

PENGEMBANGAN SEDIAAN SERUM WAJAH EKSTRAK ETANOL DAUN KATUK (*Sauropus androgynus* (L) Merr) SEBAGAI ANTIOKSIDAN

**Lusi Nurdianti^{*}, Mochamad Fathurohman, Riska Prolina, Fajar Setiawan, Ade Yeni
Aprillia, Ardianes Firmansya**

Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas BTH Tasikmalaya

*Email: lusinurdianti83@gmail.com

Received: 18/08/2023 , Revised: 16/02/2024 , Accepted: 27/05/2024 , Published: 29/05/2024

ABSTRAK

Proses penuaan pada setiap orang akan terjadi secara alamiah dan tidak dapat dihindari. Banyak faktor yang menjadi penyebab proses penuaan lebih cepat dari waktu yang seharusnya, salah satunya adalah faktor eksternal seperti radikal bebas dan dari paparan sinar UV. Tujuan dari penelitian ini untuk mengembangkan sediaan serum wajah ekstrak etanol daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) sebagai antioksidan. Metode penelitian meliputi pengolahan daun katuk menjadi simplisia kering hingga diperoleh berupa serbuk halus, pembuatan ekstrak daun katuk dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%, skrining fitokimia, karakteristik ekstrak, pengujian antioksidan dengan metode DPPH menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 516 nm, pembuatan formula sediaan serum wajah dengan penambahan ekstrak etanol daun katuk dengan masing-masing konsentrasi 3% (F1), 5% (F2) dan 7% (F3) ke dalam serum. Evaluasi sediaan serum meliputi pengujian organoleptik, homogenitas, pH, viskositas dan daya sebar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun katuk bisa dikembangkan dalam serum wajah dengan hasil evaluasi semua formula sediaan yang baik memenuhi syarat diperoleh F3 sebagai formula terbaik dengan nilai IC_{50} sebesar 34,93 ppm termasuk kedalam kategori antioksidan sangat kuat. Dengan demikian sediaan serum ekstrak daun katuk bisa dijadikan sebagai salah satu alternatif dalam mengurangi proses penuaan dini yang baik.

Kata kunci : antioksidan, ekstrak daun katuk, sediaan serum wajah, penuaan.

ABSTRACT

*The aging process in everyone will occur naturally and cannot be avoided. Many factors cause the aging process faster than it should, one of which is external factors such as free radicals and UV exposure. The purpose of this study was to develop a face serum preparation of katuk leaf ethanol extract (*Sauropus androgynus* L.Merr) as an antioxidant. Research methods include processing katuk leaves into dry simplisia until obtained in the form of fine powder, making katuk leaf extract by maceration method using 96% ethanol, phytochemical screening, extract characteristics, antioxidant testing using the UV-Vis Spectrophotometer at a wavelength of 516 nm, making facial serum preparation formulas with the addition of katuk leaf ethanol extract with each concentration of 3% (F1), 5% (F2) and 7% (F3) into serum. Evaluation of serum preparations includes organoleptic testing, homogeneity, pH, viscosity, and dispersion. The*

results showed that katuk leaf extract can be developed in facial serum with the evaluation results of all good preparation formulas qualified to be obtained F3 as the best formula with an IC_{50} value of 34.93 ppm included in the category of very strong antioxidants. Thus, katuk leaf extract serum preparations can be used as an alternative to reducing the premature aging process.

Keywords: antioxidant, katuk leaf extract, face serum preparation, aging

PENDAHULUAN

Secara alamiah, setiap makhluk hidup pastinya akan mengalami suatu proses penuaan dimana proses tersebut memang wajar terjadi dan tidak bisa dihindari, tetapi proses penuaan tersebut seakan terjadi begitu cepat, serta faktor yang menyebabkan proses tersebut lebih cepat yaitu karena radikal bebas (Kosasih, 2006). Seiring dengan kemajuan Ilmu Pengetahuan kemudian ditemukan banyak sekali faktor penyebab terjadinya proses penuaan secara dini yaitu diantaranya karena faktor genetik, gaya hidup, lingkungan, mutasi gen, rusaknya sistem kekebalan dan pengaruh radikal bebas. Dari semua faktor penyebab tersebut, teori radikal bebas merupakan teori yang sangat sering diungkapkan (Kosasih, 2006).

Radikal bebas berasal dari asap rokok, polusi udara diantaranya timbal dari pembakaran mesin mobil, bahan kimia pencemar lingkungan, pestisida, obat-obatan dan makanan olahan yang mengandung banyak pengawet. Radikal bebas juga dapat berasal dari dalam tubuh seperti proses alami tubuh yaitu metabolisme sel normal,

proses peradangan, dan kekurangan nutrisi. Karena hal tersebut tubuh kita memerlukan antioksidan yang bisa melindungi tubuh dari serangan radikal. Fungsi antioksidan diantaranya mengatasi radikal bebas yang diharapkan dapat menghambat proses penuaan dan mencegah terjadinya kerusakan tubuh yang dimulai dari munculnya penyakit degeneratif (Kosasih, 2006).

Antioksidan adalah senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi, dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif sehingga kerusakan sel akan dihambat dan sering dimanfaatkan untuk mencegah penuaan dini. Antioksidan terdapat dalam beberapa bentuk, diantaranya vitamin, mineral, dan senyawa-senyawa metabolit sekunder lainnya pada tumbuhan yang memiliki aktivitas antioksidan, (Ariyanti dkk., 2020).

Kosmetik herbal saat ini mulai banyak dikembangkan dimana salah satu komponennya adalah antioksidan. Antioksidan sintetik yang sudah biasa digunakan dalam produk kosmetik seperti *butylated hydroxyanisole* (BHA), *butylated hydroxytoluene* (BHT) dan propil galat

dapat menyebabkan efek negatif bagi kesehatan. Sehingga, penggunaan senyawa alam diharapkan berpotensi sebagai alternatif pengganti antioksidan sintetis (Harjanti & Nilawati., 2020).

Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai antioksidan alami adalah daun katuk (*Sauropus androgynus* (L) Merr) karena mengandung senyawa flavonoid yang berhubungan dengan aktivitas antioksidan. Kandungan flavonoid yang bersifat sebagai antioksidan yaitu kaemferol (Kosasih, 2006).

Sediaan kosmetik yang telah berkembang akhir-akhir ini adalah serum. Serum memiliki kelebihan yaitu memiliki konsentrasi bahan aktif tinggi sehingga efeknya lebih cepat diserap kulit, dapat memberikan efek yang lebih nyaman dan lebih mudah menyebar di permukaan kulit karena viskositasnya yang tidak terlalu tinggi (Farhamzah & Aeni Indrayati, 2019).

Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan penelitian untuk membuat formula sediaan serum yang mengandung ekstrak etanol daun katuk ((*Sauropus androgynus* (L.) sebagai antioksidan dan diharapkan dapat memberikan hasil yang lebih baik dari pada penggunaan bahan kimia.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Neraca Analisis Mettler Toledo, Oven Memmert, *Blender*, Desikator Duran, *Waterbath* Memmert, *Rotary Evaporator* Memmert, pH Meter Ohaus Starter 5000®, dan *Viscometer Brookfield* RVDV 10. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun katuk, etanol 96%, reagen (Dragendorff, Wagner dan Mayer), serbuk Mg, HCL pekat, FeCl₃ 1%, Aquadest, Carbopol, Trietanolamin, Propilen glikol, DMDM hydantoin, Na EDTA, serbuk DPPH, Metanol p.a (Smartlab), Vitamin C (Sigma).

Jalannya Penelitian

1. Pengambilan Bahan Tanaman

Daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) diperoleh dari Desa Karangkamiri, Kecamatan Langkaplancar, Kabupaten Pangandaran, Jawa Barat. Daun yang dipetik sebanyak 10 kg dan merupakan daun yang segar.

2. Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman bertujuan untuk memastikan identitas dari sampel yang digunakan sebagai sampel penelitian dilakukan di Laboratorium Biologi Universitas Padjadjaran. Hasil determinasi dengan nomor surat No.68/HB/12/2021 menunjukkan bahwa sampel yang

digunakan benar merupakan daun katuk dengan nama ilmiah *Sauropus androgynus* (L.) Merr serta termasuk suku/famili *Euphorbiaceae*.

3. Pembuatan Simplisia

Terlebih dahulu dilakukan sortasi basah pada daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) yang segar, setelah dilakukan sortasi basah, kemudian daun dicuci dengan menggunakan air yang bersih dan mengalir untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada daun katuk, setelah proses pencucian, kemudian daun dikeringkan dengan cara di oven selanjutnya simplisia yang sudah kering dihaluskan dan diserbukkan kemudian dilakukan pengayakan menggunakan mesh 60 hingga diperoleh serbuk halus.

4. Pembuatan Ekstrak Etanol 96% Daun Katuk

Sebanyak 500 gram serbuk simplisia daun katuk dimaserasi dengan menggunakan 2 liter pelarut etanol 96%. Proses maserasi dilakukan menggunakan maserator dengan 2 bejana dimana masing-masing terdiri dari 250 gram simplisia dan 1 liter etanol 96% setelah itu dimasukkan ke dalam bejana tertutup dan terlindung dari cahaya matahari kemudian setiap 6 jam diaduk dan dilakukan penggantian pelarut setiap 24 jam selama 2 hari berturut-turut. Seluruh maserat yang telah jadi kemudian

disaring menggunakan kertas saring. Kemudian digabungkan lalu diuapkan dengan alat *rotary evaporator* pada temperatur kurang lebih 50°C kemudian maserat dipanaskan diatas *waterbath* menggunakan cawan uap sampai diperoleh ekstrak kental (Rahayuningsih dkk., 2020).

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Berat ekstrak yang diperoleh}}{\text{Berat bahan yang diekstrak}} \times 100\%$$

5. Pemeriksaan Mutu Ekstrak

5.1 Penetapan Kadar Air

Penetapan kadar air dengan cara destilasi toluen. Toluena yang digunakan dijenuhkan dengan air terlebih dahulu, setelah dikocok didiamkan, kedua lapisan air dan toluena akan memisah, lapisan air dibuang. Kemudian ditimbang ekstrak sebanyak 10 g dan dimasukkan kedalam labu alas bulat dan ditambahkan toluena yang telah dijenuhkan dengan air. Labu dipanaskan hati-hati selama 100 menit, setelah toluena mulai mendidih, penyulingan diatur 2 tetes/detik, lalu 4 tetes/detik. Setelah semua toluena mendidih dilanjutkan pemanasan selama 5 menit. Biarkan tabung menerima dingin hingga suhu kamar. Volume air dibaca sesudah toluena dan air memisah sempurna (Saifuddin dkk., 2011).

$$\% \text{ kadar air} = \frac{\text{Volume akhir} - \text{volume awal}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

5.2 Penetapan Kadar Abu

Sebanyak 2 gram ekstrak ditimbang lalu dimasukkan ke dalam krus silikat yang

telah dipijarkan dan ditara. Pemijaran dilakukan pada suhu 600°C selama 3 jam kemudian didinginkan dan timbang. Dihitung kadar abu total terhadap bahan yang telah dikeringkan di udara (Depkes RI, 2000).

%Kadar abu

$$= \frac{(\text{Berat krus} + \text{abu}) - \text{berat krus kosong}}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

6. Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dari ekstrak terdiri dari pemeriksaan golongan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, polifenol, monoterpenoid dan seskuiterpenoid.

6.1 Alkaloid

Uji alkaloid dilakukan dengan membasakan ekstrak dengan ammonia encer dan digerus dalam mortir. Ditambahkan 2 mL kloroform kemudian digerus dan disaring. Setelah disaring, filtrat dikocok dengan asam klorida 2N hingga membentuk lapisan asam. Lapisan asam dipisahkan dan dibagi menjadi tiga bagian. Bagian pertama sebagai blanko, bagian kedua ditetesi oleh pereaksi Mayer dan diamati terbentuknya endapan berwarna putih, bagian ketiga ditetesi dengan pereaksi Dragendorf dan diamati dengan terbentuknya endapan berwarna jingga coklat (Farnsworth, 1966).

