yang digunakan dengan penambahan ko-antioksidan berupa asam alfa-lipoat. Penggabungan antioksidan dapat melindungi formulasi dari degradasi (Scalia *et al.*, 2013). Asam alfa lipoat memiliki nilai potensial redoks lebih kecil daripada EGCG sehingga akan terdegradasi lebih dahulu (Alief, 2020). Nilai potensial redoks asam alfa-lipoat 320 mV dan EGCG 430 mV (Goraca *et al.*, 2011). Oleh karena itu, penelitian ini membandingkan efek asam alfa-lipoat terhadap aktivitas antioksidan.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu neraca analitik OHAUS, Hotplate Thermo Scientific, Bruker Compat FT-IR Spectrometer: ALPHA II. Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu ekstrak teh hijau Meditea (PT. Angler BioChemab, Indonesia), gliseril stearat, cetil palmitat (BASF SE), lesitin (Solae, Inggris), poloxamer 188 (PT. Megasetia Agung Kimia, Indonesia), *grape seed oil*

Fairuz Yaumil Afra^{1*}, Widji Soeratri², Djoko Agus Purwanto²

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Borneo Lestari

²Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Airlangga

*Korespondensi Penulis E-mail: fairuzyaumilaфра@gmail.com

(Brighton, UK), tween 20 (Zhang Yan, Singapore), asam alfa-lipoat (Tokyo Chemical Industry, Tokyo,

Japan), NaH_2PO_4 (SAP, Indonesia) dan Na_2HPO_4 (SAP, Indonesia).

Tabel 1. Formulasi NLC

Bahan	Fungsi	Jumlah (%)		
		F1	F2	F3
Ekstrak teh hijau	Bahan Aktif	0,1	0,1	0,1
Gliseril stearat	Lipid Padat	1,16 : 1,16 : 1 (10%)		
Setil palmitat				
<i>Grape Seed Oil</i>	Lipid Cair			
Tween 20	Surfaktan	2	2	2
Lesitin	Ko-Surfaktan	1:1 (1%)		
Poloxamer 188				
Asam alfa-lipoat	Ko-antioksidan	-	1	1,5
Air	Pelarut	Ad 100	Ad 100	Ad 100

Keterangan:

F1 : NLC Ekstrak Teh Hijau tanpa asam alfa-lipoat

F2 : Kombinasi NLC Ekstrak Teh Hijau asam alfa-lipoat 1%

F3 : Kombinasi NLC Ekstrak Teh Hijau asam alfa-lipoat 1,5%

Penentuan Kualitatif Bahan Aktif

Ekstrak teh hijau *Meditea* diuji dengan analisis spektrum FTIR (*Fourier Transform Infra Red*). Kemudian hasil yang didapat dibandingkan dengan literatur.

Pembuatan NLC Ekstrak Teh Hijau – Asam Alfa Lipoat

Pembuatan NLC ekstrak teh hijau terdiri atas fase minyak (lipid padat dan lipid cair) dan fase air yang dicampur. Fase minyak dan fase air dilelehkan pada suhu 70°C selama 30 menit. Pada menit ke-20 ekstrak teh hijau dilarutkan dengan dapar fosfat pH 5.0 dan dipanaskan pada suhu yang sama. Setelah 30

menit, cairan ekstrak teh hijau dimasukkan sedikit demi sedikit ke dalam fase minyak dan diaduk dengan *hotplate stirrer* sebesar 300 rpm selama 10 menit. Fase air dihomogenisasi dengan *Ultra Turrax IKA®T25 Digital High Shear Homogenizer* dengan 15000 rpm selama 2 menit. Setelah itu fase air dimasukkan ke dalam fase minyak dengan *Ultra Turrax* 16000 rpm selama 7 menit. Kemudian dilanjutkan dengan pengadukan *hotplate stirrer* 300 rpm selama 12 menit. Pada F2 dan F3 ditambahkan asam alfa-lipoat ke fase minyak

Fairuz Yaumil Afra^{1*}, Widji Soeratri², Djoko Agus Purwanto²

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Borneo Lestari

²Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Airlangga

*Korespondensi Penulis E-mail: fairuzyaumilafra@gmail.com

sambil diaduk dengan *hotplate stirrer*.

Penentuan Panjang Gelombang Maksimal DPPH 10 ppm

DPPH 10 ppm dibuat dengan melarutkan 1,0 mg DPPH dengan metanol p.a ke dalam labu ukur 100 ml dan ditutup dengan aluminium foil. Kemudian menentukan panjang gelombang maksimal dengan spektrofotometer UV-VIS pada panjang gelombang 400-700 nm.

