

PEMANFAATAN EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa Oleifera*, Lam) SEBAGAI ANTIOKSIDAN PADA MINYAK KELAPA

Livia Fransisca Tulus¹, Sunarty¹, F. A. Souhoka²

¹Departement of Chemistry-FKIP, Pattimura University Ambon

²Departement of Chemistry-MIPA, Pattimura University Ambon

Diterima 20 Agustus 2018/Disetujui 26 September 2018

ABSTRACT

This research aims to determine the compounds contained in moringa leaf methanol extract by phytochemical test, values of antioxidant activity and application for coconut oil to determine peroxide value, acid value and moisture content based on oil quality according to SNI 01-374-2013. Result of phytochemical test show that Moringa leaf methanol extract contains of alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, terpenoid and fenolik compoundsnm. Test of antioxidant activity with DPPH and measured with a UV-Vis spectrophotometer at wavelength 517 nm. Moringa leaf methanol extract has an IC50 value of 61,625% so that it is classified as strong antioxidant. The addition of moringa leaf methanol extract 5% on coconut oil after heating at time variation 15, 30, and 40 minutes showed oil quality is better than without addition of extract with peroxide value ((1,1716, 3,8378 and 6,6043 Meq/kg), acid value (0,4700, 0,5869 and 0,7024 KOH/g), and moisture content at 1% extract concentration (0,1978, 0,1290 and 0,0896 %).

Keywords: Antioxidant, Moringa Leaf, DPPH, Phytochemical, coconut oil, and UV-Vis.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan senyawa yang terkandung dalam ekstrak metanol daun kelor dengan cara uji fitokimia, nilai aktivitas antioksidan, dan aplikasinya pada minyak kelapa untuk menentukan bilangan peroksida, bilangan asam dan kadar air dengan berdasarkan syarat mutu kualitas minyak menurut SNI 01-3741-2013. Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun kelor mengandung senyawa alkaloid, flavanoid, saponin, tanin, terpenoid, dan fenolik. Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode DPPH dan diukur dengan Spektofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm. Ekstrak metanol daun kelor memiliki nilai IC50 61,625% sehingga tergolong antioksidan kuat. Penambahan ekstrak metanol daun kelor 5% pada minyak kelapa setelah pemanasan pada variasi waktu 15, 30, dan 45 menit menunjukkan kualitas minyak lebih baik daripada tanpa penambahan ekstrak dengan nilai bilangan peroksida (1,1716, 3,8378 dan 6,6043 Mek/kg), bilangan asam (0,4700, 0,5869 dan 0,7024 KOH/g), dan kadar air pada konsentrasi ektstrak 1% (0,1978, 0,1290 dan 0,0896 %).

Kata Kunci: antioksidan, daun kelor, DPPH, fitokimia, minyak kelapa dan UV-Vis

PENDAHULUAN

Kelapa (*Cocos nucifera* L.) merupakan salah satu tanaman dalam famili Palmae yang sangat lazim ditemukan di daerah tropis. Kelapa sangat populer di masyarakat karena memiliki banyak manfaat bagi kehidupan manusia. Bagian terpenting dari kelapa adalah buahnya karena bagian tersebut dapat diolah. Salah satu bentuk olahan kelapa yaitu menjadi minyak kelapa.

Minyak adalah trigliserida (TG) yaitu hasil kondensasi satu molekul gliserol dengan tiga molekul asam lemak yang membentuk satu molekul TG dan tiga molekul air. Pada umumnya TG alam

mengandung lebih dari satu jenis asam lemak. Minyak dapat digunakan sebagai medium penggoreng bahan pangan karena dapat berfungsi sebagai medium penghantar panas, menambah rasa gurih, menambah nilai gizi dan kalori dalam bahan pangan. Tetapi pemanasan minyak secara berulang-ulang pada suhu tinggi dan waktu yang cukup lama akan membuat minyak teroksidasi menghasilkan senyawa-senyawa radikal bebas yang merugikan kesehatan seperti kerusakan pada sel hepar (liver), jantung, pembuluh darah maupun ginjal (Halliwell *et al*, 1989; Rukmini, 2007).