6.2 Flavonoid

Uji flavonoid dilakukan dengan cara menambahkan sedikit serbuk Mg ke dalam

2 mL ekstrak yang telah dilarutkan dalam etanol 96% dan disaring, lalu tambahkan 10 tetes HCl pekat P. Adanya warna merah yang ditarik oleh amil alkohol maka terdapat adanya flavonoid (Farnsworth, 1966).

6.3 Saponin

Uji saponin dilakukan dengan melarutkan 0,5 g ekstrak kental dalam 10 mL air dan masukan ke dalam tabung reaksi kemudian panaskan. Setelah dingin kocok kuat selama 10 detik. Hasil positif ditunjukkan oleh pembentukan buih yang tidak hilang selama kurang lebih 10 menit dengan tinggi sampai 10 cm. lakukan penambahan HCL 2N, jika buih masih terbentuk maka adanya senyawa saponin (Farnsworth, 1966).

6.4 Tanin dan Polifenol

Uji tanin dan polifenol dilakukan dengan melarutkan ekstrak dan dipanaskan dengan air diatas penangas air. Saring kemudian filtrat dibagi menjadi 2 bagian dan filtrat pertama dimasukan ke dalam tabung dengan ditambahkan 2 tetes FeCl₃ 1%. Jika terbentuknya warna biru sampai dengan hitam maka positif mengandung senyawa polifenol. Filtrat kedua dimasukan kedalam tabung dengan menambahkan larutan gelatin 1% dan hasil positif tanin ditandai dengan terbentuknya endapan warna putih (Farnsworth, 1966).

6.5 Uji Monoterpenoid dan Seskuioterpenoid

Ekstrak disari dengan menggunakan eter dan diuapkan hingga kering. Tambahkan pereaksi anisaldehyd-asam sulfat atau vanillin pada residu. Warna-warna yang terbentuk menunjukkan adanya senyawa monoterpenoid dan seskuioterpenoid (Farnsworth, 1966).

7. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak

Uji aktivitas antioksidan dari ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) menggunakan metode DPPH (1,1-difenil-2-picrylhydrazyl) dengan asam askorbat sebagai kontrol positif (Wulandari dkk., 2015). Pengujian aktivitas antioksidan ekstrak daun katuk dilakukan pada beberapa variasi konsentrasi diantaranya 5, 10, 15, 20, dan 25 ppm.

7.1 Pembuatan Larutan Induk DPPH

DPPH ditimbang sebanyak 50 mg kemudian dilarutkan menggunakan labu ukur dalam 100 ml metanol p.a sampai tanda batas lalu kocok sampai homogen sehingga diperoleh konsentrasi 500 ppm (Alta dkk., 2023).

7.2 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum DPPH

Larutan DPPH dengan konsentrasi 30 ppm dipipet sebanyak 1 ml dimasukkan ke dalam kuvet, kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang

400-600 nm. Panjang gelombang maksimum ditandai dengan nilai absorbansinya yang paling tinggi (Alta dkk., 2023).

7.3 Penentuan Operating Time

Larutan DPPH ditambahkan larutan sampel (2:1) diamati absorbansinya pada panjang gelombang maksimum DPPH dengan waktu selang 2 menit sampai didapat absorbansi yang stabil (Alta dkk., 2023).

7.4 Larutan Pembanding Vitamin C

Vitamin C ditimbang sebanyak 50 mg, dilarutkan dengan metanol p.a dan dimasukkan kedalam dalam labu ukur 100 ml lalu tambahkan metanol p.a sampai konsentrasinya 500 ppm. Dibuat seri konsentrasi, setiap masing-masing konsentrasi dipipet 1 ml dan ditambahkan DPPH (1:2) kemudian inkubasi selama 30 menit dalam keadaan gelap dan ukur absorbansinya pada panjang gelombang 516 nm (Wulandari dkk., 2015)

7.5 Pengukuran Aktivitas Antioksidan Ekstrak

Sebanyak 50 mg sampel uji dilarutkan dengan metanol p.a kemudian masukkedalam labu ukur 100 ml sampai tanda batas. Selanjutnya dibuat seri konsentrasi dari masing-masing konsentrasi dipipet 1 ml kemudian ditambahkan DPPH dengan perbandingan (1:2) inkubasi selama

30 menit kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 516 nm.

7.6 Penentuan Persen Peredaman

Persen peredaman menggunakan Rumus :

$$\%Predeman = \frac{\text{Abs DPPH} - \text{Abs Sampel}}{\text{Abs DPPH}} \times 100\%$$

7.7. IC₅₀ Ekstrak Etanol Daun Katuk

Untuk menentukan nilai IC₅₀ yaitu membuat persamaan garis yang menghubungkan % inhibisi dengan

8. Formula Serum

Tabel 1. Formula Sediaan Serum

Bahan	Fungsi	F1 %	F2%	F3%
Ekstrak daun katuk	Zat Aktif	3,0	5,0	7,0
Carbopol	<i>Gelling agent</i>	0,5	0,5	0,5
Propilen glikol	Humektan	15	15	15
Trietanolamin	<i>Alkalizing agent</i>	1,0	1,0	1,0
DMDM Hydantoin	Pengawet	0,5	0,5	0,5
Na EDTA	<i>Chelating Agent</i>	0,1	0,1	0,1
Aquadest ad	Pelarut	100	100	100

9. Cara Pembuatan Serum

Formula sediaan serum ekstrak etanol daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) dibuat dengan cara carbopol didispersikan dalam aqua destilasi terlebih dahulu hingga terbentuk massa serum kemudian masukan TEA dan gerus hingga homogen. DMDM Hydantoin dan Na EDTA dilarutkan dalam propilen glikol. Larutan DMDM Hydantoin, Na EDTA dan propilen glikol dicampurkan dalam massa serum yang telah terbentuk di dalam

konsentrasi sampel uji dan menggunakan pembanding vitamin C. IC₅₀ menghitung konsentrasi sampel uji yang dapat menghasilkan hambatan radikal bebas sebesar 50% berdasarkan persamaan regresi linier dengan rumus :

$$y = ax + b$$

Kemudian, untuk perhitungan nilai IC₅₀ dengan rumus :

$$IC_{50} = \frac{(50-a)}{b}$$

lumpung. Basis serum yang telah terbentuk selanjutnya dimasukan zat aktif lalu di gerus hingga homogen.

