

Antioxidant activity test and physical evaluation of combined emulgel preparation of moringa leaf extract and karamunting leaf extract

Uji aktivitas antioksidan dan evaluasi fisik sediaan emulgel kombinasi ekstrak daun kelor dan ekstrak daun karamunting

Adhi Gunawan^{1*)}, Annisa Fatmawati¹⁾, Wahyu Yuliana Solikhah¹⁾, Nafa Meilingga Putri¹⁾, Baiq Husnul Hotimah¹⁾

¹⁾Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Alma Ata, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia.

*e-mail author: adhigunawan@almaata.ac.id

ABSTRACT

Antioxidants can be used as skin care cosmetics by preventing the formation of new free radicals, neutralizing and avoiding chain reactions, thereby slowing down premature aging caused by damage skin. Emulgel is a topical preparation that has several advantages, including thixotropic, non-greasy, easy to spread, easy to clean, mild, easy to rinse, longer shelf life, transparent, and comfortable to use. The aim of this study was to form a combination of Moringa leaf (*Moringa oleifera* Lam) extract and Karamunting leaf extract into an emulsion dosage form and determine the antioxidant activity using the DPPH method. The emulgel base formulation uses Carbopol as a gelling agent and a combination of Moringa and Karamunting leaf (*Melastoma malabathricum* L.) extracts with various concentrations (25% : 75%, 50% : 50%, 75% : 25%). The results showed that the emulgel preparation combined with Karamunting leaf extract and Moringa leaf extract met all the physical test standards for the preparation, and the results of the antioxidant activity test showed that formula I had the highest antioxidant activity, with IC_{50} value is 40.07 ppm, which means it is a very strong antioxidant.

Keywords: Antioxidant; Emulgel; Moringa leaf; Karamunting leaf

ABSTRAK

Kosmetik untuk perawatan kulit banyak memanfaatkan antioksidan sebagai zat aktif dalam sediaanya, antioksidan mampu mencegah terbentuknya suatu radikal bebas yang baru, menetralkan dan menghindari efek samping sehingga memperlambat proses penuaan dan kerusakan pada kulit. Emulgel merupakan sediaan topikal yang mempunyai beberapa keunggulan antara lain sifat tiksotropik, tidak berlemak, diaplikasikan mudah, bersih, lembut, mudah dibersihkan, penyimpanan lebih lama, nyaman saat digunakan dan transparan. Penelitian ini bertujuan untuk membuat campuran ekstrak daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam) dan ekstrak daun Karamunting (*Melastoma malabathricum* L.) sebagai emulsi serta mengetahui aktivitas antioksidan dengan metode DPPH. Basis emulgel yang digunakan adalah Karbopol berfungsi sebagai *gelling agent* dan kombinasi ekstrak daun Kelor dan daun Karamunting dengan variasi konsentrasi (25% : 75%, 50% : 50%, 75% : 25%). Hasil penelitian menunjukkan sediaan emulgel kombinasi ekstrak daun Kelor dan Ektrak

daun Karamunting memenuhi seluruh standar uji fisik sediaan, dan dari hasil uji aktivitas antioksidan menyatakan formula I memiliki aktivitas antioksidan paling tinggi dengan nilai IC_{50} 40,07 ppm termasuk dalam Antioksidan sangat kuat.

Kata kunci: Antioksidan; Emulgel; Daun kelor; Daun Karamunting.

PENDAHULUAN

Kulit ialah bagian dari organ tubuh paling luar terbesar pada manusia. Selayaknya organ tubuh yang lainnya, kulit juga dapat mengalami penuaan yang mengakibatkan terjadinya perubahan progresif yang dapat diakibatkan oleh faktor seperti usia, namun perubahan ini bisa saja terjadi lebih cepat atau yang disebut dengan penuaan dini, hal ini dapat terjadi akibat akumulasi dari paparan radikal bebas yang dapat berasal dari sinar matahari, rokok, polusi udara, atau sumber ekstrinsik lainnya (Nurulita *et al.*, 2019).