Berbagai macam persenyawaan organik dapat menghambat proses oksidasi disebut antioksidan. Antioksidan didefinisikan sebagai senyawa yang dapat menunda, memperlambat, dan mencegah proses oksidasi lipid. Antioksidan mampu menginaktivasi berkembangnya reaksi oksidasi, dengan cara mencegah terbentuknya radikal. Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai antioksidan alami adalah kelor (*Moringa oleifera*, Lam). Pada tumbuhan kelor, daun kelor sendiri mengandung senyawa antioksidan yang dapat digunakan sebagai antioksidan pada minyak kelapa sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui aktivitas antioksidan dalam daun kelor pada minyak kelapa.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan yaitu spektrofotometer UV-Vis (PD 303S), rotary evaporator (Rotavapor R-215 BUCH), *blender* (Philips), ayakan 50 Mesh, neraca analitik (Ohaus), *magnetic stirrer*, *hot plate*, peralatan gelas (Pyrex), oven (Memert) dan *shaker*.

Bahan

Bahan yang digunakan yaitu daun kelor, minyak kelapa masak, methanol (merck), etanol 95% (merck), amonia Pekat (merck), asam Sulfat 2 N, asam asetat anhidrat, besi (III) klorida 1%, pita magnesium, asam klorida pekat, DPPH 5 ppm (merck), asam asetat glasial (merck), kloroform (merck), kalium oodida (merck), natrium tiosulfat 0,01 N (merck), amilum pekat, indicator fenofalein, KOH 0,1 N, aquades, dan kertas saring.

Prosedur Kerja

Pembuatan Serbuk Kelor

Sampel (daun kelor segar) ditimbang sebanyak 1.395 g kemudian dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 40 °C. Setelah benar-benar kering (berat konstan), sampel dihaluskan menggunakan *blender* kemudian diayak dengan menggunakan ayakan 50 Mesh, hingga diperoleh serbuk kelor.

Ekstraksi (Maserasi) Daun kelor

Ditimbang serbuk kelor kering sebanyak 500 g dimasukkan ke dalam botol reagen dan ditambahkan pelarut metanol p.a sebanyak 1000 mL kemudian diaduk menggunakan *shaker* selama 3 x 24 jam. Setelah itu, disaring menggunakan corong Buchner. Filtrat dari hasil disaring dimasukkan ke dalam botol reagen bersih. Kemudian dievaporasi untuk mendapatkan ekstrak dan ditimbang ekstrak metanol daun kelornya.

Uji Fitokimia secara Kualitatif (Harborne, 1987)

Identifikasi kandungan alkaloid

Sebanyak 1 mL ekstrak methanol daun kelor dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 5 tetes amonia pekat. Setelah itu, disaring kemudian ditambah 2 mL asam sulfat 2 N dan dikocok hingga memberi lapisan atas dan bawah. Larutan dibagi menjadi 2 bagian, pada tabung pertama ditambahkan 1 tetes larutan mayer dan tabung kedua ditambahkan 1 tetes pereaksi Dragendorf.

Identifikasi kandungan terpenoid

Sebanyak 1 ml ekstrak metanol daun kelor dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian ditambahkan asam asetat anhidrat dan asam sulfat pekat.

Identifikasi kandungan fenolik

Sebanyak 3 tetes ekstrak methanol daun kelor diteteskan pada pellet porselen. Kemudian ditambahkan metanol, lalu diaduk sampai homogen. Setelah itu ditambah FeCl₃.

Identifikasi kandungan flavanoid

Sebanyak 1 mL ekstrak metanol daun kelor dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian ditambahkan 5 tetes etanol, lalu dikocok sampai homogen. Kemudian, ditambahkan pita Mg dan 5 tetes HCl pekat.

Identifikasi kandungan saponin

Sebanyak 1 mL ekstrak metanol daun kelor dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian ditambahkan 2 mL aquades, lalu dikocok sampai homogen. Setelah itu, dipanaskan selama 2-3 menit. Kemudian didinginkan dan dikocok dengan kuat.

Identifikasi kandungan tannin

Uji tannin dilakukan menurut Miranda (Sangi *et al.*, 2008). Ekstrak metanol daun kelor sebanyak 20 mg ditambahkan 2-3 tetes larutan FeCl₃ 1%.

