

Pembuatan Serum Antioksidan Alami Dari Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera Lam*)

¹Anggreita C. Mendome, ²Johnson Siallagan*, ³Nada P. Papriani

^{1,2,3}Departement Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Cenderawasih

Co-Author. Email:

ABSTRAK

Daun kelor (*Moringa oleifera L.*) adalah salah satu jenis tanaman yang tumbuh dan berkembang di daerah tropis seperti Indonesia serta banyak dijumpai di lingkungan masyarakat karena pembudidayaanya yang cukup mudah dan kaya akan gizi serta kandungan senyawa aktifnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan senyawa kimia dalam daun kelor, cara membuat sediaan serum antioksidan ekstrak daun kelor, menguji stabilitas dari sediaan serum serta aktivitas antioksidan dari sediaan serum ekstrak daun kelor. Penelitian ini diawali dengan maserasi daun kelor selama 24 jam menggunakan pelarut etanol 96 %, pengujian KLT, skrining fitokimia, serta pembuatan sediaan serum. Pada sediaan serum dilakukan pengujian terhadap mutu fisik yang meliputi :uji organoleptik, uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar dan uji hedonik serta uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH terhadap mutu kimianya. Hasil ekstraksi dari daun kelor adalah ekstrak kental dengan persen randemen sebesar 1,5 %, memiliki aroma khas daun kelor dan berwarna hijau kehitaman. Hasil KLT menggunakan eluen heksan : etil asetat dan heksan : aseton dengan perbandingan yang sama 8,5 : 1,5 menunjukkan adanya senyawa alkaloid, flavonoid dan saponin. Pada skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor memiliki senyawa kimia yaitu flavonoid, saponin, tanin dan steroid. Sediaan serum yang dihasilkan homogen, pH 5-6, dan memiliki daya sebar yang baik, durasi waktu mengering 1 – 1,36 menit. Hasil dari pengujian hedoponik menunjukkan bahwa formulasi terbaik didapatkan pada F1 dengan penambahan ekstrak 0,2 % yang memiliki aktivitas antioksidan sebesar 33,92 % dan nilai IC₅₀ sebesar 200,63 ppm. Nilai IC₅₀ ini menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan sediaan serum antioksidan ekstrak daun kelor termasuk dalam kategori lemah.

Kata kunci : *Ekstrak Daun Kelor, Antioksidan , Serum Antioksidan*

Pendahuluan

Daun Kelor (*Moringa oleifera L*) dikenal bermanfaat dan digunakan dengan cara tradisional maupun perkembangan saat

ini. Daun kelor memiliki banyak kandungan gizi dan senyawa aktif. Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Husni *et al.*, (2019) tentang formulasi krim ekstrak etanol

daun kelor menunjukkan bahwa daun kelor (*Moringa oleifera L*) mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, steroid atau terpenoid. Banyaknya kandungan senyawa yang terkandung dalam daun kelor membuat daun kelor mengandung antioksidan alami yang sebagian senyawanya mudah larut dalam air. Antioksidan merupakan suatu senyawa yang sangat berguna bagi kesehatan manusia. Antioksidan dibutuhkan oleh tubuh untuk menetralkan radikal bebas yang dapat membantu tubuh dalam perlindungan terhadap radikal bebas dan meredakan dampak negatifnya (Rizkayanti, 2017).

Seluruh tubuh manusia ditutupi oleh kulit yang melindungi tubuh dari pengaruh luar, sehingga kesehatan kulit sangat perlu untuk dijaga dari kerusakannya. Pengaruh lingkungan seperti radiasi ultraviolet, polusi, dan kebiasaan buruk mengkonsumsi makanan cepat saji dan merokok dapat membuat sistem pertahanan tubuh tidak mampu menghadapi radikal bebas dalam jumlah yang besar. Kerusakan dari kulit akan sangat mempengaruhi penampilan, karena proses kerusakan kulit akan ditandai dengan adanya keriput, kulit bersisik, kering dan pecah-pecah.