Antioksidan ialah senyawa yang bisa digunakan untuk menangkal dan menetralkan radikal bebas sehingga dapat dijadikan agen *anti aging* dalam merawat dan menjaga kesehatan kulit yang dapat diformulasikan dalam bentuk sediaan topikal guna mempermudah pemakaian (Wardanu *et al.* 2021). Emulgel adalah suatu sediaan topikal yang dapat dijadikan pilihan dalam membuat sediaan topikal, yang mana berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya diketahui bahwa emulgel dapat mengandung senyawa antioksidan terutama yang bersumber dari bahan alam (Auliasari, Gozali and Santiani, 2016).

Daun karamunting diketahui memiliki kemampuan sebagai antioksidan sangat kuat dikarenakan banyaknya kandungan senyawa metabolik aktif yang berperan sebagai antioksidan diantaranya yang mendominasi yakni kandungan senyawa fenol (Kartina, Agang and Adiwena, 2019). Daun Kelor juga merupakan bahan alam yang dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan. Salah satu kandungan senyawa antioksidan dalam daun kelor yaitu senyawa flavonoid (Tjong, Assa and Purwanto, 2021).

Daun Karamunting maupun daun Kelor pada beberapa penelitian sebelumnya telah dieksplorasi menjadi sediaan dalam bentuk zat aktif tunggal sebagai antioksidan (Husni, Pratiwi and Baitariza, 2019) dan (Roni, Astary and Nawawi, 2018). Aktivitas antioksidan sediaan gel

Ekstrak Etanol Daun Kelor memiliki aktivitas antioksidan sedang dengan nilai IC_{50} 136.59 (Fatmawati *et al.*, 2022), Sehingga pada penelitian ini dalam hal mengeksplorasi lebih lanjut dan mengoptimalkan kemampuan antioksidan bermaksud untuk memformulasikan kedua bahan aktif dalam bentuk sediaan emulgel.

METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Teknologi Farmasi, Universitas Alma Ata Yogyakarta. Penelitian dilakukan dengan membuat formula emulgel kombinasi ekstrak daun Kelor dan daun Karamunting dalam berbagai konsentrasi ekstrak serta melakukan evaluasi fisik sediaan dan Uji aktivitas dari Antioksidan yang terkandung dalam sediaan emulgel menggunakan metode Uji larutan DPPH dengan Spektrofotometri *UV-Visible*.

Alat dan Bahan

Peralatan yang dipakai ialah Neraca analitik, *Rotary evaporator*, *Waterbath*, *ultra turax*, mortar dan stemper, spektrofotometri UV-Vis (ThermoFisher 5A4V291110).

Bahan-bahan yang digunakan adalah ekstrak daun Karamunting, ekstrak daun Kelor, Serbuk DPPH, Karbopol940, TEA, paraffin cair, tween80, span80, propilenglikol, etanol 96% dan aquadest, metil paraben, propil paraben.

Ekstraksi

Serbuk dari simplisia bagian daun karamunting dan simplisia daun kelor sebanyak 1000 gram masing-masing bahan di ekstraksi dengan metode Maserasi etanol 96% perbandingan (1:5), di diamkan selama 72 jam serta di Remaserasi dilakukan 2 kali. Hasil maserasi berupa filtrat dikumpulkan dan diuapkan menggunakan *rotary evaporator* serta dibuat menjadi lebih pekat menggunakan alat *water bath* di suhu 60°C sampai diperoleh ekstrak kental (Marwati *et al.*, 2022).

Pembuatan emulgel ekstrak daun karamunting

Emulgel dibuat berdasarkan formula pada **Tabel 1** dengan tahapan yang diawali dengan membuat massa gel menggunakan carbapol 0,5 % yang dikembangkan dengan aquades panas dan tambahkan TEA secukupnya sampai terbentuk gel yang transparan. Tahapan kedua pembuatan massa emulsi yang dibuat dari campuran antara fase minyak ditambah fase air. Fase minyak terbuat dari span 80 dan parafin cair serta fase air berupa pengawet yaitu metil paraben dan propil paraben dilarutkan dalam pelarut etanol 96%, ekstrak daun Kelor dan daun Karamunting dilarutkan kedalam propilenglikol dan tween 80, kemudian kedua campuran fase air dicampurkan dan diaduk hingga homogen. Adapun tahapan terakhir dilakukan dengan mencampurkan massa gel kedalam fase emulsi sedikit-sedikit dengan Ultraturax pada kecepatan 250 rpm selama 10 menit sampai membentuk emulgel (Sa'adah, Najihudin and Handayani, 2018).