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum (λ_{maks})

1 mL larutan DPPH 5 ppm ditambahkan 4 mL metanol di kocok homogeny dan diukur serapannya yang diperoleh pada rentang panjang gelombang 510-520 nm dengan blanko metanol.

Uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH

Uji aktivitas antioksidan penangkap radikal ekstrak metanol dilakukan dengan metode DPPH sesuai yang digunakan Molyneux (2004). Sebanyak 1 mL ekstrak metanol daun kelor dengan konsentrasi 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm dan 25 ppm ditambahkan ke dalam 2 mL DPPH 5 ppm. Campuran selanjutnya dikocok dan diinkubasi pada suhu kamar selama 30menit di tempat gelap. Larutan ini selanjutnya diukur absorbansinya pada λ_{maks} . Perlakuan yang sama juga diulangi dan dilakukan untuk larutan blanko terdiri dari 2 mL DPPH 5 ppm dan 1 mL metanol.

Uji Kualitas Minyak Kelapa

Uji Kualitas minyak sebelum pemanasan Bilangan Peroksida

Sebanyak 2 g minyak dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 mL, kemudian ditambahkan 30 mL campuran larutan dari 20 mL asam asetat glacial, 25 mL etanol 95% dan 55 mL kloroform, ditambahkan 1 mL larutan KI jenuh, 30 mL aquades dan 0,5 mL larutan amilum pekat sehingga berwarna ungu kemudian dititrasi dengan larutan Na₂S₂O₃ 0,01 N sampai larutan berwarna kuning encer. Kemudian dicatat volume Na₂S₂O₃ 0,01 N yang terpakai.

Bilangan Asam

Sebanyak 2 g minyak dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 mL, kemudian ditambahkan 50 mL etanol 95% dan ditambahkan 3-5 tetes indikator fenolftalein dan dilakukan titrasi dengan larutan

standar KOH 0,1 N hingga warna merah muda tetap (tidak berubah selama 15 detik). Kemudian dicatat volume KOH 0,1 N yang terpakai.

Kadar air

Sebanyak 2 g minyak dimasukkan ke dalam sebuah botol tertutup yang sudah diketahui beratnya. Botol ditimbang kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105 °C selama 3 jam. Minyak didinginkan dalam desikator, setelah dingin ditimbang dan dicatat berat minyak. Perlakuan diulangi hingga memperoleh berat konstan.

Uji kualitas minyak setelah pemanasan pada suhu 200 °C selama 15 menit

Minyak kelapa dipanaskan pada suhu 180-200 °C selama 15 menit, setelah suhu 200 °C tercapai, selama itu lama pemanasan mulai dihitung. Selanjutnya minyak dibiarkan berkontak dengan udara bebas pada suhu kamar, namun terhindar dari terkena sinar matahari secara langsung serta pengotor lainnya. Setelah dingin proses pemanasan diulangi lagi sebanyak 2 kali. Minyak kelapa yang telah dipanaskan kemudian diuji kualitasnya (bilangan peroksida, bilangan asam dan kadar air) untuk melihat perubahan yang terjadi dalam minyak kelapa.

Uji kualitas minyak setelah penambahan ekstrak metanol daun kelor dengan konsentrasi masing-masing 1, 3, dan 5% (b/v)

Ekstrak metanol daun kelor dengan konsentrasi masing-masing 1, 3, 5% b/v dimasukkan ke dalam minyak, kemudian dipanaskan pada suhu 180-200 °C selama 15 menit, setelah suhu 200 °C tercapai, selama itu lama pemanasan mulai dihitung. Selanjutnya minyak dibiarkan berkontak dengan udara bebas pada suhu kamar, namun terhindar dari terkena sinar matahari secara langsung serta pengotor lainnya. Setelah dingin proses pemanasan diulangi lagi sebanyak 2 kali. Minyak kelapa yang telah dipanaskan kemudian diuji kualitasnya (bilangan peroksida, bilangan asam, dan kadar air).

HASIL PENELITIAN

Ekstraksi Daun Kelor

Ekstraksi adalah proses pemisahan secara kimia dan fisika kandungan zat simplisia menggunakan pelarut yang sesuai. Proses ekstraksi dilakukan dengan cara maserasi menggunakan pelarut metanol. Pelarut metanol merupakan pelarut polar sehingga dapat melarutkan analit yang bersifat polar. Metanol dapat mengikat senyawa alkaloid, steroid, saponin, dan flavonoid dari tanaman (Thompson, 1985). Selanjutnya disaring dan dilakukan penguapan menggunakan *evaporator* untuk menghasilkan ekstrak metanol daun kelor dan diperoleh ekstrak sebanyak 49,21 gram.

