

CHARACTERIZATION OF MORINGA (*Moringa oleifera* Lam.) LEAF WATER EXTRACTS BY CHEMICAL AND MICROBIOLOGY

Siti Rahayu Rachmawati¹⁾, Junie Suriawati¹⁾

¹⁾Jurusan Analisa Farmasi dan Makanan Poltekkes Kemenkes Jakarta II
Jl Raya Ragunan No. 29 C, Pasar Minggu, Jakarta Selatan.12540
Email: sitirahayu.rachmawati@yahoo.co.id

Submitted: 16 October 2019; Accepted: 18 December 2019

<https://doi.org/10.36525/sanitas.2019.11>

ABSTRACT

Moringa leaves or referred to *Moringa oleifera* Lam. are belong to the Moringaceae tribe. This plant is reported to have antibacterial activity and high nutritional value. To be used as an active ingredient in food preparations, it needs to be made in the form of extracts. The study aims to determine the characteristics of Moringa leaf water extract. In this study, Moringa leaves were extracted with a water solvent. Chemical characterization of Moringa leaf extract includes qualitative phytochemical tests and nutritional values (water content, ash, protein, fat, and carbohydrate). Whereas in microbiology, they include microbial contamination (Total Plate Count and Total Yeast and Mold Count). The results of characterization testing of the extracts showed that the water extract of Moringa leaves contain active compounds: flavonoids, phenols, triterpenoids/steroids, saponins, and tannins. Microbial contamination contained in the water extract of Moringa leaves are Total Plate Count value of 0 colonies/g and Mold/Yeast count value of 0 colonies/g and contain nutritional values such as water (75.85%), ash (3.87%), protein (6.27%), fat (<2.20 %) and carbohydrate (14.01%).

Keywords: *Moringa leaf extract, phytochemical, nutritional value.*

This is an open access journal, and articles are distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 License, which allows others to remix, tweak, and build upon the work non-commercially, as long as appropriate credit is given and the new creations are licensed under the identical terms.

©2019 Sanitas

KARAKTERISASI EKSTRAK AIR DAUN KELOR (*Moringa oleifera* Lam.) SECARA KIMIA DAN MIKROBIOLOGI

ABSTRAK

Daun kelor atau disebut *Moringa oleifera* Lam. adalah termasuk ke dalam golongan suku *Moringaceae*. Tanaman ini dilaporkan memiliki aktivitas antibakteri dan nilai gizi yang tinggi. Untuk dapat digunakan sebagai bahan aktif sediaan pangan, perlu dibuat dalam bentuk ekstrak. Penelitian bertujuan untuk mengetahui karakteristik ekstrak air daun kelor. Dalam penelitian ini daun kelor diekstraksi dengan pelarut air. Karakterisasi ekstrak air daun kelor secara kimia meliputi uji fitokimia secara kualitatif dan nilai gizi (kadar air, abu, protein, lemak dan karbohidrat). Sedangkan secara mikrobiologi meliputi uji cemaran mikroba (Angka Lempeng Total dan Angka Kapang Khamir). Hasil pengujian karakterisasi terhadap ekstrak menunjukkan bahwa ekstrak air daun kelor mengandung senyawa aktif flavonoid, fenol, triterpenoid/steroid, saponin dan tanin. Cemaran mikroba yang terdapat dalam ekstrak air daun kelor yaitu nilai Angka Lempeng Total sebesar 0 koloni/g dan nilai Angka Kapang/Khamir sebesar 0 koloni/g

serta mengandung nilai gizi seperti air (75.85%), abu (3.87%), protein (6.27%), lemak (<2.20%) dan karbohidrat (14.01%).

Kata kunci: Ekstrak daun kelor, fitokimia, nilai gizi

PENDAHULUAN

Tanaman kelor (*Moringa oleifera* Lam.) adalah merupakan salah satu jenis tanaman yang tumbuh dan berkembang di daerah tropis seperti Indonesia dan banyak dijumpai di lingkungan masyarakat, serta pembudidayaannya sangat mudah. Kelor merupakan tanaman yang kaya nilai gizi dan mengandung senyawa aktif yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba.