Pengamatan organoleptik emulgel

Pengujian organoleptik dilakukan secara makroskopis menggunakan pancaindra. Karakteristik sediaan yang diamati berupa warnah, bau, bentuk dan atau tekstur sediaan (Robby, Gloria and Saptawati, 2022).

Pengujian Homogenitas Emulgel

Untuk Uji homogenitas dari sediaan emulgel bisa diketahui dengan mengoleskan sediaan pada kaca yang bening/transparan kemudian lakukan pengamatan ada tidaknya butiran kasar pada sediaan. Susunan sediaan tanpa adanya butiran kasar menandakan bahwa sediaan sudah homogen (Kindangen, Yamlean and Wewengkang, 2018).

Uji pH emulgel

Nilai pH sediaan diketahui menggunakan alat bantu pH meter yang dilakukan dengan cara mengencerkan sebanyak 0,5 g sample sediaan emulgel dengan aquades sebanyak 5 ml, celupkan pH meter kedalam sediaan. Diamkan beberapa saat, dilihat nilai pH yang terbaca pada alat pH meter (Kindangen, Yamlean and Wewengkang, 2018).

Pengujian Daya Lekat Emulgel

Sediaan emulgel dengan berat 0,5 g diletakkan pada kaca objek, tutup dengan kaca objek lain, letakan beban seberat 1 kg selama 5 menit diatas kaca objek tersebut. Pasang alat tes daya lekat pada kaca objek, letakkan beban 80 g beberapa saat, lalu lepaskan dan catat waktu yang diperlukan sampai kedua kaca objek memisah (Kindangen, Yamlean and Wewengkang, 2018).

Pengujian Daya Sebar Emulgel

Letakan sejumlah 0,5 g sample emulgel di atas kaca yang memiliki ukuran dibawahnya, tutup menggunakan kaca penutup. Diamkan selama 1 menit lalu lakukan pengukuran diameter jarak penyebaran dari emulgelnya. Selanjutnya dilakukan penambahan beban 250 g, di diamkan kembali 1 menit dan lakukan pengukuran kembali diameter emulgel yang menyebar (Mulyani, Suratno and Pratama, 2020).

Penentuan Tipe Emulsi Emulgel

Sediaan emulgel sebanyak 0.5 gram ditetaskan dengan larutan metilen biru, kemudian diamati. Metilen biru yang terdispersi merata pada emulgel maka sediaan mempunyai tipe emulsi dari emulgel M/A (Minyak/Air), tapi jika metilen biru tidak terdispersi secara merata, maka tipe emulsi dari emulgel adalah A/M (Air/Minyak) (Rohani, Mayasari and Rijai, 2021).

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Larutan DPPH

Pembuatan larutan DPPH dibuat pada konsentrasi 100 ppm dengan melarutkan 10 mg serbuk DPPH dengan pelarut etanol 96%. Kemudian, ambil 1 mL larutan ini dan larutkan dengan etanol 96% pada gelas ukur 5 mL yang dilapisi aluminium foil. Larutan di diamkan selama 30 menit dan kemudian spektrum serapan ditentukan dengan Spektroskopi *UV-Visible* di panjang gelombang 400–800 nm. (Chandra et al. 2019).