Uji Fitokimia

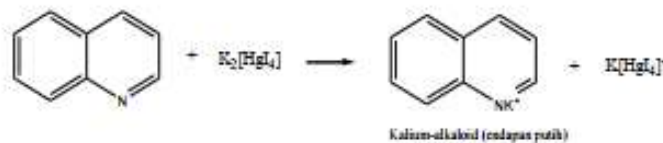
Uji fitokimia dilakukan untuk membuktikan adanya senyawa antioksidan yang terkandung dalam ekstrak metanol daun kelor. Hasil uji fitokimia ekstrak metanol daun kelor ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Metanol Daun Kelor

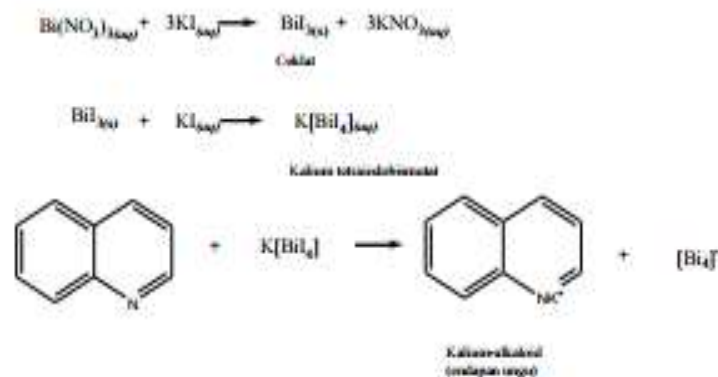
No	Golongan Senyawa Metabolit Sekunder	Hasil Pengamatan	Hasil
1.	Alkaloid	Mayer : endapan putih Dragendorf : endapan ungu	+ +
2.	Flavonoid	Hijau kekuningan	+
3.	Saponin	Terdapat Busa	+
4.	Tanin	Hijau kecokelatan	+
5.	Terpenoid	Ungu pekat	+
6.	Fenolik	Orange	+

Alkaloid

Pada pengujian alkaloid dilakukan penambahan H₂SO₄ sebelum ditambahkan pereaksi (Mayer dan Dragendorf) karena alkaloid bersifat basa sehingga harus diekstrak dengan pelarut yang mengandung asam (Harbone, 1996). Untuk senyawa alkaloid pada pereaksi Meyer, hasilnya positif menunjukkan ekstrak metanol daun kelor mengandung alkaloid. Nitrogen pada alkaloid akan bereaksi dengan ion logam K⁺ dari kalium tetraiodomerkurat (II) membentuk kompleks kalium-alkaloid yang ditunjukkan pada Gambar 1 (Marliana dkk, 2005).

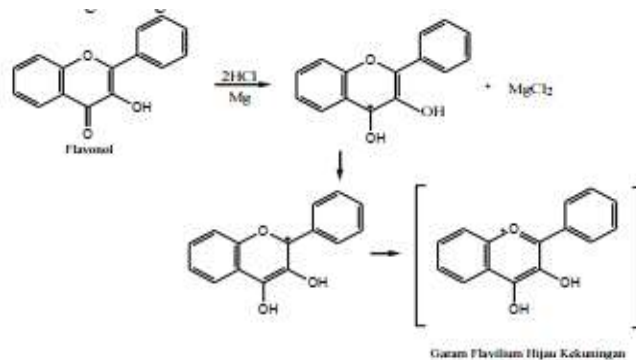
**Gambar 1.** Reaksi uji alkaloid dengan pereaksi Mayer

Pada uji alkaloid dengan pereaksi Dragendorf, nitrogen digunakan untuk membentuk ikatan kovalen koordinat dengan K⁺ yang merupakan ion logam. Reaksi alkaloid dengan pereaksi Dragendorf ditunjukkan pada Gambar 2 (Marliana dkk, 2005).