Pada bagian lain, kulit memerlukan suatu substansi penting yang dapat

membantu melindungi kulit dari serangan radikal bebas yaitu dengan pemberian antioksidan melalui penggunaan kosmetik seperti serum wajah. Serum merupakan sediaan dengan zat aktif konsentrasi tinggi dan viskositas rendah yang menghantarkan film tipis dari bahan aktif pada permukaan kulit (Draelos, 2010). Antioksidan dapat mencegah aktivitas oksidatif sel, meningkatkan produksi kolagen, memiliki sifat anti-inflamasi, menghambat produksi enzim tyrosinase, memiliki sifat antikarsinogenik, dan mengurangi pigmentasi. Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan elektronnya kepada senyawa yang bersifat oksidan sehingga aktifitas dari senyawa oksidan tidak memiliki kesempatan untuk menempel dan merusak DNA kulit (Kumalaningsih, 2006).

Berdasarkan uraian di atas, salah satu bahan alam yang dapat digunakan dalam formulasi serum adalah daun kelor (*Moringa oleifera L*) dengan pertimbangan penggunaan bahan alam yang relatif aman, mudah didapat dan memiliki senyawa aktif yang terkandung antioksidan. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk membuat formulasi serum antioksidan dari ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera L*), dan melakukan uji pada efektivitasnya sebagai antioksidan.

Metode Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan adalah penelitian deskriptif dengan teknik laboratorium. Pada penelitian ini akan dilakukan pengamatan senyawa-senyawa aktif yang terdapat dalam daun kelor (*Moringa oliefera L*) dan melakukan uji terhadap antioksidan dari sediaan serum.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini timbangan analitik, corong, gelas ukur, alat-alat gelas, beaker glass, Erlenmeyer, tabung reaksi, waterbath, rak tabung, spatula, rotary evaporator, blender, oven, spektrofotometer Uv – Vis, alat uji sifat fisik, wadah serum, cawan petri, api bunsen, hot plate. Bahan-bahan yang digunakan yaitu ekstrak daun kelor (*Moringa Oliefera L*), etanol 96%, pereaksi mayer, preeaksi dragendroff, asam klorida 2 M, besi (III) klorida 1%, serbuk magnesium, metanol, asetat anhidrat, asam sulfat pekat, carbomer, gliserin, trietanolamine, natrium benzoat, trietanolamin dan dinatrium EDTA, larutan DPPH, heksan, eter, aseton, etil asetat, kloroform, pH Universal.

Prosedur Kerja

Preparasi sampel

Bahan Tanaman yang digunakan pada penelitian ini adalah Daun Kelor (*Moringa Oliefera L*) yang diperoleh langsung dari perkebunan Dukwia (Arso 8), Kecamatan Arso, Kota Keerom, Provinsi Papua tanpa memperhatikan bagian dari setiap ranting. Daun Kelor yang masih hijau atau segar dipisahkan daun dari ranting-ranting kecilnya. Setelah dipisahkan, daun kelor tersebut lalu dikeringkan dengan cara dijemur dibawah sinar matahari secara langsung dan dihaluskan menggunakan blender. Simplisia dari daun kelor di ekstraksi dengan menggunakan etanol 96 %. Pembuatan ekstrak dilakukan dengan metode maserasi. Sampel sebanyak 1,060 kg simplisia daun kelor dimasukkan ke dalam toples dan kemudian dimaserasi dengan larutan etanol 96 % (v/v) sebanyak 3100 mL dengan pengadukan yang dilakukan tiap 4 jam selama 1 hari (24 jam) pada suhu ruang. Sampel akan dimaserasi sebanyak 2 kali lalu kemudian disaring menggunakan corong buchner. Hasil ekstrak yang telah disaring akan dilakukan proses pemisahan antara larutan etanol 96 % dan ekstrak tumbuhan larut dalam etanol 96 % dengan menggunakan alat evaporator.

Uji Kromatografi Lapis Tipis (Klt)

KLT yang digunakan terbuat dari silika gel dengan ukuran 3,7 cm × 1,7 cm. Plat lalu dioven pada suhu 105 °C selama 1 jam untuk menghilangkan air yang terdapat pada plat KLT. Ekstrak kental hasil ekstraksi dilarutkan dengan aseton lalu diambil menggunakan pipa kapiler pada jarak 0,5 cm dari garis bawah dan 0,3 cm dari garis atas. Selanjutnya dielusi dengan menggunakan eluen yang memberikan hasil pemisahan terbaik pada KLT yaitu heksan : aseton dan heksan : etil asetat dengan perbandingan (8,5 : 1,5). Hasil KLT kemudian diangin – angikan lalu dibaca dibawah sinar Ultra Violet 254 nm.