Pengukuran Absorbansi Sampel

Pengukuran absorbansi sampel diawali dengan pembuatan larutan uji. Larutan uji dibuat dengan cara menimbang 1 g emulgel tiap formula kemudian larutkan menggunakan etanol 96% lalu masukkan ke labu ukur 10 ml. Selanjutnya larutan

diencerkan dengan konsentrasi 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm, 250 ppm, serta 300 ppm. Larutan seri konsentrasi selanjutnya diambil menggunakan pipet sebanyak 1 ml, masukan kedalam tabung reaksi yang dilapisi aluminium foil, lalu tambahkan 1 ml larutan DPPH. Kocok larutan uji hingga homogen kemudian inkubasi selama 30 menit di tempat gelap. Selanjutnya lakukan pengukuran serapan menggunakan spektroskopi UV-Vis pada panjang gelombang DPPH yang telah didapat.

HASIL DAN DISKUSI

Proses ekstrak dilakukan dengan pemanasan yang terkontrol sehingga metode ini dipilih untuk mencegah adanya kerusakan senyawa aktif yang tidak tahan terhadap pemanasan (Senduk, Montolalu and Dotulong, 2020). Perendaman serbuk simplisia sendiri menggunakan pelarut etanol 96% karena etanol 96% lebih bersifat polar sehingga bisa menarik senyawa yang memiliki potensi sebagai antioksidan seperti senyawa fenolik (Anggriani and Anggarani, 2022). Hasil ekstraksi daun karamunting diperoleh ekstrak kental dengan bobot 160 gram dan rendemen ekstrak sebesar 16 %.

Ekstrak yang dihasilkan kemudian diformulasikan kedalam sediaan emulgel. Carbapol 940 digunakan sebagai *gelling agent* guna membantu meningkatkan viskositas dan stabilitas emulsi sehingga membentuk sediaan emulgel yang stabil (Rusli, Setiawan and Hikmawati, 2021) sedangkan fase emulsi dibentuk dengan menggunakan bantuan emulgator tween 80 dan span 80 untuk menghasilkan emulsi lebih stabil (Wikantyasning and Indianie, 2021).

Emulgel yang telah dibuat memiliki karakteristik warna hijau pekat untuk formula I dan II sedangkan formula III berwarna hijau pudar. Ketiga formula memiliki bentuk dan atau tekstur berturut-turut kental, sangat kental, dan agakkental. Serta karakteristik bau pada setiap formula memiliki bau khas (**Gambar 1**). Uji homogenitas menunjukkan adanya ketercampuran bahan tanpa butiran-butiran kasar ketika dilakukan pengujian. Sehingga emulgel dikatakan memiliki susunan sediaan yang homogen seperti pada (**Tabel 2**).

Uji pH dilakukan guna memastikan bahwa pH sediaan berada pada rentang aman pemakaian topikal pada kulit. Hasil Uji pH

menunjukkan formula I, II dan III sesuai pH pada kulit manusia yakni 4,5–6,5 (Tranggano dkk, 2007). Hasil Uji pH setiap formula bisa dilihat pada (**Tabel 3**). Pengujian daya lekat bertujuan untuk mengetahui waktu ketahanan emulgel dapat melekat di kulit. Pada uji daya lekat sediaan emulgel semua formula pada penelitian menunjukkan hasil sesuai persyaratan daya lekat yakni > 1 detik (**Tabel 4**).

Uji daya sebar melihat diameter penyebaran emulgel ketika dioleskan pada kulit. Daya sebar sediaan topikal yang baik dipersyaratkan berada pada rentang diameter diameter 5-7 cm (Alfian, Hasanudin and Mujib, 2022). Berdasarkan hasil ini maka dapat dilihat setiap formula emulgel telah memenuhi persyaratan uji (**Tabel 5**).

Sediaan emulgel berdasarkan penentuan tipe emulsi menunjukkan Formula I, II dan III termasuk jenis emulsi minyak didalam air (M/A). Hal ini dibuktikan dengan larutnya metilen biru pada setiap formula dan difusinya merata pada fase air (**Gambar 2**). Jika tipe emulsinya adalah air didalam minyak, maka metilen blue akan terdispersi di permukaan sediaan. (Ratnapuri et al., 2020).