Senyawa aktif pada kelor banyak terdapat pada bagian daunnya. Daun kelor dinilai cukup aman, efektif, murah dan mudah ditemukan.⁽¹⁾ Senyawa aktif terdapat dalam jaringan, sehingga perlu dilakukan ekstraksi untuk mendapatkan senyawa aktifnya. Hasil ekstrak bisa dalam bentuk ekstrak kering, ekstrak kental dan ekstrak cair yang proses pembuatannya disesuaikan dengan bahan aktif yang dikandung serta maksud penggunaannya.⁽²⁾

Ekstraksi senyawa aktif telah dilakukan pada daun kelor dengan menggunakan pelarut yang berbeda-beda. Hasil penelitian uji skrining fitokimia ekstrak daun kelor⁽³⁾ menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor dengan pelarut etanol metode maserasi mengandung senyawa flavonoid dan polifenol. Kedua senyawa tersebut telah dibuktikan secara kromatografi lapis tipis (KLT). Hasil penelitian lain menyimpulkan skrining uji fitokimia ekstrak aseton daun kelor mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin dan steroid.⁽⁴⁾ Penelitian uji fitokimia ekstrak daun kelor dengan metode perebusan menggunakan pelarut air menunjukkan hasil bahwa ekstrak daun kelor memiliki kandungan flavonoid, triterpenoid, steroid, saponin, tannin, karena zat-zat yang dikandungnya bersifat larut dalam air.⁽⁵⁾

Senyawa flavonoid, polifenol, saponin, tanin dan merupakan senyawa aktif pada daun kelor yang memiliki khasiat sebagai antibakteri.⁽⁶⁾ Mekanisme senyawa aktif antimikroba ini adalah merusak membran sel bakteri dengan meningkatkan permeabilitas dari dinding sel bakteri sehingga bakteri lisis.⁽⁷⁾ Sifat antibakteri dapat dimanfaatkan untuk keawetan produk pangan, sehingga dapat memperpanjang umur simpan.

Perbedaan kondisi lingkungan tempat tumbuh suatu tanaman dapat menyebabkan perbedaan jenis dan jumlah dari senyawa aktif yang terkandung dalam tanaman. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui kandungan senyawa aktif pada ekstrak daun kelor yang digunakan dalam penelitian ini, sebab kondisi geografis masing-masing daerah berbeda kemungkinan ada perbedaan dalam kandungan senyawa aktif yang terdapat pada tanaman kelor. Senyawa aktif umumnya bersifat polar sehingga pada penelitian ini menggunakan pelarut polar yaitu air.⁽⁸⁾ Pelarut tersebut murah, dan mudah diterapkan pada masyarakat dengan teknologi sederhana.

Data mengenai kandungan gizi (kadar air, abu, lemak, protein dan karbohidrat) pada ekstrak daun kelor masih sangat jarang diteliti. Beberapa literatur hanya menyebutkan kandungan gizi pada daun kelor, serbuk daun kelor atau tepung daun kelor. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakterisasi ekstrak air daun kelor secara kimia dan mikrobiologi. Penelitian ini sebagai penelitian dasar yang akan dilanjutkan pada pembuatan mie basah yang disubstitusi dengan ekstrak air daun kelor sebagai pengawet alami dan sumber nilai gizi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September sampai dengan Oktober 2019 di Laboratorium Analisa Farmasi Dan Makanan Politeknik Kemenkes Jakarta II dan Saraswanti Indo Genetech (SIG).

Bahan

Bahan yang digunakan adalah simplisia daun kelor (*Moringa oleifera* L.), akuades, asam klorida, pereaksi mayer, asam sulfat pekat, serbuk magnesium, larutan besi klorida (III), larutan heksana, etanol, metanol, kalium hidroksida, n-hexane, asam nitrat pekat, aseton, *Plate Count* Agar (Merck), *Potato Dextrose* Agar (Merck), *triphenil tetrazolium chlorida*, *Bacto Pepton* (Merck) dan kloramfenikol.

Alat

Alat-alat yang digunakan antara lain timbangan analitik (Ohaus), *waterbath* (Memmert), *rotary evaporator* (Eyela), *autoclave* (Hirayama model HL 36 AE), incubator (Memmert),

laminar air flow, colony counter, beaker glass, saringan, batang pengaduk, tabung reaksi, gelas ukur, cawan Petri, vortex, lampu bunsen, finn pipet.

Cara Kerja

a. Persiapan dan Ekstraksi Sampel

Sampel daun kelor (*Moringa oleifera* L) diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balitro) di Bogor. Sampel daun dipilih menggunakan metode *purposive sampling*. Tanaman daun kelor dideterminasi di Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor, tujuannya untuk memastikan ketepatan tanaman dan mengetahui jenis tanaman yang akan digunakan dalam penelitian.