Uji Fitokimia

Uji Alkaloid

Sebanyak 0,1 g ekstrak ditambahkan 1 mL larutan HCl 2 M dan 10 mL akuades, dipanaskan ±5 menit, lalu ditambahkan dengan pereaksi Dragendorf dan Mayer. Pada penambahan pereaksi dragendorf menghasilkan endapan berwarna jingga dan pereaksi mayer endapan berwarna putih.

Uji Flavonoid

Sebanyak 0,1 g ekstrak dilarutkan dengan 10 mL metanol panas, kemudian dicampur dengan 0,1 g serbuk Mg dan 5 tetes HCl pekat. Pada uji ini akan

terbentuknya warna jingga, merah muda, atau merah tua yang tidak hilang dalam waktu 3 menit.

Uji Tanin

Sebanyak 0,1 g ekstrak dilarutkan dalam 4 mL air lalu dipanaskan ±5 menit, didinginkan dan disaring. Kedalam tabung reaksi diteteskan 10 tetes larutan FeCl₃ 1 % . Adanya senyawa tanin ditandai dengan terbentuknya warna biru – kehitaman, ungu, merah atau hijau yang menunjukkan adanya tanin.

Uji Saponin

Sebanyak 0,1 g ekstrak dilarutkan dengan 4 mL air panas, kemudian filtrat dikocok kuat dan didiamkan selama 10 detik. Pada uji ni akan terbentuk buih yang menunjukkan bahwa adanya saponin.

Uji Steroid/Triterpenoid

Sebanyak 0,1 g ekstrak ditambahkan 2 mL klorofom dan 2 mL asam asetat anhidrat, kemudian tambahkan 1 mL asam sulfat pekat. Senyawa triterpenoid akan terbentuk warna merah, jingga atau ungu dan berwarna biru atau hijau menunjukkan adanya steroid.

Pembuatan Serum

Tabel 1. Perbandingan Serum Uji

Bahan	F ₀ (%)	F ₁ (%)	F ₂ (%)	F ₃ (%)	F ₄ (%)
Ekstrak Daun Kelor	-	0,2	0,4	0,8	1
Carbomer	1	1	1	1	1
Gliserin	5	5	5	5	5
Triethanol amin	1	1	1	1	1
Na Benzoat	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Dinatrium EDTA	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Akuades	Ad 100				

Pembuatan serum diawali dengan melarutkan dinatrium EDTA dengan menggunakan akuades dan natrium benzoat dengan akuades. Selanjutnya panaskan air untuk melarutkan karbomer. Setelah air mendidih, masukan akuades panas tersebut kedalam gelas beker yang berisi karbomer lalu aduk menggunakan homogenizer, tambahkan dinatrium EDTA yang sudah dilarutkan dengan akuades. Setelah itu, tambahkan natrium benzoat dan biarkan pengadukan. Selanjutnya tambahkan Trietanolamin, kemudian hentikan pengadukan lalu tambahkan ekstrak Daun Daun Kelor (*Moringa oleifera L*) dan terakhir tambahkan gliserin.

Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Serum Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera L*)

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan metode DPPH yaitu, sebanyak 2,5 mg ekstrak dilarutkan dalam 25 mL etanol 96 % untuk mendapatkan larutan induk dengan konsentrasi 100 ppm. Larutan induk tersebut di encerkan dengan etanol 96 % untuk mendapatkan larutan uji pada konsentrasi 20, 40, 60, 80 dan 100 ppm. Larutan uji berbagai konsentrasi direaksikan dengan larutan 1-1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) 0,3 mM pada perbandingan 2 : 4, kemudian dihomogenkan dan inkubasi selama 30 menit. Absorbansi campuran larutan tersebut diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada gelombang 517 nm.