10. Evaluasi Sediaan Serum Ekstrak Etanol Daun Katuk

10.1 Uji Organoleptik

Pengujian serum meliputi warna, aroma, dan tekstur dengan cara mengamati penampilan visual dan sensasi di kulit (Hasrawati et al., 2020)

10.2 Uji Homogenitas

Sediaan diuji menggunakan dua buah kaca objek, sampel diletakkan pada salah satu kaca objek dan diletakkan secara merata. Sediaan yang baik harus homogen dan bebas dari partikel yang masih menggumpal (Setiawan, 2018).

10.3 Uji pH

Pengukuran pH sediaan serum daun katuk diukur menggunakan pH meter. Pengukuran dilakukan dengan cara mencelupkan pH meter kedalam sediaan dan catat pH yang ditunjukkan (Rahmatika Amna, 2020). Uji pH dilakukan untuk melihat tingkat keasaman sediaan serum dan menjamin sediaan tersebut tidak menyebabkan iritasi pada kulit. pH sediaan yang memenuhi kriteria pH kulit yaitu dalam interval 4,5-6,5 (Zhelsiana dkk., 2016).

10.4 Uji Viskositas

Pengujian viskositas dilakukan dengan menempatkan sampel dalam viskometer hingga spindel terendam. Spindel no 5 diatur dengan kecepatan 50 rpm (Septiani dkk., 2011).

10.5 Uji daya Sebar

Pengujian daya sebar dengan mengambil sediaan serum seberat 0,5 gram dan diletakkan di tengah kaca persegi. Ambil kaca persegi lain dan letakan diatas sediaan serum dan diamkan selama 1 menit,

kemudian diameter penyebarannya dicatat (Mardikasari dkk., 2017).

11. Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Serum

Uji aktivitas antioksidan dari sediaan serum daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) menggunakan metode DPPH (1,1-difenil-2-picrylhydrazyl) dengan asam askorbat sebagai kontrol positif (Wulandari dkk.,2015).

Analisis Data

Hasil penelitian evaluasi sediaan serum dianalisis secara kuantitatif menggunakan SPSS. Data yang diperoleh akan diuji dengan menggunakan uji ANOVA hingga diperoleh hasil yang sesuai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Ekstraksi

Ekstraksi daun katuk pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode maserasi karena memiliki kelebihan yaitu terjaminnya zat aktif yang diekstrak tidak akan rusak karena tidak menggunakan suhu tinggi dan senyawa dalam simplisia bisa tertarik secara optimal (Pratiwi., 2010). Hasil dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Rendemen Ekstrak Etanol Daun Katuk

Ekstrak	Berat Awal (gram)	Berat Ekstrak Kental (gram)	Rendemen Ekstrak (%)
Daun Katuk	500	128,6865	25,73

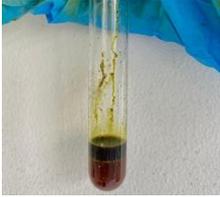
Dalam ekstraksi ini menggunakan pelarut etanol 96% dan dilakukan selama 3 hari. Simplisia yang digunakan sebanyak 500 gram dan hasil ekstraksi berupa ekstrak cair hingga diperoleh ekstrak kental. Hasil yang didapat ekstrak kental sebanyak 128,6865 gram dengan rendemen sebesar 25,73%. Hal tersebut menunjukkan bahwa pada sampel daun katuk mengandung zat aktif yang bersifat polar dan nonpolar sesuai dengan sifat pelarutnya yaitu etanol. Pelarut akan lebih mudah menarik ekstrak dengan sifat kepolaran yang sama (Sarastani dkk., 2002).

2. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Katuk

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak etanol daun katuk yang berpotensi sebagai senyawa antioksidan. Hasil dapat dilihat pada tabel 3.

Hasil pengujian skrining fitokimia senyawa alkaloid terhadap ekstrak etanol daun katuk dikatakan positif karena pada penambahan larutan pereaksi Mayer membentuk endapan putih, penambahan larutan Dragendorff membentuk endapan kuning jingga. Apabila pada percobaan diatas terdapat endapan atau kekeruhan maka alkaloid disebut positif (Ditjen POM, 1995).

Tabel 3. Hasil Skrining Senyawa Kimia Ekstrak Etanol Daun Katuk

No.	Golongan	Hasil Skrining Ekstrak	Foto dan Keterangan
1.	Alkaloid	+	 <p>Mayer (Endapan Putih) Dragendorff (Endapan jingga coklat)</p>
2.	Flavonoid	+	 <p>Merah</p>
3.	Polifenol	+	 <p>Biru kehitaman</p>

4.	Saponin	+	
			Busa
5.	Tanin	-	
			Tidak ada endapan putih
6.	Monoterpenoid	+	
			Warna-warna
7.	Seskuiterpenoid	+	
			Warna-warna

Keterangan : (+) Positif :Terdeteksi
(-) Negatif : Tidak Terdeteksi

Hasil pengujian skrining senyawa flavonoid pada ekstrak etanol daun katuk memberikan hasil yang positif. Flavonoid dikatakan positif karena terbentuk warna merah yang ditarik oleh amil alkohol (Farnsworth, 1966).

Hasil pengujian skrining senyawa polifenol pada ekstrak etanol daun katuk memberikan hasil positif. Dimana ekstrak etanol daun katuk membentuk warna biru

kehitaman ketika ditambahkan FeCl_3 (Farnsworth, 1966).