Uji aktifitas antioksidan dilakukan dengan metode peredaman radikal bebas DPPH dimana DPPH sendiri umumnya digunakan untuk pengujian potensi senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan. Selain itu, metode peredaman DPPH digunakan karena mudah dilakukan, sederhana, cepat dan hanya memerlukan sedikit sampel (Juliana, Budiana and Y, 2020). Sebelum dilakukannya pengujian terhadap sampel terlebih dahulu dilakukan optimasi panjang gelombang maksimal DPPH menggunakan spektrofotometri UV - Visible pada lamda 400-800 nm (Chandra et al., 2019). Berdasarkan pengujian diperoleh hasil lamda maksimum untuk larutan DPPH sebesar 516 nm. Hal ini sejalan dengan hasil pengukuran lamda maksimum pada beberapa penelitian sebelumnya (Riwanti, Kusuma and Andayani, 2021).

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan pembacaan absorbansi larutan uji pada panjang gelombang yang telah didapat. Nilai absorbansi yang dihasilkan digunakan dalam menentukan presentase aktivitas antioksidan dan kemudian analisis untuk penetapan nilai IC₅₀ tiap formula dalam meredam radikal bebas DPPH. Hasil uji aktivitas antioksidan yang ditunjukkan

dengan nilai IC_{50} pada penelitian ini yang disajikan pada **Tabel 6** menunjukkan bahwa Formula I memberikan nilai IC_{50} paling kecil yaitu 40,07 ppm yang artinya masuk pada aktivitas antioksidan sangat kuat (< 50 ppm), Formula II

termasuk kedalam antioksidan kategori sedang (100 - 150 ppm) dengan nilai IC_{50} sebesar 134,79 ppm dan formula III termasuk dalam aktivitas antioksidan kuat (50-100) dengan nilai IC_{50} 84,39 ppm.

Tabel 1. Formulasi sediaan emulgel kombinasi ekstrak etanol daun Kelor dan daun Karamunting

Nama Bahan	Formula % (b/b)		
	FI	FII	FIII
EED Kelor	0,5	1	1,5
EED Karamunting	1,5	1	0,5
Carbopol	1	1	1
Paraffin cair	5	5	5
Span 80	5	5	5
Tween 80	5	5	5
propilenglikol	10	10	10
Metil paraben	0,06	0,06	0,06
Propil paraben	0,03	0,03	0,03
TEA	1	1	1
Aquades	add 100	add 100	add 100

Tabel 2. Hasil uji homogenitas emulgel

Formula	Homogenitas
Formula I	Homogen
Formula II	Homogen
Formula III	Homogen

Tabel 3. Hasil uji pH

Formula	Replikasi	pH	pH Rata-Rata
Formula I	1	5,54	5,54
	2	5,57	
	3	5,51	
Formula II	1	5,68	5,69
	2	5,7	
	3	5,71	
Formula III	1	5,51	5,77
	2	5,9	
	3	5,91	

Tabel 4. Hasil uji daya lekat

Formula	Replikasi	Daya Lekat	Daya Lekat Rata-Rata
Formula I	1	3	2,14
	2	2	
	3	1,41	
Formula II	1	2,06	1,57
	2	1,41	
	3	1,23	
Formula III	1	2,13	1,83
	2	1,2	
	3	2,15	

Tabel 5. Hasil uji daya sebar

Formula	Replikasi	Daya Sebar	Daya Sebar Rata-Rata
Formula I	1	6,3	6,20
	2	6,3	
	3	6	
Formula II	1	5,7	5,87
	2	5,8	
	3	6,1	
Formula III	1	5,2	5,67
	2	6,1	
	3	5,7	

Tabel 6. Hasil pengujian Aktivitas Antioksidan

Formula	Konsentrasi (ppm)	% Inhibisi	Nilai IC ₅₀	Kategori
I	100	53,43	40,07	Sangat kuat
	150	55,92		
	200	64,68		
	250	59,40		
	300	67,68		
II	100	34,05	134,79	Sedang
	150	61,83		
	200	66,96		
	250	69,18		
	300	71,31		
III	100	42,66	84,39	Kuat
	150	78,93		
	200	59,61		
	250	73,89		
	300	83,52		