Evaluasi Fisik

Uji Organoleptik

Uji organoleptis sediaan diamati secara langsung meliputi warna, aroma, dan sensasi di kulit dengan cara mengamati penampilan visual dan sensasi di kulit.

Uji homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan cara sediaan dioleskan dengan menggunakan object glass, sediaan dihimpit dengan dua object glass dengan memastikan bahwa

sediaan sudah homogen dengan tidak terlihat adanya butiran kasar.

Uji pH

Uji pH dilakukan dengan menimbang 1 g sediaan serum dan dilarutkan menggunakan 10 mL akuades lalu diuji menggunakan pH indikator universal dan pH meter. Hasil pH menentukan stabilitas bahan aktif dalam suasana asam atau basa (Husni et al., 2019).

Uji Daya Sebar

Sediaan diletakkan di atas lempeng kaca sebanyak 1 gram, kaca lain diletakkan di atas sediaan dan dihimpit. Tambahkan beban tambahan dan didiamkan selama 1 menit. Daya sebar pada 5–7 cm menunjukkan bahwa konsistensi semisolid yang sangat nyaman dalam penggunaan.

Uji Hedonik

Uji hedonik akan dilakukan dengan mengujikan kepada 20 panelis meliputi tekstur, warna, aroma, waktu sediaan mengering serta iritasi.

Hasil dan Pembahasan

Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oliefera*, L.)

Simplisia daun kelor diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol. Penggunaan etanol sebagai

pelarut dikarenakan keefektifan etanol dalam menghasilkan bahan aktif yang optimal sehingga bahan asing yang dapat berkemungkinan tercampur dalam hasil ekstraksi hanya dalam jumlah yang sedikit (Kumalasari dan Andiarna, 2020). Untuk mengurangi kerusakan senyawa dalam simplisia daun kelor, maserasi dilakukan dalam suhu ruang selama 1×24 jam tanpa terkena cahaya. Ekstrak cair disaring agar terpisah dari residunya, kemudian dipisahkan menggunakan evaporator lalu dilanjutkan dengan penangas air untuk memperoleh ekstrak pekat yang lebih baik.

Tabel 2. Karakteristik Estrak Daun Kelor

Bobot Serbuk (gram)	Berat ekstrak (gram)	Rendemen (%)	Karakteristik		
			Tekstur	Warna	Bau
1,060	15,9059	1,5	Kental	Hijau Kehitaman	Khas Daun Kelor

Pengujian Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Proses identifikasi golongan senyawa aktif dengan metode KLT menggunakan beberapa eluen, dihitung nilai Rf-nya dan dianalisis secara deskriptif, yaitu dengan memperhatikan perubahan warna dan pola pemisahan pada plat KLT dari beberapa eluen yang digunakan. Deteksi bercak yang dilakukan pada plat menggunakan sinar UV

254 nm, diperoleh beberapa noda dengan nilai Rf yang berbeda.

Tabel 3. Hasil Nilai Rf

Golongan Senyawa	Eluen	Rf
Alkaloid	Heksan (8,5): Etil Asetat (1,5)	0,80
	Heksan (8,5): Aseton (1,5)	0,086
Flavonoid	Heksan (8,5): Aseton (1,5)	0,47
	Heksan (8,5): Etil Asetat (1,5)	0,76
		0,32
		0,19
Saponin	Heksan (8,5): Etil Asetat (1,5)	0,45

Skrining Fitokimia

Golongan senyawa kimia yang terkandung didalam sampel ekstrak daun kelor dapat diketahui juga dengan pengujian skrining fitokimia sehingga akan terlihat perubahan warna dan terbentuknya endapan. Tabel 4 menunjukkan hasil skrining fitokimia ekstrak daun kelor mengandung senyawa flavonoid, tanin dan saponin yang memiliki aktivitas antioksidan. Senyawa alkaloid dan terpenoid tidak terdeteksi pada pengujian skrining fitokimia ini karena tidak terbentuk endapan atau warna yang sesuai