**Gambar 2.** Reaksi uji alkaloid dengan pereaksi Dragendorf

Flavonoid

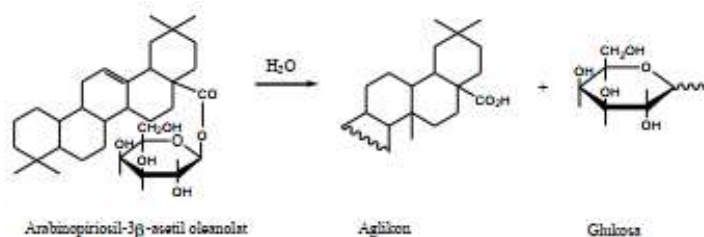
Pada identifikasi flavonoid dilakukan dengan mereaksikan sampel dengan serbuk Mg dan HCl pekat yang menunjukkan hasil yang positif karena larutan berubah menjadi kekuningan. Penambahan logam Mg dan HCl adalah Flavonol untuk mereduksi benzopiron yang terdapat dalam struktur flavonoid sehingga terbentuk garam flavilium berwarna merah atau jingga. Adapun reaksi yang terjadi antara senyawa flavonoid dengan HCl dan logam Mg terlihat pada Gambar 3 (Septyangsih, 2010).



Gambar 3. Reaksi Flavonoid dengan logam Mg dan HCl

Saponin

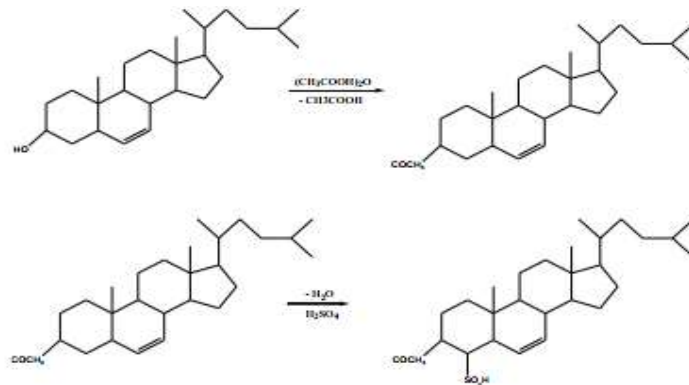
Pada identifikasi saponin sampel di uji dengan tambahkan air lalu di kocok kuat. Hasil menunjukkan positif karena larutan sampel terbentuk busa. Timbulnya busa menunjukkan adanya senyawa glikosida yang mempunyai kemampuan menghasilkan buih dalam air yang terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lain. Reaksi yang terjadi dapat dilihat pada Gambar 4 (Marliana dkk, 2005).



Gambar 4. Reaksi Hidrolisis saponim dalam air

Terpenoid

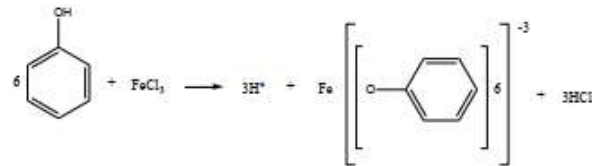
Pada identifikasi terpenoid pengujian golongan senyawa ini dilakukan dengan pereaksi Liebermann-Burchard (anhidrat asetat-H₂SO₄). Terpenoid yang dihidrolisis dengan asam sulfat pekat akan menghasilkan gugus hidroksil dan bereaksi dengan anhidrida asetat. Hasil positif pada uji ini ditandai dengan terbentuknya warna hijau pada larutan yang berasal dari reaksi antara terpenoid dengan CH₃COOH glacial dengan H₂SO₄ pekat dan terbentuk warna ungu menandakan adanya terpenoid. Reaksi yang terjadi ditunjukkan pada Gambar 5 (Setiabudi dan Tukiran, 2017).