Simplisia daun kelor dari Balitro diekstraksi dengan cara sebanyak 50 g serbuk daun kelor direbus dalam 500 mL akuades sekitar lima belas menit pada suhu 90 °C, lalu disaring menggunakan kain batis. Filtrat yang diperoleh dikumpulkan dan dibiarkan dingin. Filtrat tersebut diuapkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 60 °C.⁽⁹⁾ Ekstrak yang diperoleh dijadikan larutan stok. Kemudian dari larutan stok dibuat pengenceran dengan akuades untuk memperoleh konsentrasi 50%. Hasil ekstrak berbentuk cair, kemudian dihitung rendemen ekstrak.

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{berat ekstrak (g)}}{\text{berat serbuk (g) + Volume air (mL)}} \times 100\%$$

b. Uji Fitokimia

Uji fitokimia dilakukan terhadap ekstrak air daun kelor untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder/senyawa aktif yang terdapat dalam ekstrak.⁽¹⁰⁾

c. Uji Cemar Mikroba

Sampel ditimbang sebanyak 10 g dan dimasukkan ke dalam 90 mL *Buffered Peptone Water* (BPW) dan dihomogenkan. Larutan ini merupakan larutan dengan pengenceran 10^{-1} . Suspensi 1 mL dipindahkan dengan menggunakan pipet steril ke dalam larutan 9 mL *Peptone Water* untuk

mendapatkan pengenceran 10^{-2} . Pengenceran dilanjutkan sampai pengenceran 10^{-3} dengan cara yang sama.

Uji Angka Lempeng Total (ALT)

Analisis angka lempeng total dianalisa dengan menggunakan suspensi 1 mL dari pengenceran 10^{-1} sampai 10^{-3} . Suspensi tersebut dimasukkan dalam cawan Petri secara duplo. Media *Plate Count Agar* dituang sebanyak 12-15 mL ke dalam cawan Petri dengan suhu 44–47°C. Cawan didiamkan sampai agar menjadi padat dan diinkubasi pada suhu $30\pm 1^\circ\text{C}$ selama 72 ± 3 jam dengan posisi terbalik. Dicatat pertumbuhan koloni pada masing-masing cawan yang mengandung 30–300 koloni mikroba dan hasil sebagai jumlah mikroba/g sampel.⁽¹¹⁾

Uji Kapang dan Khamir

Ke dalam cawan Petri yang steril (duplo) tuang kurang lebih 15 mL media DG18 padat yang telah dicairkan bersuhu 44–47°C. Biarkan membeku pada cawan. Pipet 0.5 mL tiap pengenceran ke dalam cawan Petri yang steril dengan metode semai, dengan menggunakan pipet yang berbeda dan steril untuk tiap pengenceran. Disebar secara merata menggunakan *spreader* steril, kemudian inkubasi pada $25\pm 1^\circ\text{C}$, selama 5–7 hari. Di catat pertumbuhan koloni pada masing-masing cawan yang mengandung <150 koloni kapang khamir dan hasil sebagai jumlah kapang dan hasil sebagai jumlah kapang khamir /g sampel.⁽¹²⁾

d. Uji Nilai Gizi

Nilai gizi ekstrak air daun kelor yang diuji adalah kadar air metode oven (SNI 01-2891-1992), kadar abu metode abu total (SNI 01-2891-1992), kadar protein metode kjeldahl (SNI 01-2891-1992), kadar lemak metode weillbull (18-8-5/MU/SMM-SIG) dan kadar karbohidrat (18-8-9 /MU/SMM-SIG). Pengujian ini dilaksanakan di Sarasvanti Indo Genetech (SIG).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel segar daun kelor diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Obat (BALITRO) dan proses determinasi simplisia dilakukan di Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya-LIPI. Hasil determinasi menunjukkan bahwa sampel benar daun kelor dengan jenis *Moringa oleifera* Lam. dan termasuk suku *Moringaceae*. Kemudian dibuat simplisia daun kelor kering berbentuk

serbuk di Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (BALITRO) Bogor, Jawa Barat. Tujuan dibuat simplisia agar tidak mudah rusak dalam penyimpanan dan mengurangi kadar air, serta menghentikan reaksi enzimatik yang dapat menurunkan mutu simplisia.⁽¹³⁾ Tujuan pembuatan serbuk adalah untuk memperbesar luas permukaan sehingga mempercepat proses ekstraksi serta kontak antara serbuk dan pelarut semakin besar.⁽¹⁴⁾

Proses ekstraksi daun kelor dilakukan dalam penelitian ini dengan melarutkan serbuk simplisia daun kelor ke dalam air sebagai pelarut menggunakan metode infundasi (perebusan). Infundasi merupakan proses penyarian yang umum digunakan untuk menyari senyawa aktif yang larut dari bahan-bahan nabati. Metode ekstraksi dengan cara infundasi digunakan ini karena hanya menggunakan teknik rebusan air dan sangat ekonomis bila dibandingkan metode lainnya.⁽¹³⁾ Secara tradisional umumnya masyarakat mengolah daun kelor dengan cara direbus untuk dikonsumsi atau mengobati berbagai macam penyakit.⁽¹⁵⁾