Table 4. Hasil uji skrining fitokimia

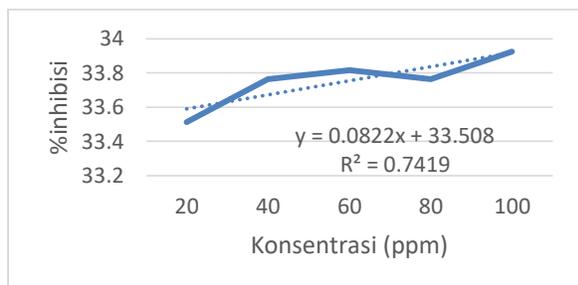
Golongan Senyawa	Pereaksi	Pengamatan	Hasil
Alkaloid	Mayer	Larutan berwarna bening	-
	Dragendrof	Larutan berwarna bening	
Flavonoid	Mg + HCl	Larutan berwarna merah	+
Tanin	FeCl ₃ 1 %	Larutan berwarna kuning-kehijauan	+
Saponin	Pengocokan sampel	Buih banyak dan stabil	+
Steroid	Lieberman-buchard	Larutan berwarna hijau	+

Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Serum Antioksidan dari Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera L*)

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui absorbansi DPPH yang tersisa setelah diinkubasi selama 30 menit sesudah ditambahkan larutan uji sebesar 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm, 80 ppm dan 100 ppm sehingga akan terjadi penurunan nilai absorbansi DPPH yang akan dibandingkan menggunakan absorbansi kontrol yaitu DPPH yang tidak mengandung larutan uji.

Berdasarkan hasil yang diperoleh, nilai persen inhibisi yang paling besar terdapat pada konsentrasi larutan uji yang besar. Hal ini menunjukan bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan uji yang digunakan maka akan semakin besar penghambatan radikal bebas yang terjadi. Hubungan antara

konsentrasi dengan persen inhibisi radikal bebas DPPH oleh sediaan serum antioksidan ekstrak daun kelor dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pengaruh Konsentrasi Sediaan Serum Antioksidan Ekstrak Daun Kelor Terhadap Persen Inhibisi

Pada Gambar 1 menunjukkan bahwa di konsentrasi 100 ppm sediaan serum antioksidan ekstrak daun kelor mampu menghambat radikal bebas 33,92%. Menurut Mardawati (2008) dalam Patiung (2022) bahwa tinggi dari hasil persentasi inhibisi dapat dipengaruhi oleh penggunaan sampel dalam larutan uji.

Tabel 5 Nilai IC₅₀ dari sediaan serum antioksidan ekstrak daun kelor

Larutan Uji	Abs	Persamaan Regresi	IC ₅₀ (ppm)
Sediaan serum antioksidan ekstrak daun kelor	X	$y = 0.0822x + 33.508$	200,63

Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat bahwa nilai IC₅₀ dari sediaan serum

antioksidan ekstrak daun kelor sebesar 200,63 ppm. Menurut Yuliani dan Dienina (2015) mengatakan bahwa nilai IC₅₀ ini menunjukkan sediaan serum tersebut memiliki aktivitas antioksidan yang termasuk dalam kategori lemah karena memiliki nilai IC₅₀ lebih dari 100 – 250 ppm, sehingga senyawa tersebut kurang aktif namun masih bisa berpotensi sebagai senyawa antioksidan..

Faktor yang menyebabkan lemahnya aktivitas antioksidan dikarenakan senyawa flavonoid dalam keadaan yang tidak murni pada ekstrak daun kelor, sehingga dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan pada sediaan serum antioksidan ekstrak daun kelor.

Uji Organoleptik

Uji organoleptik sediaan serum antioksidan dari ekstrak daun kelor memiliki tekstur yang halus, beraroma khas daun kelor dan memiliki warna hijau. Berbeda dengan blanko yang memiliki aroma manis dan berwarna bening. Penambahan ekstrak daun kelor yang dilakukan pada sediaan serum antioksidan mempengaruhi aroma dan warna dari sediaan serum.

Uji Homogenitas

Pemeriksaan Homogenitas pada setiap sediaan serum antioksidan ekstrak daun kelor menunjukkan tidak terdapatnya butiran-butiran kasar atau bahan yang belum tercampur dengan baik. Hal ini membuktikan bahwa sediaan yang dibuat memiliki susunan yang homogen.