Hasil pengujian senyawa saponin pada ekstrak etanol daun katuk memberikan hasil yang positif, dimana ekstrak etanol daun katuk akan membentuk buih yang stabil selama tidak kurang dari 10 menit setinggi 1-10 cm buih tersebut tidak hilang. Kemudian, hasil pengujian senyawa tanin pada ekstrak etanol daun katuk memberikan hasil yang negatif karena tidak terbentuk

endapan putih, jika positif adanya tanin ditunjukkan dengan terbentuknya endapan putih (Farnsworth, 1966).

Hasil pengujian monoterpenoid dan seskuiterpenoid pada ekstrak etanol daun katuk menunjukkan hasil yang positif karena terbentuknya warna-warna (Farnsworth, 1966).

3. Hasil Karakterisasi Ekstrak Daun Katuk

Tabel 4. Hasil Pengujian Karakterisasi Ekstrak Daun Katuk

No.	Pemeriksaan	Hasil	Standar (Depkes RI, 2008)
1.	Penetapan Kadar Air	6,66 ± 1,15 %	≤ 10 %
2.	Penetapan Kadar Abu Total	5,27 ± 0,08 %	≤ 16,6 %

Keterangan : Dilakukan tiga kali pengulangan

Penetapan kadar air dilakukan dengan metode destilasi azeotrop menggunakan toluene. Hasil dari penetapan kadar air ekstrak daun katuk didapat rata-rata sebesar $6,66 \pm 1,15\%$ dimana nilai tersebut didapat dari pengujian kadar air yang dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan. Kadar air yang diperoleh ekstrak masing-masing sesuai dengan syarat mutu yaitu $\leq 10\%$ (Depkes RI, 2008).

Penetapan kadar abu dilakukan untuk mengetahui jumlah mineral dan zat-zat organik yang berasal dari dalam ekstrak tersebut maupun dari proses pengolahan. Nilai kadar abu total ekstrak etanol daun katuk didapat rata-rata sebesar $5,27 \pm 0,08\%$. Nilai tersebut didapat dari pengujian

Penetapan kadar air pada ekstrak bertujuan untuk memberikan batasan minimal atau rentang besarnya kandungan air di dalam ekstrak, karena kadar air yang terlalu tinggi dalam ekstrak menyebabkan tumbuhnya mikroba yang akan menurunkan stabilitas ekstrak (Utami dkk., 2017). Hasil dari penetapan kadar air dan penetapan kadar abu dapat dilihat pada tabel 4.

kadar abu sebanyak 3 kali pengulangan. Persyaratan kadar abu total ekstrak tidak boleh lebih dari 16,6% (Depkes RI, 2008). Sehingga hasil memenuhi persyaratan monografi.

4. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun katuk

Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun katuk dilakukan untuk mengetahui seberapa besar aktivitas antioksidannya. Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrihidrazil). Metode ini digunakan karena merupakan metode yang umum digunakan untuk menguji aktivitas antioksidan secara *in vitro*. Metode DPPH dipilih dalam pengujian aktivitas

antioksidan karena memiliki kelebihan yaitu metodenya yang sederhana karena senyawa radikal DPPH yang digunakan bersifat relatif stabil dibanding metode lainnya. Selain itu kelebihannya karena cepat, peka, mudah serta hanya memerlukan sampel dalam jumlah kecil (Rahmawati dkk., 2015). Tahap pengujian antioksidan dilakukan dengan penentuan panjang gelombang maksimum DPPH dan *operating time*.

Panjang gelombang maksimum merupakan panjang gelombang yang dapat memberikan absorbansi maksimum pada saat pengukuran. Pengukuran sampel harus dilakukan pada panjang gelombang maksimum karena pada panjang gelombang maksimum tersebut perubahan absorbansi untuk setiap variasi konsentrasi terjadi secara signifikan, selain itu meminimalisir kesalahan (Erawati, 2012). Hasil absorbansi maksimum larutan DPPH dengan konsentrasi 30 ppm dalam metanol menggunakan spektrofotometer UV-Vis menghasilkan absorbansi maksimum pada panjang gelombang 516 nm.

Setelah hasil panjang gelombang maksimum didapatkan, untuk memperoleh waktu pengukuran pada saat reaksi telah berjalan optimal yang ditandai dengan diperoleh absorbansi yang stabil ketika mendapatkan absorbansi yang tetap. Berdasarkan percobaan yang telah

dilakukan *operating time* dilakukan tiap selang 2 menit selama 30 menit. Hasil pengukuran *operating time* pada vitamin C maupun ekstrak daun katuk yaitu absorbansi stabil sejak menit ke-25 hingga menit ke-30.

Hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun katuk dengan metode DPPH dapat dilihat pada tabel 5. Suatu senyawa dapat dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat apabila nilai IC_{50} kurang dari 50 ppm, kuat apabila nilai IC_{50} 50-100 ppm, sedang apabila nilai IC_{50} 100-250 dan lemah apabila nilai IC_{50} 250-100 (Putri dan Hidajati., 2015). Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun katuk memiliki aktivitas yang sangat kuat dalam meredam radikal bebas yaitu 17,51 ppm.

Hasil uji aktivitas vitamin C sebagai pembanding dapat dilihat pada tabel 5. Pada pengujian aktivitas antioksidan vitamin C hasil perhitungan nilai IC_{50} yaitu 2,94 ppm. jika dibandingkan dengan nilai IC_{50} ekstrak etanol daun katuk, vitamin C masih memiliki aktivitas antioksidan yang kuat.

Tabel 5. Hasil nilai IC₅₀ pembanding vitamin C dengan ekstrak daun katuk

Sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	(%) Inhibisi	Regresi linier	IC ₅₀ (ppm)	Keterangan
Vitamin C	1	0,535	38,9670	y =	2,94	Sangat Kuat
	2	0,479	45,3855	1,0111x +		
	3	0,436	50,3228	32,286		
	4	0,381	56,5894			
	5	0,350	60,1215			
Ekstrak Daun Katuk	5	0,533	36,5476	y =	17,51	Sangat Kuat
	10	0,487	43,0952	5,3513x +		
	15	0,439	47,6587	34,223		
	20	0,393	53,1746			
	25	0,363	56,7857			

5. Hasil Formula Serum Ekstrak Etanol Daun Katuk

Dalam penelitian ini diformulasikan sediaan serum gel ekstrak etanol daun katuk dengan formula *gelling agent* yaitu carbopol 1% untuk membentuk gel *semi liquid*. Kosolven untuk meningkatkan kelarutan ekstrak dalam sediaan serum gel, ditambahkan propilen glikol 15% sebagai kosolven juga sebagai humektan.