Pelarut yang digunakan dalam penelitian ini adalah air. Air sebagai pelarut bersifat polar, murah, mudah diperoleh, stabil, tidak beracun, tidak mudah menguap, dan mudah terbakar.⁽¹²⁾ Senyawa aktif yang diambil dari daun kelor bersifat polar sehingga proses ekstraksi menggunakan pelarut polar seperti air. Selain itu air merupakan pelarut yang disarankan untuk industri pangan dan tidak meninggalkan residu pada hasil ekstraksi sehingga produk yang dihasilkan aman untuk dikonsumsi.⁽¹⁶⁾

Filtrat yang diperoleh dari hasil proses perebusan, kemudian disaring dan diuapkan dengan *rotary evaporator* sehingga diperoleh ekstrak air daun kelor berbentuk cair berwarna coklat kehitaman. Rendemen ekstrak air kelor yang didapat dari proses ekstraksi dengan metode perebusan dari serbuk simplisia daun kelor dengan menggunakan pelarut air dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rendemen ekstrak air daun kelor

Bobot sampel (g)	Volume pelarut (mL)	Bobot ekstrak (g)	Rendemen (%)
799.84	8000	907,57	10.31

Rendemen ekstrak air daun kelor sebesar 10.31%. Namun, hasil rendemen berdasarkan penelitian Tutik (2018) dengan pelarut lain yaitu pelarut n-heksan, etil asetat dan etanol berturut-turut adalah 4.76, 8.73 dan etanol 12.69%⁽¹⁷⁾. Uji rendemen ekstrak air daun kelor dapat terlihat bahwa persentase hasil rendemen dengan pelarut air lebih tinggi daripada n-heksan dan etil asetat, namun lebih rendah daripada pelarut etanol. Artinya etanol dapat mengekstrak senyawa lebih banyak namun kurang disarankan sebagai pelarut dalam industri pangan sehingga tidak digunakan. Ekstrak air daun kelor yang dihasilkan kemudian diuji meliputi uji fitokimia, cemaran mikroba (Angka Lempeng Total dan Angka Kapang Khamir) dan nilai gizi.

Uji fitokimia dilakukan untuk mengetahui senyawa aktif yang terdapat dalam ekstrak air daun kelor. Berdasarkan hasil pengamatan pada Tabel 2 ekstrak air daun kelor mengandung steroid, triterpenoid, flavonoid, saponin, fenol, dan tanin. Sedangkan alkaloid tidak terdeteksi.

Hasil uji fitokimia ekstrak air daun kelor tersebut sesuai dengan penelitian lain yang menyatakan bahwa ekstrak daun kelor dengan pelarut air mengandung senyawa aktif steroid, triterpenoid, flavonoid, saponin, dan tannin serta hasil negatif untuk pemeriksaan alkaloid⁽⁵⁾.

Pada uji alkaloid, penambahan HCl dimaksudkan untuk menarik senyawa alkaloid dalam ekstrak karena alkaloid bersifat basa maka dengan penambahan asam seperti HCl akan terbentuk garam, sehingga alkaloid akan terpisah dengan komponen-komponen lain dari sel tumbuhan yang ikut terekstrak dengan mendistribusikannya ke fase asam. Uji alkaloid pada penelitian ini menggunakan dua pereaksi yaitu pereaksi Mayer dan pereaksi Dragendorff. Uji alkaloid pada penelitian ini menggunakan dua pereaksi yaitu pereaksi Mayer dan pereaksi Dragendorff. Uji alkaloid dengan pereaksi Mayer menunjukkan hasil yang negatif karena tidak terdapat endapan putih atau kuning. Uji alkaloid dengan pereaksi Dragendorff juga menunjukkan hasil yang negatif karena tidak terdapat endapan merah jingga. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ekstrak air daun kelor tidak mengandung alkaloid. Senyawa alkaloid tidak terdeteksi dalam ekstrak daun kelor, hal ini karena senyawa alkaloid sukar larut dalam air tetapi larut dalam kloroform, etil asetat, aseton dan alkohol. Alkaloid dalam tumbuh-tumbuhan pada umumnya berada dalam bentuk garamnya sehingga hanya larut dalam pelarut organik seperti kloroform, etil asetat, aseton, benzena, alkohol, etanol dan metanol.⁽¹⁸⁾