Pengujian Aktivitas Antioksidan Pada Sampel

Uji antioksidan dilakukan dengan menimbang 1,0 gram sediaan lalu ditambahkan metanol hingga 10,0 ml, divortex selama 2 menit dan disentrifuge 2500 rpm selama 30 menit. Kemudian supernatan NLC sebanyak 10,0 µl disinari lampu UV-B selama 0 dan 21 jam. Setelah itu tambahkan 1,90 ml DPPH 0,001% dan ukur absorbansi dengan spektrofotometer dengan panjang gelombang 516 nm.

Daya antioksidan dihitung sebagai persen inhibisi absorbansi DPPH oleh sampel uji dengan tiga panjang gelombang yaitu 506 nm, 516 nm dan 526 nm dengan rumus:

Absorbansi hitung 516 nm =

$$A_{516} - \frac{A_{506} + A_{526}}{2}$$

$$\% \text{ inhibisi} = 1 - \left(\frac{\text{absorbansi hitung sampel}}{\text{absorbansi hitung DPPH}} \right) \times 100\%$$

(Nanda, 2016).

Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan yaitu dengan analisis statistik *Wilcoxon* dengan data sebelum dan setelah disinari UV.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstrak teh hijau dihasilkan dari tanaman *Camellia sinensis* mengandung katekin untuk mencegah kerusakan oksidatif. Selain itu, ekstrak teh hijau memiliki aktivitas antioksidan dengan menangkal radikal bebas. EGCG yang terdapat dalam ekstrak teh hijau dapat menurunkan spesi oksigen reaktif intraseluler dan ekstraseluler (Kim *et al.*, 2018).

Bahan aktif diuji secara kualitatif meliputi organoleptis dan spektrum FTIR (*Fourier Transform Infra Red*). Analisis dilakukan untuk melihat gugus fungsi yang terdapat dalam sampel. Hasil dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 1.

Hasil identifikasi menunjukkan uji organoleptis ekstrak teh hijau sesuai referensi. Gugus fungsi yang terbaca yaitu O-H dengan bilangan 3258,51 cm⁻¹, C-H dengan bilangan 2888,09 cm⁻¹, C=C dengan bilangan 1768,41 cm⁻¹, C=O dengan bilangan 1623,15 cm⁻¹, dan C-O dengan bilangan 1146,41 cm⁻¹. Berdasarkan

Fairuz Yaumil Afra^{1*}, Widji Soeratri², Djoko Agus Purwanto²

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Borneo Lestari

²Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Airlangga

*Korespondensi Penulis E-mail: fairuzyaumilaфра@gmail.com

hasil maka sesuai dengan pustaka (Putri *et al.*, 2019).

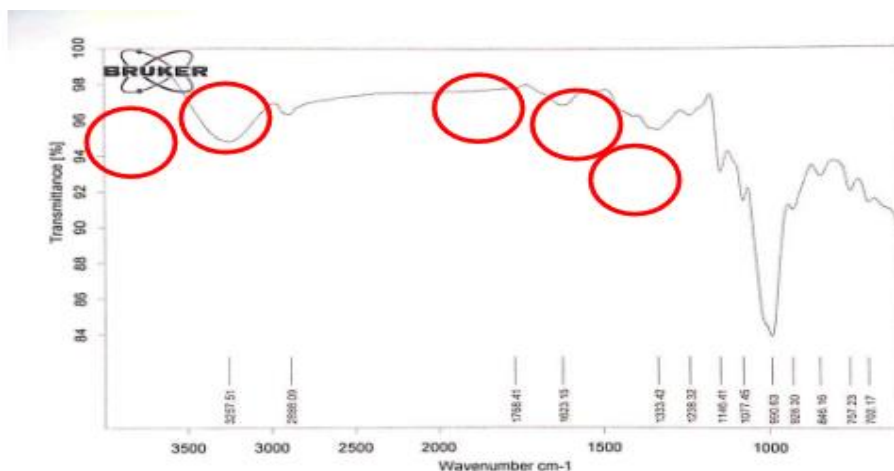
Uji antioksidan dilakukan dengan konsentrasi 0,001% dengan supernatan sediaan diambil kemudian diberi perlakuan dengan sebelum dan sesudah penyinaran UV dan ditambah DPPH dan diukur

absorbansinya dengan panjang gelombang 516 nm dapat dilihat pada Gambar 2. Hasil nilai % inhibisi pada 0 jam (tidak disinari UV) dan setelah 21 jam disinari UV dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Kualitatif Ekstrak Teh Hijau