Trietanolamin 1% sebagai *alkalizing agent* untuk membuat sediaan stabil, homogen, mempertahankan pH serta dapat menetralkan keasaman *Carbomer* sehingga sediaan gel yang dibuat akan jernih (Rowe., 2009). Selain itu, trietanolamin berfungsi sebagai agen penetral agar menetralisasi *carbomer* untuk membentuk massa gel sehingga mencegah terlarutnya seluruh *carbomer* dalam air dengan cara trietanolamin akan mengionisasi *carbomer*

menghasilkan muatan negatif sepanjang struktur *backbone* polimer sehingga menghasilkan adanya tolakan elektrostatis mengakibatkan terbentuknya struktur tiga dimensi diperpanjang yang membentuk adanya massa gel yang padat (Tsabitah dkk., 2020). Kemudian, Na EDTA 0,1% sebagai *chelating agent* dan penambahan pengawet DMDM hydantoin 0,5%.

Pada sediaan serum gel digunakan variasi konsentrasi ekstrak etanol daun katuk dengan konsentrasi 2%, 3% dan 7%. Sediaan serum gel yang dihasilkan berwarna coklat terang hingga coklat gelap dengan aroma khas daun katuk yang mirip seperti aroma teh.

6. Hasil Evaluasi Sediaan Serum Ekstrak Etanol Daun Katuk

6.1 Uji Organoleptik

Berdasarkan uji organoleptik dilakukan dengan mengamati warna, bau,

dan bentuk sediaan serum ekstrak etanol daun katuk. Hasilnya tidak mengalami perubahan baik dari warna, bau dan bentuk sediaan.

6.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk melihat dan mengetahui bahan-bahan sediaan serum apakah terdistribusi secara merata. Pengujian dilakukan dengan mengambil sejumlah sediaan kemudian dioleskan pada permukaan kaca atau bahan transparan lain yang sesuai. Sediaan harus menunjukkan distribusi yang homogen dan tidak terlihat adanya partikel kasar (Ditjen POM., 1979). Hasil pengujian homogenitas pada serum menunjukkan susunan yang homogen dimana tidak terjadi pemisahan antara fase air dengan fase minyak.

6.3 Uji pH

Pengujian pH dilakukan untuk menentukan pH sediaan yang sesuai dengan pH kulit agar tidak menyebabkan iritasi dan jika pH sediaan terlalu tinggi bisa menyebabkan kulit menjadi kering saat menggunakan serum tersebut. Hasil uji pH

sediaan serum ekstrak etanol daun katuk dapat dilihat pada tabel 6.

Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan nilai pH yang dihasilkan pada sediaan serum ekstrak etanol daun katuk berada pada rentang pH kulit yaitu 4,5-6,5 sehingga hasil masih memenuhi persyaratan untuk berada dalam keadaan stabilnya (Zhelsiana dkk., 2016).

Tabel 6. Hasil uji pH sediaan serum ekstrak etanol daun katuk

Sediaan	Nilai pH (Rata-rata ± Standar Deviasi)
F0	4,94 ± 0,011
F1	5,08 ± 0,019
F2*	5,59 ± 0,015
F3*	5,61 ± 0,010

Keterangan : Dilakukan tiga kali pengulangan
*Terdapat perbedaan bermakna (Perbandingan F0 dengan formula lainnya)

6.4 Uji Viskositas

Pengujian viskositas bertujuan untuk mengetahui kekentalan sediaan serum. Semakin rendah nilai viskositas maka semakin cepat waktu alir sediaan. Hasil pengukuran viskositas sediaan serum ekstrak etanol daun katuk dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil uji viskositas sediaan serum ekstrak etanol daun katuk

Sediaan	Nilai Viskositas (Rata-rata ± Standar Deviasi)
F0	5250 ± 391,4
F1	5239 ± 390,8
F2*	4648 ± 429,6
F3*	4589 ± 518,5

Keterangan : Dilakukan tiga kali pengulangan
*Terdapat perbedaan bermakna (Perbandingan F0 dengan formula lainnya)

Pemeriksaan viskositas dilakukan dengan menggunakan *Viscometer Brookfield*, spindle no 5 dan kecepatan 50 rpm. Beberapa faktor yang mempengaruhi viskositas suatu sediaan diantaranya, yaitu faktor mekanis seperti pencampuran atau pengadukan saat proses pembuatan sediaan, pemilihan zat pengental, proporsi fase terdispersi, dan ukuran partikel (Ansel, 1989).

Berdasarkan hasil pengukuran viskositas menunjukkan perbedaan konsistensi yang diberikan tiap konsentrasi

ekstrak yang ditambahkan ke dalam sediaan. Rentang hasil viskositas dari sediaan serum berada pada viskositas serum yang disyaratkan yaitu 2000 sampai 50.000 cP (SNI-16-4399-1996).

6.5 Uji Daya Sebar

Pengujian daya sebar dilakukan untuk mengetahui diameter penyebaran sediaan serum saat diaplikasikan ke dalam kulit dan untuk mengetahui berapa luas area permukaan kulit yang dapat dicapai oleh sediaan. Hasil uji daya sebar sediaan serum dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil uji daya sebar sediaan serum ekstrak etanol daun katuk

Sediaan	Nilai Daya Sebar (Rata-rata ± Standar Deviasi)
F0	5,90 ± 0,215
F1	6,06 ± 0,157
F2*	6,47 ± 0,115
F3*	6,55 ± 0,109

Keterangan : Dilakukan tiga kali pengulangan

*Terdapat perbedaan bermakna (Perbandingan F0 dengan formula lainnya)

Berdasarkan hasil uji daya sebar serum ekstrak etanol daun katuk memenuhi batas rentang uji daya sebar sebagai sediaan topikal. Nilai daya sebar pada kulit antara 5,0-7,0 cm (Yusuf dkk., 2017). Sehingga, hasil uji daya sebar serum pada penelitian ini berkisar 5,90-6,55 cm masih berada dalam rentang yang dipersyaratkan.