Tabel 2. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Air Daun Kelor

Golongan senyawa	Pereaksi	Persyaratan	Perubahan	Hasil
Alkaloid	Mayer	Terbentuk endapan putih	Tidak terbentuk endapan putih	-
	Dragendorff	Terbentuk endapan jingga merah	Tidak terbentuk endapan merah	-
Steroid	CH ₃ COOH glasial, H ₂ SO ₄ pekat	Perubahan warna biru atau hijau	Hijau kebiruan	+
Triterpenoid	CH ₃ COOH glasial, H ₂ SO ₄ pekat	Perubahan warna merah kecoklatan	Terbentuk warna merah cincin coklat	+
Flavonoid	Mg, HCL	Kuning	Kuning kecoklatan	+
Saponin	HCl 2 N	Buih	Terbentuk buih yang bertahan kurang dari 10 menit	+
Fenol	Air panas, Besi (III) dan HCl 1%	Biru kehijauan	Hijau	+
Tanin	Besi (III) klorida 5%	Hijau kehitaman	Hijau kehitaman	+

Keterangan:

(+) = Hasil positif, terdapat kandungan senyawa

(-) = Hasil negatif, tidak terdapat kandungan senyawa

Uji steroid menunjukkan hasil yang positif ditandai dengan timbulnya perubahan warna menjadi hijau biru kehitaman, sementara uji triterpenoid menunjukkan hasil yang positif dengan adanya perubahan warna menjadi merah atau merah keunguan. Munculnya perubahan warna menjadi hijau-biru kehitaman pada uji steroid dikarenakan terjadinya reaksi Liebermann-Buchard. Pada uji yang telah dilakukan, penambahan asam asetat anhidrat bertujuan untuk membentuk turunan asetil. Penambahan asam sulfat pekat adalah untuk menghidrolisis air yang

akan bereaksi dengan turunan asetil membentuk cincin merah keunguan maupun hijau sampai biru. Pada uji yang dilakukan, pewarnaan yang timbul yaitu hijau sampai biru, sehingga sampel dinyatakan positif mengandung steroid dan triterpenoid. Mekanisme kerja steroid sebagai antibakteri yaitu dengan merusak membran lipid, sehingga liposom mengalami kebocoran.⁽¹⁹⁾ Steroid juga diketahui dapat berinteraksi dengan membran fosfolipid, karena sifatnya yang permeabel terhadap senyawa-senyawa lipofilik menyebabkan integritas membran menurun dan morfologi membran sel terganggu yang mengakibatkan sel mengalami lisis dan rapuh.⁽²⁰⁾

Langkah awal dalam pengujian senyawa flavonoid pada ekstrak air daun kelor yaitu mengambil masing-masing ekstrak sebanyak 2 mL dan kemudian dilakukan pemanasan selama kurang lebih 5 menit pada masing-masing ekstrak. Setelah pemanasan dilakukan, selanjutnya menambahkan 0,1 g serbuk logam magnesium pada masing-masing ekstrak dan kemudian menambahkan tetes demi tetes larutan HCl pekat. Hasil yang didapatkan pada ekstrak air yaitu terbentuknya larutan berwarna kuning yang menandakan adanya senyawa flavonoid. Flavonoid merupakan senyawa polifenol yang mudah larut dalam pelarut polar seperti air, etanol, methanol dan aseton.⁽²¹⁾ Flavonoid bersifat polar karena mengandung sejumlah gula sehingga akan larut dalam pelarut polar.⁽²²⁾ Flavonoid memiliki sifat sebagai penangkap radikal bebas, penghambat enzim hidrolisis dan oksidatif, dan bekerja sebagai antiinflamasi bersifat toksik terhadap sel kanker, menghambat pelepasan histamin, anti jamur dan anti bakteri.⁽²³⁾

Langkah awal dalam pengujian senyawa tanin pada ekstrak air dan etanol daun kelor yaitu mengambil 2 mL masing-masing ekstrak dan kemudian dipanaskan selama kurang lebih 5 menit. Setelah itu, masing-masing ekstrak ditambahkan tetes demi tetes larutan FeCl_3 1%. Dan hasil yang didapatkan pada ekstrak air daun kelor terbentuk warna hijau kebiruan yang menandakan terbentuknya senyawa kompleks antara tanin dan Fe^{3+} yang memberikan indikasi perubahan warna hijau, merah, ungu, biru atau hitam yang kuat. Berdasarkan hal tersebut di dalam ekstrak air daun kelor mengandung senyawa tanin. Tanin berperan sebagai antibakteri yang dapat menghambat enzim reverse transcriptase dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk.⁽²⁴⁾