Uji pH

Pengujian pH sangat penting dalam pembuatan sediaan topikal, pH yang terlalu asam atau basa akan mudah mengiritasi kulit dan membuat kulit menjadi kering (Sujono et al., 2014). Menurut SNI 16-4399-1996 nilai pH dari produk kosmetika disyaratkan berkisar diantara 4,5 – 8,0. Pemeriksaan pH sediaan serum antioksidan ekstrak daun kelor didapatkan hasil pH antara 5-6.

Uji Daya Sebar

Kemampuan mudah atau tidaknya penyebaran serum saat diaplikasikan dikulit dapat dibuktikan dengan hasil dari uji daya sebar yang dimana sediaan topikal yang baik ada disekitaran 5-7 cm (Asky et al., 2022). Hasil uji daya sebar sediaan serum antioksidan ekstrak daun kelor dari semua formulasi adalah 5 cm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa daya sebar dari sediaan serum antioksidan ekstrak daun kelor telah memenuhi syarat daya sebar yang baik.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

- a) Senyawa kimia yang terkandung dalam ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera L.*) yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, tanin dan steroid.
- b) Pembuatan sediaan serum antioksidan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera L.*) dengan konsentrasi ekstrak daun kelor sebesar 0,2% merupakan sediaan yang terbaik dalam pembuatan serum antioksidan dengan tampilan berwarna kuning kecoklatan.
- c) Stabilitas dari sediaan serum antioksidan ekstrak daun kelor diuji mutu fisiknya dengan uji organoleptik, uji homogenitas, uji pH dan uji daya sebar telah memenuhi syarat sebagai sediaan serum.
- d) Sediaan serum antioksidan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera L.*) memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai persen inhibisi sebesar 33,92% dan nilai IC_{50} sebesar 200,63 ppm.

Saran

- a. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap kandungan senyawa-senyawa yang terkandung didalam pohon kelor,

tidak terkhusus pada daun saja melainkan seluruh bagian pohon kelor sehingga dapat mengetahui aktivitas-aktivitas yang dapat dikembangkan selain antioksidan.

- b. Dalam Penelitian berikutnya diharapkan agar dapat melakukan penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan formula yang bisa menggunakan konsentrasi yang lebih tinggi sehingga aktivitas antioksidan yang diperoleh juga semakin tinggi.
- c. Perlu adanya penelitian lebih lanjut agar mendapatkan formulasi yang optimal dengan kandungan ekstrak yang lebih tinggi sehingga memperoleh warna serum yang lebih baik dan menarik.

Daftar Pustaka

- Draelos, Z.D. (2010). *Cosmetic Dermatology Products and Procedures*. USA: Blackwell Publishing, Ltd.
- Husni, patihul., Alika Nuansa Pratiwi., Ardian Baitariza., 2019. *Formulasi krim ekstrak etanol daun kelor (Moringa Oleifera Lamk)*. Departemen Farmasetika dan Teknologi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran.
- Kumalasari., Mei Lina Fitri., Funsu Andiarna., 2020. *Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Kemangi (Ocimum Basilicum L)*. Indonesian Journal For Health Sciences.
- Kumalaningsih, S. 2006. *Antioksidan alami penangkal radikal bebas, sumber manfaat, cara penyediaan dan pengolahan*. Surabaya : Trubus.
- Rizkayanti, Anang Wahid. M. Diah, Minarni Rama Jura. 2017. *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air Dan Ekstrak Etanol Daun Kelor (Moringa Oleifera Lam)*. Pendidikan Kimia. FKIP. University Of Tadulako. Palu.
- SNI. 1996. SNI 16-4399-1996 nilai pH dari produk kosmetika. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta
- Sujono, Tanti Azizah. Ullya Nur Wahyu Hidayah. T.N. Saifullah Sulaiman. 2014. *Efek Gel Ekstrak Herba Pegagan (Centella Asiatica L. Urban) Dengan Gelling Agent Hidroksipropil Methylcellulose Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Pada Kulit Punggung Kelinci*. Fakultas Farmasi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Yuliani Ni Nyoman, Desmira Primanty Dienina. 2015. *Uji aktivitas antioksidan infusa daun kelor (moringa oleifera, lamk) dengan metode 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (dpph)*. Jurnal info Kesehatan.