7. Hasil Pengukuran Aktivitas Antioksidan Sediaan Serum Ekstrak Etanol Daun Katuk

Pengukuran aktivitas antioksidan sediaan serum ekstrak etanol daun katuk dilakukan pada formula terbaik yaitu formula 3 berdasarkan hasil evaluasi sediaan. Hasil uji aktivitas antioksidan serum ekstrak etanol daun katuk formula 3 dengan metode DPPH dapat dilihat pada tabel 9.

Suatu senyawa dapat dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat apabila nilai IC₅₀ kurang dari 50 ppm, kuat apabila nilai IC₅₀ 50-100 ppm, sedang apabila nilai IC₅₀

100-250 dan lemah apabila nilai IC₅₀ 250-100 (Putri dan Hidajati., 2015). Hal ini menunjukkan bahwa serum ekstrak etanol daun katuk formula 3 memiliki aktivitas yang sangat kuat dalam meredam radikal bebas yaitu 34,93 ppm.

Hasil uji aktivitas vitamin C sebagai pembanding dapat dilihat pada tabel 9. Pada

pengujian aktivitas antioksidan vitamin C hasil perhitungan nilai IC₅₀ yaitu 2,94 ppm. jika dibandingkan dengan nilai IC₅₀ serum ekstrak etanol daun katuk formula 3, vitamin C masih memiliki aktivitas antioksidan yang kuat.

Tabel 9. Hasil nilai IC₅₀ pembanding vitamin C dengan sediaan serum ekstrak daun katuk

Sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	(%) Inhibisi	Regresi linier	IC ₅₀ (ppm)	Keterangan
Vitamin C	1	0,535	38,9670	y = 1,0111x + 32,286	2,94	Sangat Kuat
	2	0,479	45,3855			
	3	0,436	50,3228			
	4	0,381	56,5894			
	5	0,350	60,1215			
Sediaan Serum Ekstrak Daun Katuk (F3)	10	0,587	30,0397	y = 0,7619x + 22,619	34,93	Sangat Kuat
	20	0,524	37,5397			
	30	0,454	45,9524			
	40	0,387	53,8889			
	50	0,336	59,9603			

Analisa data secara statistik pada penelitian ini menggunakan SPSS dengan tujuan untuk menganalisis dan membandingkan pH, viskositas dan daya sebar pada blanko dan formula 1, formula 2, formula 3. Berdasarkan hasil statistik pH, viskositas dan daya sebar didapatkan hasil yang signifikan yaitu $p \geq 0,05$ yang berarti data tersebut terdistribusi normal. Dilanjutkan dengan uji homogenitas didapatkan hasil yang signifikan yaitu

$p \geq 0,05$ yang berarti data tersebut bersifat homogen.

Semua hasil uji yang diperoleh telah terdistribusi normal dan homogen, maka selanjutnya dilakukan uji One Way Anova. Berdasarkan hasil uji One way Anova semua uji hasilnya signifikan dengan $p \leq 0,05$ yang artinya terdapat perbedaan bermakna dari hasil evaluasi pH, viskositas dan daya sebar tersebut.

Selanjutnya dilanjutkan dengan uji lanjutan yaitu dengan metode LSD. Secara statistik hasil evaluasi pH, viskositas dan daya sebar terdapat perbedaan bermakna pada formula 2 dan formula 3 dibandingkan dengan blanko yang berarti menghasilkan nilai pH, viskositas dan daya sebar baik dibandingkan dengan blanko. Sedangkan pada formula 1 tidak terdapat perbedaan bermakna dibandingkan dengan blanko yang berarti tidak terdapat nilai pH yang baik dibandingkan dengan blanko. Namun, pada formula 1 jika dibandingkan dengan formula 3 terdapat perbedaan yang signifikan yang berarti memiliki nilai pH, viskositas dan daya sebar yang sama.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, ekstrak etanol daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) memiliki aktivitas sebagai antioksidan dengan nilai IC_{50} sebesar 17,51 ppm dan bisa dijadikan sediaan serum serta secara statistik data evaluasi sediaan terdapat perbedaan bermakna pada formula 2 dan formula 3 dibandingkan dengan blanko yang berarti menghasilkan nilai evaluasi sediaan pH, viskositas dan daya sebar baik dibandingkan dengan blanko. Namun berdasarkan nilai signifikan formula terbaik terdapat pada formula 3 dan memiliki aktivitas sebagai antioksidan

dengan nilai IC_{50} sebesar 34,93 ppm termasuk kedalam kategori antioksidan sangat kuat.

DAFTAR PUSTAKA

- Alta, U., Arina, Y., & Claudia A.C. (2023). Formulasi Sediaan Bedak Tabur Dari Daun Sembukan (*Paederia foetida* L) Sebagai Antioksidan. *Jurnal 'Aisyiyah Palembang*, 8(1), 264-277.
- Aprilia, A., & Hidajati, D. N. (2015). Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Fenolik Ekstrak Metanol Kulit Batang Tumbuhan Nyiri Batu (*Xylocarpus Moluccensis*) Activity Antioxidant Test Of Phenolic Compound Methanol Extract From Stem Bark Nyiri Batu (*Xylocarpus Moluccensis*). *Unesa Journal Of Chemistry*, 4(1), 37–42.
- Ariyanti, E. L., & Yanto, E. S. (2020). Formulasi Sediaan Serum Antioksidan Dari Ekstrak Sari Tomat (*Solanum Lycopersicum* L.) Dan Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum Burmannii*) Sebagai Perawatan Kulit. *Journal Of Holistic And Health Sciences*, 4(1), 50–57.
- Depkes Ri. (2000). Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. *Departemen Kesehatan Ri*.