Uji fitokimia dengan menggunakan FeCl_3 digunakan untuk menentukan apakah sampel mengandung gugus fenol. Adanya gugus fenol ditunjukkan dengan warna hijau kehitaman atau biru tua setelah FeCl_3 , sehingga apabila uji fitokimia dengan FeCl_3 memberikan hasil positif

dimungkinkan dalam sampel terdapat senyawa fenol dan tanin karena tanin merupakan senyawa polifenol. Hasil uji fitokimia ekstrak air daun kelor mengandung senyawa tanin. Senyawa fenol dengan gugus hidroksil semakin banyak memiliki tingkat kelarutan dalam air semakin besar atau bersifat polar, sehingga dapat terekstrak dalam pelarut-pelarut polar.

Pada uji saponin 2 mL ekstrak sampel ditambah 5 mL akuades, kemudian dikocok hingga berbusa. Saponin adalah senyawa aktif permukaan yang kuat dan menimbulkan busa, jika dikocok dengan air. Hal ini menunjukkan uji positif adanya senyawa saponin. Saponin bersifat polar sehingga dapat larut dalam pelarut seperti air dan saponin juga bersifat non polar karena memiliki gugus hidrofob yaitu aglikon (sapogenin). Busa yang dihasilkan pada uji saponin disebabkan karena adanya glikosida yang dapat membentuk busa dalam air dan terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lainnya.⁽²⁵⁾ Mekanisme saponin dengan cara menurunkan tegangan permukaan sehingga mengakibatkan naiknya permeabilitas atau kebocoran sel dan mengakibatkan senyawa intraseluler akan keluar.⁽²⁶⁾

Uji cemaran mikroba yang dilakukan adalah angka lempeng total dan angka kapang khamir seperti tertera pada Tabel 3 dan 4. Pengujian cemaran mikroba ini termasuk salah satu pengujian kemurnian ekstrak. Cemaran mikrobiologi diketahui dapat menyebabkan efek buruk bagi kesehatan. Uji ini mencakup penentuan jumlah mikroba yang diperbolehkan untuk menunjukkan tidak adanya mikroba tertentu dalam ekstrak, sehingga keberadaan mikroba patogen digunakan sebagai acuan untuk keamanan produk pangan.

Tabel 3. Hasil uji ALT ekstrak daun kelor

Cawan	Pengenceran			Kontrol Agar	Kontrol Pengencer	Jumlah mikroba (CFU/g)
	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³			
1	0	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0
Rata-rata	0	0	0	0	0	

Tabel 4. Hasil uji AKK ekstrak daun kelor

Cawan	Pengenceran			Kontrol Agar	Kontrol Pengencer	Jumlah mikroba (CFU/g)
	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³			
1	0	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0
Jumlah	0	0	0	0	0	

Hasil uji ALT ekstrak daun kelor adalah 0 *Colony Forming Unit* (CFU)/g dan AKK ekstrak daun kelor 0 *Colony Forming Unit* (CFU)/g, telah memenuhi syarat parameter standar umum ekstrak tumbuhan yaitu ≤ 10 koloni/g untuk Angka Lempeng Total dan ≤ 10 koloni/g untuk angka kapang khamir.⁽²⁷⁾ Tidak adanya cemaran mikroba (Angka Lempeng Total, dan kapang khamir) menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor bebas dari mikroba patogen dan non patogen sehingga layak disubstitusikan ke dalam produk bahan makanan.

Tujuan dilakukan analisa nilai gizi pada ekstrak air daun kelor ini adalah untuk membandingkan nilai gizi ekstrak daun kelor dengan nilai gizi produk bahan pangan yang ditambahkan ekstrak tersebut. Hasil analisis nilai gizi ekstrak air daun kelor meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak dan kadar karbohidrat yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Komposisi nilai gizi ekstrak air daun kelor dalam 100 g bahan.

Komposisi	ekstrak daun kelor *	daun kelor segar ¹	daun kelor kering ¹
	%	%	%
Kadar Air	75.85	75.0	7.5
Kadar Abu	3.87	2.3	3.87
Kadar Lemak	<2.20	1.1	7.1
Kadar Protein	6.27	11.9	27.2
Kadar karbohidrat	14.01	13.4	38.2

Keterangan: * Hasil analisa

Hasil analisa kadar air menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor mengandung kadar air sebesar 75.85%, sedikit lebih tinggi dibandingkan kadar air daun kelor segar sebesar 73.9%. Kadar air yang cenderung tinggi disebabkan perlakuan ekstraksi menggunakan pelarut air dan hasilnya berupa ekstrak cair yang dapat menyebabkan perubahan kadar air.