No	Uji Kualitatif	Hasil Pengujian	Hasil Studi Pustaka
1.	Organoleptis		
	Bentuk	Serbuk	Serbuk
	Warna	Cokelat	Cokelat
	Bau	Khas	Khas
2	Spektra Infrared		
	O-H	3258,51 cm^{-1}	3550-3200 cm^{-1}
	C-H	2888,09 cm^{-1}	2990-2850 cm^{-1}
	C=C	1768,41 cm^{-1}	1790-1740 cm^{-1}
	C=O	1623,15 cm^{-1}	1670-1600 cm^{-1}
	C-O	1146,41 cm^{-1}	1300-1000 cm^{-1}

(Handayani *et al.*, 2014; Putri *et al.*, 2019)



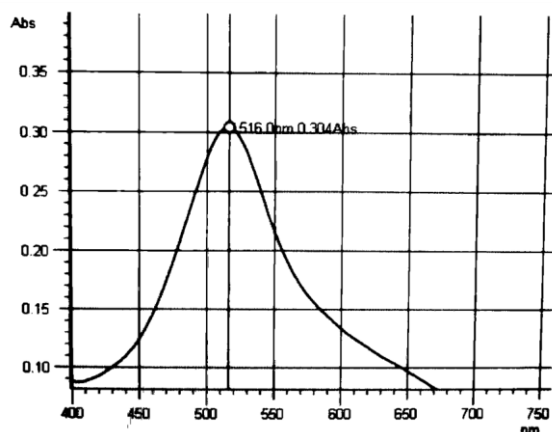
Gambar 1. Spektrum FTIR ekstrak teh hijau

Fairuz Yaumil Afra^{1*}, Widji Soeratri², Djoko Agus Purwanto²

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Borneo Lestari

²Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Airlangga

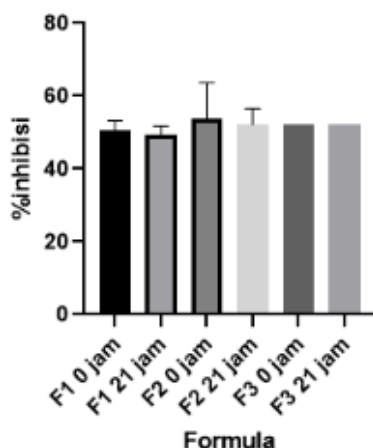
*Korespondensi Penulis E-mail: fairuzyaumilafra@gmail.com



Gambar 2. Hasil Panjang Gelombang Maksimum 516 nm

Tabel 3. Hasil Perhitungan % inhibisi pada NLC

Formula	% inhibisi (0 jam)	% inhibisi (21 jam)
F1	50,724 ± 2,509	49,275 ± 2,509
F2	53,623 ± 10,040	52,173 ± 4,347
F3	52,173 ± 0,000	52,173 ± 0,000

Gambar 4. Hasil %inhibisi untuk F1, F2, dan F3. Setiap bar menunjukkan rata-rata %inhibisi ± SD. Uji statistik yang digunakan adalah uji *Wilcoxon*

Hasil persen penghambatan terlihat bahwa pada formula F2 dan F3 memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan F1. Uji analisis statistik dengan menggunakan uji *Wilcoxon* yaitu nilai sig. > 0,05

sehingga tidak ada perbedaan bermakna sebelum dan setelah penyinaran UV pada F1, F2 dan F3 sehingga dikatakan stabil. Untuk nilai persen penghambatan DPPH pada F2 dan F3 lebih tinggi

dibandingkan dengan F1 karena adanya penambahan asam alfa-lipoat sehingga menambah aktivitas dalam melawan radikal bebas. Daya antioksidan lebih meningkat karena ada efek sinergis yang terjadi dikarenakan adanya perbedaan potensial redoks yang besar dari EGCG dan asam alfa-lipoat yang menyebabkan interaksi antar dua antioksidan semakin besar (Alief, 2020). Potensial reduksi dari EGCG yaitu 430 mV dan asam alfa-lipoat yaitu 320 mV (Goraca *et al.*, 2011).

Asam alfa-lipoat merupakan bentuk teroksidasi dari DHLA yang memberikan efek antioksidan, menonaktifkan radikal bebas dan kemampuan mengkelat logam sehingga menghasilkan efek antioksidan (Barky *et al.*, 2017). Asam alfa-lipoat larut dalam air dan lipid menyebabkan dapat berinteraksi dengan antioksidan lain (Podda *et al.*, 2000). Oleh karena itu, asam alfa-lipoat dapat meningkatkan efektivitas ekstrak teh hijau dalam sistem NLC.