Gambar 1. Hasil Pembuatan Emulgel kombinasi Ekstrak daun Kelor dan daun Karamunting



Gambar 2. Hasil Uji Tipe Emulsi Emulgel kombinasi Ekstrak daun Kelor dan daun Karamunting

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian bisa disimpulkan bahwasanya sediaan emulgel kombinasi ekstrak daun Kelor dan ekstrak daun Karamunting yang paling baik ditinjau dari pengujian sifat fisik sediaan dan aktivitas antioksidannya yaitu formula I dengan perbandingan konsentrasi ekstrak daun kelor dan ekstrak daun karamunting 25 %: 75 % mempunyai nilai IC_{50} sebesar 40,07 ppm menunjukkan aktivitas antioksidan sangat kuat (<50 ppm).

REFERENSI

- Alfian, M., Hasanudin, M.N. and Mujib, M.F. (2022) 'Uji Sifat Fisik Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Kitolod', *JIFS: Jurnal Ilmiah Farmasi Simplisia*, 2(1), p. 6.
- Anggriani, S.D. and Anggarani, M.A. (2022) 'Determination of Total Phenolic, Total Flavonoid and Antioxidant Activity of Batak Onion Extract (*Allium chinense* G. Don) Sevila', *Indonesian Journal of Chemical Science*, 11(3), pp. 208–2017.
- Auliasari, N., Gozali, D. and Santiani, A. (2016) 'Formulasi Emulgel Ekstrak Daun Jambu Air (*Syzygium aqueum* (Burm . f .) Alston) Sebagai Antioksidan', *Jurnal Farmako Bahari*, 7(2), pp. 1–11.
- Chandra, B. et al. (2019) 'Phytochemical Screening And Antioxidant Activities of Kemangi Leaf (*Ocimum tenuiflorum* L.) Methanol Extract Using DPPH(1,1-diphenyl-2 picrylhydrazine) Method', *Journal Of Pharmaceutical And Sciences (JPS)*, 2(2), pp. 1–8.
- Husni, P., Pratiwi, A.N. and Baitariza, A. (2019) 'Formulasi Krim Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk)', *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 2(2).
- Juliana, V., Budiana, W. and Y, A.K.Z. (2020) 'uji aktivitas antioksidan ekstrak mikroalga porphyridium cruentum menggunakan metode peredam radikal bebas DPPH', *Journal of Pharmacopolium*, 3(3), pp. 157–165.
- Kartina, Agang, M.W. and Adiwena, M. (2019) 'Karakterisasi Kandungan Fitokimia