Kadar abu merupakan campuran dari komponen anorganik atau mineral yang terdapat dalam suatu bahan pangan. Analisis kadar abu berfungsi untuk mengetahui kandungan mineral dalam suatu bahan. Hasil pengujian kadar abu ekstrak air daun kelor mengandung kadar abu sebesar 3.87%. Nilai kadar abu ini lebih tinggi dibandingkan kadar abu pada daun segar sebesar 2.3%. Hal ini karena ekstraksi air daun kelor diperoleh dengan cara menarik senyawa aktif yang terdapat dalam jaringan tumbuhan menggunakan pelarut air. Ekstraksi didasarkan pada prinsip perpindahan massa komponen zat ke dalam pelarut, yaitu perpindahan mulai terjadi pada lapisan antar muka kemudian berdifusi masuk ke dalam pelarut.⁽²²⁾ Hal ini menyebabkan mineral yang terdapat dalam daun kelor ikut keluar bersama dengan keluarnya air akibat proses ekstraksi dengan perebusan, dan masuk ke dalam pelarut, sehingga kadar abu dalam ekstrak lebih besar.

Hasil analisis menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar protein daun ekstrak kelor setelah mengalami proses ekstraksi dengan perebusan. Hasil analisis terhadap kadar protein ekstrak air daun kelor sebesar 6,27% lebih rendah dibanding daun kelor segar sebesar 11,9%. Perebusan dapat menurunkan kadar protein dalam ekstrak daun kelor karena menyebabkan denaturasi protein sehingga terjadi koagulasi dan menurunkan solubilitas atau daya kemampuan larutnya. Reaksi yang terjadi pada saat perebusan protein tersebut dapat merusak kondisi protein, sehingga kadar protein dapat berkurang.⁽²⁸⁾

Hasil analisis kadar lemak pada ekstrak air daun kelor sebesar < 2% hampir sama dengan kadar lemak daun segarnya sebesar 1.1%. Hal ini karena ekstraksi daun kelor menggunakan pelarut air, sehingga lemak tidak dapat dilarutkan oleh pelarut tersebut. Perlakuan perebusan ternyata tidak menurunkan kadar minyak, karena minyak termasuk senyawa non polar yang tidak larut dalam air.⁽²⁹⁾ Kandungan lemak pada buah dan sayuran umumnya sedikit, biasanya berupa asam lemak tidak jenuh.⁽³⁰⁾

Hasil analisis kadar karbohidrat pada ekstrak air daun kelor yaitu 14.01% lebih tinggi bila dibanding bahan segarnya yaitu 13.4% karena mengalami ekstraksi dengan perebusan. Adapun kenaikan kadar karbohidrat disebabkan proses gelatinisasi.⁽³¹⁾ Proses gelatinisasi ini mengubah pati daun kelor menjadi gel yang kemudian masuk ke dalam pelarut air ketika ekstraksi.

SIMPULAN

Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ekstrak air daun kelor mengandung senyawa aktif yaitu flavonoid, steroid, triterpenoid, saponin, fenol dan tanin. Senyawa aktif tersebut yang ada dalam ekstrak air daun kelor dimungkinkan berfungsi sebagai antimikroba. Ekstrak air daun kelor mengandung nilai gizi yaitu kadar air, abu, lemak, protein dan karbohidrat. Ekstrak air daun kelor tidak mengandung cemaran mikroba

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktur Poltekkes Kemenkes Jakarta II yang telah memberikan dana penelitian terapan unggulan perguruan tinggi melalui DIPA Poltekkes Kemenkes Jakarta II Tahun Anggaran 2019 dengan melalui Surat Perjanjian Kerjasama No: LB.02.01/I/3817/2017.

DAFTAR PUSTAKA

1. Krisnadi AD. Kelor Super Nutrisi. Blora : kelorina.com.; 2015.
2. Anam S, Yusran M, Trisakti A, Ibrahim1 N, Khumaidi A, Ramadanil, et al. Standarisasi Ekstrak Etil Asetat Kayu Sanrego (Lunasia amara Blanco). Online J Nat Sci. 2013;2(3):1–8.
3. Sulistyawati R, Pratiwi PY. Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Terhadap Aktivitas Analgesik dan Antiinflamasi Melalui Ekspresi Enzim Siklooksigenase. *Pharmaciana*. 2016;Vol. 6, No:31–8.
4. Meigaria KM, Mudianta IW, Martiningsih NW. Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Aseton Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *J Wahana Mat dan Sains*. 2016;10(1):1–11.
5. Djamil AM. Potensi Minuman Serbuk Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Sebagai Sumber Antioksidan. Yogyakarta; 2017.