Asam alfa lipoat memperkuat kemampuan antioksidan lainnya seperti kombinasi dengan EGCG dalam meningkatkan aktivitas antioksidan EGCG karena dari data sebelumnya menunjukkan bahwa asam alfa lipoat melindungi EGCG terhadap stres oksidatif (Leu *et al.*,

2012). Mekanisme asam alfa lipoat sebagai antioksidan beberapa macam seperti agen pengkelat logam, menangkal radikal bebas, regenerator antioksidan endogen dan perbaikan kerusakan teroksidasi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa F1, F2 dan F3 stabil sebelum dan sesudah penyinaran UV 21 jam. Nilai persen penghambatan DPPH pada F2 dan F3 lebih tinggi dibandingkan F1.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih banyak kepada PT. Angler Biochemab, Indonesia dan PT. Megasetia Agung Kimia, Indonesia. Serta kepada Universitas Airlangga Surabaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggowarsito, J.L. 2014. Aspek Fisiologi Penuaan Kulit. *Jurnal Widya Medika*. 2: 56-61.
- Aliasgharlou, L., Saeed, G., Hamideh, A., Mohammad H. Z., & Hamed, H. 2016. Nanostructured Lipid Carrier for Topical Application of N-Acetyl Glucosamine. *Adv Pharm Bull*. 6(4): 581-587.
- Alief, P. R. 2020. Pengaruh Penambahan Vitamin C Terhadap Kadar Epigallocatechin Gallate dan Aktivitas Antioksidan Seduhan

Fairuz Yaumil Afra^{1*}, Widji Soeratri², Djoko Agus Purwanto²

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Borneo Lestari

²Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Airlangga

*Korespondensi Penulis E-mail: fairuzyaumilafra@gmail.com

- Teh Hijau. *Thesis*. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Barky, EL, AR, Hussein, SA & Mohamed, TM. 2017. The Potent Antioxidant Alpha Lipoic Acid. *Journal of Plant Chemistry and Ecophysiology*. 2(1): 1-5.
- Chen, J, Ning, W, Maria, L.G, Dianna, A, Jason, L, Colin, A & Teresa, P. 2017. Development and evaluation of resveratrol, Vitamin E, and epigallocatechin gallate loaded lipid nanoparticles for skin care applications. *European Journal of pharmaceuticals and Biopharmaceutics*. 117: 286-291.
- Damayanti. 2017. Penuaan Kulit dan Perawatan Kulit Dasar pada Usia Lanjut, Berkala Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin. *Periodical of Dermatology and Venereology*. 29: 73-80.
- Goraca, A., Halina, H.K., Aleksandra, P., Paulina, K., Elzbieta, C., & Beata, S. 2011. Lipoic Acid – Biological Activity and Therapeutic Potential. *Pharmacological Reports*. 63 : 849-858.
- Handayani, D., Abdul, M & Anna, S. R. 2014. Optimation of Green Tea Waste Axtraction Using Microwave Assisted Extraction To Yield Green Tea Extract. *Traditional Medicine Journal*. 19: 29-35
- Leu, J.G., Siang, A.N., Han., M.C., Wen, M.W., Chi, F.H., Yeong, D.Y., Chi-S.T., & Yao, J.L. The Effects of Gold Nanoparticles in wound healing with Antioxidant Epigallocatechin Gallate and Alfa-Lipoic Acid. *Nanomedjournal*. 8 : 767-775.
- Nanda R.P. 2016. Uji Stabilitas Daya Antioksidan Ekstrak Tomat dalam Sistem Penghantaram SLN, NLC dan Krim Konvensional. *Skripsi*. Universitas Airlangga Surabaya.
- Podda, M., Thomas, M.Z., Marcella, G.K., Jens, J.T., Lester, P., & Roland, K. 2000. Activity of Alpha-Lipoic Acid in the Protection Against Oxidative Stress In Skin. *Curr Probl Dermatol* 29 : 43-51.
- Rohmah, M., Sri, R., Chusnul, H., & Ronny, M. 2019. Formulasi dan Stabilitas Nanostructured Lipid Carrier dari Campuran Fraksi Stearin dan Olein Minyak Kelapa Sawit. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 8 (1) : 23-30.
- Rosita, N, Vinta, A.M, Mirna, C.R, Dewi, M.H & Andang, M. 2019. Enhancing Skin Penetration of Epigallocatechin Gallate by Modifying Partition Coefficient using Reverse Micelle Method, *Therapeutic Delivery* , 10.
- Scalia, S., Nicola, M., & Anna, B. 2013. Comparative Evaluation of Different Co- Antioxidants on the Photochemical- and Functional-Stability of Epigallocatechin-3-gallate in Topical Creams Exposed to Simulated Sunlight. 18 : 574-587.

Fairuz Yaumil Afra^{1*}, Widji Soeratri², Djoko Agus Purwanto²

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Borneo Lestari

²Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Airlangga

*Korespondensi Penulis E-mail: fairuzyaumilafra@gmail.com