- Ditjen Pom. (1995). *Materia Medika Indonesia*, Jilid VI. Departemen Kesehatan RI.
- Farhamzah, & Aeni Indrayati. (2019). Formulasi, Uji Stabilitas Fisik Dan Kompatibilitas Produk Kosmetik Anti-Aging Dalam Sediaan Serum Pudding. *Pharma Xplore: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 4(2), 1–12.
- Farnsworth, N. R. (1966). *Biological And Phytochemical Screening Of Plants. Journal Of Pharmaceutical Sciences*, 3(55), 263.
- Harjanti, R., & Nilawati, A. (2020). Aktivitas Antioksidan Dan Potensi Tabir Surya Serum Ekstrak Terpurifikasi Daun Wangon (*Oxalys Psittacorum (Willd.) Vahl.*). *Jurnal Farmasi Indonesia*, 17(1), 18–28.
- Hasrawati, A., & Wais, M. (2020). Pengembangan Ekstrak Etanol Limbah Biji Pepaya (*Carica Papaya L.*) Sebagai Serum Antijerawat. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 7(1), 1–8.
- Hidayah, H., & Amal, S. (2021). Literature Review Article : Aktivitas Antioksidan Formulasi. *Journal Of Pharmacopolium*, 4(2), 75–80.
- Kesuma, Y. (2015). *Antioksidan Alami Dan Sintetik*.
- Kosasih, E. N. T. S. Dan Hendro H. (2006). *Peran Antioksidan Pada Lanjut Usia*. Jakarta.
- Latief, A. (2014). *Obat Tradisional*.
- Mardikasari, S. A., & Juswita, E. (2017). Uji Stabilitas Lotion Dari Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava L.*). *Jurnal Farmasi, Sains, Dan Kesehatan*, 3(2), 28–32.
- Nofianti, T. V. N. (2016). *Tanaman Obat Keluarga*.
- Nurdianti, L. (2017). Uji Efektivitas Antioksidan Krim Ekstrak Etanol Daun Katuk (*Sauropus Androgynus (L) Merr*) Terhadap DPPH (*1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazil*). *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-Ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan Dan Farmasi*, 17(1), 87.
- Pratiwi, E. (2010). Perbandingan Metode Maserasi, Remaserasi, Perkolasi Dan Reperkolasi Dalam Ekstraksi Senyawa Aktif Andrographolide Dari Tanaman Sambiloto (*Andrographis Paniculata Nee*).
- Rahmatika Amna, S. (2020). Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Nanoemul Gel Minyak Atsiri Sereh Wangi (*Cymbopogon Nardus L.*) Yang Berpotensi Sebagai Anti Jerawat. *Fakultas Matematika Dan Ilmu*

- Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.*
- Rahmawati, R., Muflihunna, A., & Sarif, L.M. (2015). Analisis Aktivitas Antioksidan Produk Sirup Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Dengan Metode DPPH. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 2(2), 97-101.
- Rukmana, H. Rahmat., Harahap, I. M. (2003). Katuk Potensi Dan Manfaatnya. Kanisius.
- Saifuddin, A., & Teruna, H.(2011). *Standarisasi Bahan Obat Alam*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Santoso, U., & Bengkulu, U. (2016). Katuk ,Tumbuhan Multi Khasiat. *Badan Penerbit Fakultas Pertanian*
- Sarastani, D., & Muchtadi, T. R.(2002). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Dan Fraksi Ekstrak Biji Atung (*Parinarium Glaberrimum Hassk.*)*Antioxidant Activities Of Parinarium Glaberrimum Hassk. Jurnal Teknologi*.
- Septiani, S., & Mita, S. R. (2011). Formulasi Sediaan Masker Gel Antioksidan Dari Ekstrak Etanol Biji Belinjo. *Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran*, 2–4.
- Setiawan, D. (2018). Formulasi Serum Gel Anti Jerawat Ekstrak Etanol Kulit Buah Nanas (*Ananas Comosus* L. Merr) Serta Uji Aktivitas Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus Atcc 25923*.
- Tetti, M. (2014). Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, Dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Agripet*, 16(2), 76.
- Tussakdiah, N. (2016). Pembuatan Sabun Padat Dengan Variasi Konsentrasi Naoh Dan Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus Ammaryllifolius Roxb*) Sebagai Antioksidan.
- Utami, Y. P., & Kadullah, I. (2017). Standardisasi Simplisia Dan Ekstrak Etanol Daun Leilem (*Clerodendrum*). *Journal Of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*, 2(1), 32–39.
- Wulandari, P., Herdini & Yumita, A. (2015). Uji Aktivitas Antioksidan DPPH dan Aktivitas Terhadap Artemia Salina Leach Ekstrak Etanol 96% Daun Seledri (*Apium graveolens* L.). *Saintech Farma*, 8(2), 6-13.
- Yanni D., & Azhary, T. R. (2018). Formulasi Dan Stabilitas Sediaan Serum dari Ekstrak Kopi Hijau (*Coffea Canephora* Var. *Robusta*)Sebagai Antioksidan. 2(2), 19–33.
- Yuslinda, E. dkk. (2012). Penentuan Aktivitas Antioksidan Dari Beberapa Ekstrak Sayur-Sayuran Segar Dan

Dikukus Dengan Metode *Dpph*. 2(1),
1.

Yusuf, A. L., & Harun, N. (2017). Uji Efektivitas Gel Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa Oleifera L.*) Sebagai Antijamur *Malassezia Furfur*. 5(2), 62–67.

Zhelsiana, Da., & Wikantyasning, E. (2016). Formulasi Dan Evaluasi Sifat Fisik Masker Gel Peel-Off Lempung Bentonite. *The 4th Univesity Research Coloquium*, 42–45.

Zuhra, C. F., & Sihotang, H. (2008). Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid Dari Daun Katuk (*Sauropus Androgunus (L) Merr.*). *Jurnal Biologi Sumatra*, 3(1), 10–13