- Estrak Daun Karamunting (*Melastoma malabathricum* L.) Menggunakan Metode Gas Chromatography Mass Spectrometry (GC-MS)', *Biota*, 4(1), p. 22.
- Kindangen, O.C., Yamlean, P.V.Y. and Wewengkang, D.S. (2018) 'Formulasi Gel Anti Jerawat Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) Dan uji Aktivasnya', *Pharmakon Jurnal Ilmiah Farmasi*, 7(3), pp. 283–293.
- Marwati et al. (2022) 'Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Karamunting (*Rhodomertus Tomentosa* (Aiton) Hassk) Dengan Metode DPPH', *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 5(2), pp. 183191. doi:10.29313/jiff.v5i2.9053.
- Mulyani, E., Suratno and Pratama, M.R.F. (2020) 'Formulasi dan Evaluasi Gel Topikal Antibakteri Fraksi Aktif Akar Kuning (*Arcangelisia flava* Merr.)', *Jurnal Pharmascience*, 07(01), pp.116–124.
- Nurulita, N.A. et al. (2019) 'Uji Aktivitas Antioksidan dan Anti-aging Body Butter dengan Bahan Aktif Ekstrak Daun Kelor', *jurnal ilmu kefarmasian indonesia*, 17(1), p. 02.
- Oey, U.A.R., Rahayu, T. and Jayanti, G.E. (2022) 'Pengaruh Suhu Terhadap Aktivitas Antioksidan Dalam Daun Ziton (*Olea europaea* L.) Dengan Metode DPPH', *Jurnal Ilmiah sains alami (Known Nature)*, 5(1), pp. 50–51.
- Ratnapuri, P.H. et al. (2020) 'Karakteristik fisika dan kimia sediaan krim ekstrak kulit bawang merah (*Allium ascalonicum*) dengan variasi konsentrasi ekstrak', in *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, pp. 36–41. Available at: <https://snllb.ulm.ac.id/prosiding/index.php/snllb-lit/article/viewFile/342/344>.
- Riwanti, P., Kusuma, A. and Andayani, R. (2021) 'Aktivitas Antioksidan Ekstrak 96% *Sargassum polycystum* Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) dengan Spektrofotometri UV-Vis', *Jurnal Farmasi dan Kesehatan Indonesia*, 1(2), pp.33–39. doi:<https://doi.org/10.36733/medicament.o.v5i1.851>.
- Robby, O., Gloria, F. and Saptawati, T. (2022) 'Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk) Terhadap Efek Antiinflamasi Sediaan Emulgel', *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*, 13(April), pp. 444–452. doi:<http://dx.doi.org/10.33846/sf13231>.
- Rohani, Mayasari, D. and Rijai, L. (2021) 'Kajian Konsentrasi Ekstrak Etanol Daun Karamunting (*Melastoma malabathricum* L) dalam Sediaan Krim terhadap Sifat Fisik dan Aktivitas Antioksidan', in *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, pp. 272–279.
- Roni, A., Astary, A. and Nawawi, A. (2018) 'Uji Aktivitas Antioksidan, Penetapan Kadar Fenolik dan Flavonoid Total Ekstrak Etanol dari Daun, Batang, dan Kulit Batang Karamunting (*Melastoma malabathricum* L)', *Sainstech Farma*, 11(1), p. 3.
- Rusli, N., Setiawan, M.A. and Hikmawati, N. (2021) 'Pengaruh HPMC Sebagai Basis Gelserta Tween 80 Kombinasi Span 80 Sebagai Emulgator Dalam Sediaan Emulgel', *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis (JFSP)*, 7(3), pp. 249–259.
- Sa'adah, H., Najihudin, A. and Handayani, R. (2018) 'Formulation and evaluation of ethanol extract caramunting emulgel (*Melastoma polyanthum*) as antioxidants', *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 9(1), pp. 1–12.
- Senduk, T.W., Montolalu, L.A.D.Y. and Dotulong, V. (2020) 'Rendemen Ekstrak Air Rebusan Daun Tua Mangrove *Sonneratia alba* (The rendement of boiled water extract of mature leaves of mangrove *Sonneratia alba*)', *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*, 11(1), pp. 9–15.
- Tjong, A., Assa, Y.A. and Purwanto, D.S. (2021) 'Kandungan Antioksidan Pada Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) dan Potensi Sebagai Penurun Kadar Kolesterol Darah', *eBiomedik*, 9(2), pp. 248–254. doi:DOI: <https://doi.org/10.35790/ebm.9.2.2021.33452>.
- Wardani, R.K. et al. (2021) 'Mengungkap Potensi Kluwak (*Pangium edule* Reinw) Sebagai

Antioksidan Alami dan Penghambat Senescence', *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 19(2), p. 04.

Wikantyasning, E.R. and Indianie, N. (2021) 'Optimisasi Tween 80 dan Span 80 Sebagai Emulgator dalam Formula Krim Tabir Surya Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* M .) dan Nanopartikel Seng Oksida Dengan Metode Simplex Lattice Design, *Cerata Jurnal Ilmu Farmasi*, 12(1).

Fatmawati, A., Fauzi, R., Gunawan, A., Kurniawati, R., Sucianingsih, D. and Abrari, S., 2022. Formulation, Evaluation Of Physical Properties And Antioxidant Activity Of Ethanol Extract And Ethyl Acetate Fraction Gel of *Moringa oleifera* Leaves. *Medical Sains: Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 7(4), pp.873-880.