6. Veronika M. Efektivitas Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Sebagai Bio-Sanitizer Tangan dan Daun Selada (*Lactuca sativa*). Yogyakarta; 2017.
7. Esimone CO, Iroha IR, Ibezim EC, Okeh CO, Okpana EM. In Vitro Evaluation of the Interaction Between Tea Extracts and Penicillin G Against *Staphylococcus aureus*. *African J Biotechnol.* 2006;5(11):1082–6.
8. Rizkayanti, Diah AWM, Jura MR. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air dan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* LAM). *J Akad Kim.* 2017;6:125–31.
9. Handa SS, Khanuja SPS, Longo G, Rakesh DD. *Extraction Technologies for Medicinal and Aromatic Plants.* Trieste: ICS-UNIDO; 2008.
10. Anonim. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat.* Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan; 2000.
11. SIG. *Metode Referensi SNI ISO-4833-1-2013 ALT.*
12. SIG. *Metode Referensi SNI ISO-4833-1-2013. AKK.*
13. Sa`adah H, Nurhasnawati H. Perbandingan Pelarut Etanol dan Air pada Pembuatan Ekstrak Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine americana* Merr) Menggunakan Metode Maserasi. *J Ilm Manuntung.* 2015;1(2):149–53.
14. Novitasari IW. Uji Aktivitas Antibakteri Infusa Daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida* L.) Terhadap Pertumbuhan *Salmonella typhi*. Pontianak; 2015.
15. Yuliani NN, Dienina2 DP. Uji Aktivitas Antioksidan Infusa Daun Kelor (*Moringa oleifera*, Lamk) dengan Metode 1,1- diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH). *J Info Kesehat.* 2015;14:1060–82.
16. Kumar Y, Yadav DN, Ahmad T, Narsaiah K. Recent Trends in the Use of Natural Antioxidants for Meat and Meat Products. *Compr Rev Food Sci Food Saf.* 2015;14:796–812.
17. Tutik, Dwipayana INA, Elsyana V. Identifikasi dan Perbandingan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor pada Variasi Pelarut dengan Metode DPPH. *J Farm Malahayati.* 2018;1(2):80–7.
18. P.L. S. *Text Book of Organic Chemistry.* Sultan Chand and Sons; 1985. 1034 p.
19. Madduluri S, Rao KB, Sitaram B. In Vitro Evaluation of Antibacterial Activity of Five Indigenous Plants Extract Against Five Bacterial Pathogens of Human. *Int J Pharm Pharm Sci.* 2013;5:679–84.

20. Ahmed B. Chemistry of Natural Products. New Delhi: Department of Pharmaceutical Chemistry Faculty of Science Jamia Hamdard; 2007.
21. Hanani E. Analisis Fitokimia. Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2014.
22. Harbone BJ. Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan. Bandung: Penerbit ITB; 1987.
23. Pourmorad F, Hosseinimehr SJ, Shahabimajd N. Antioxidant activity , phenol and flavonoid contents of some selected Iranian medicinal plants. African J Biotechnol. 2006;5(June):1142–5.
24. Nuria MC, Faizatun A, Sumantri. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas L*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, dan *Salmonella typhi* ATCC 1408. J Ilmu – ilmu Pertan. 2009;5(2):26–37.
25. Ningsih DR, Zusfahair, Kartika D. Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Serta Uji Aktivitas Ekstrak Daun Sirsak Sebagai Antibakteri. Molekul. 2016;11:101–11.
26. Robinson T. Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi. Bandung: Penerbit ITB; 1995.
27. Anonim. Monografi Ekstrak Tanaman Obat Indonesia. Jakarta: Badan Pengawasan Obat dan Makanan, Republik Indonesia; 2004.
28. Saputri SD, K SA. Pengaruh Lama Pemasakan dan Temperatur Pemasakan Kedelai Terhadap Proses Ekstraksi Protein Kedelai. Semarang; 2009.
29. Agustina N, Waluyo S, Warji, Tamrin. Pengaruh Suhu Perendaman Terhadap Koefisien Difusi dan Sifat Fisik Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris L.*). J Tek Pertan Lampung. 2013;2(1):35–42.
30. Wirakusumah ES. Kandungan Gizi Buah dan Sayuran. Depok: Penebar Swadaya; 2007.
31. Widiasanti A, Nurjanah S. Pengaruh Lama Perebusan Jagung (*Zea mays L*) dengan Penambahan Konsentrasi CaCO_3 pada Emping Jagung. J Teknol dan Ind Pertan Indones. 2018;10(01).