Gambar 5. Reaksi Terpenoid dengan Pereaksi Liebermann-Burchard

Fenolik

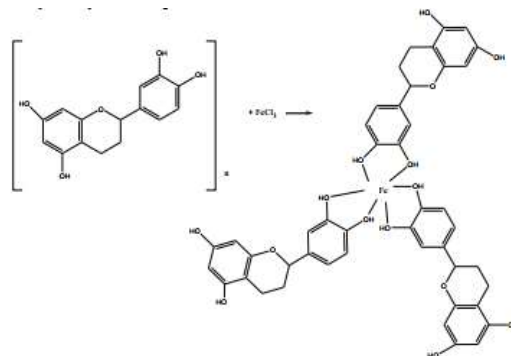
Pada identifikasi fenolik dilakukan dengan mereaksikan larutan FeCl_3 1% dengan sampel menunjukkan hasil yang positif karena larutan berubah warna menjadi orange. Reaksi yang terjadi ditunjukkan pada Gambar 6 (Simaremare, 2014).



Gambar 6. Reaksi Uji Fenolik

Tanin

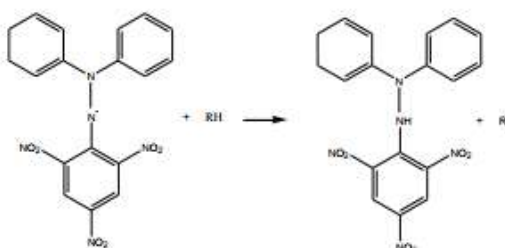
Pengujian tannin dilakukan dengan penambahan FeCl_3 1% pada ekstrak dan hasilnya positif ditunjukkan dari terbentuknya larutan berwarna hijau kehitaman karena reaksi antara tannin dan FeCl_3 membentuk senyawa kompleks. Terbentuknya senyawa kompleks antara tannin dan FeCl_3 karena adanya ion Fe^{3+} sebagai atom pusat dan tannin memiliki atom O yang mempunyai pasangan electron bebas yang bisa mengkoordinasikan ke atom pusat sebagai ligannya. Reaksi Tanin dan FeCl_3 ditunjukkan pada Gambar 7 (Marliana dkk, 2005).



Gambar 7. Reaksi Tanin dengan FeCl_3

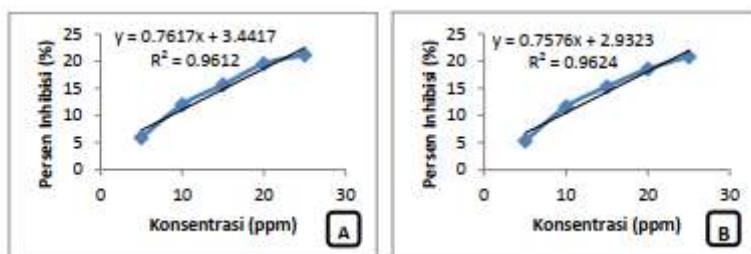
Uji Aktivitas Antioksidan Pada Ekstrak Metanol Daun Kelor

Prinsip pengukuran aktivitas antioksidan secara kuantitatif menggunakan metode DPPH ini adalah adanya perubahan intensitas warna ungu DPPH yang sebanding dengan konsentrasi larutan DPPH tersebut. Radikal bebas DPPH yang memiliki elektron tidak berpasangan akan memberikan warna ungu. Warna akan berubah menjadi kuning ketika elektron berpasangan. Perubahan intensitas warna ungu ini terjadi karena adanya peredaman radikal bebas yang dihasilkan oleh bereaksinya molekul DPPH dengan atom H yang dilepaskan oleh senyawa sampel sehingga terbentuk senyawa difenil pikril hidrazin dari warna ungu ke warna kuning. Reaksi antara antioksidan dengan DPPH dapat dilihat pada Gambar 8 (Prakash, 2011).



Gambar 8. Reaksi antara senyawa antioksidan dengan DPPH

Pengujian dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan hasilnya berupa absorbansi. Hasil tersebut digunakan untuk penentuan nilai persen inhibisi kemudian menentukan nilai IC₅₀. Nilai IC₅₀ merupakan besarnya konsentrasi senyawa uji yang dapat meredam radikal sebanyak 50% (Molyneux, 2004). Hasil pengujian aktivitas antioksidan dari daun kelor ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik Pengujian aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun kelor (a) Larutan Pengulangan 1 dan (b) Larutan Pengulangan 2

Berdasarkan Gambar 9 menunjukkan hubungan antara konsentrasi dan persen inhibisi dari ekstrak metanol daun kelor sebagai antioksidan. Semakin besar konsentrasi ekstrak metanol daun kelor maka semakin besar nilai persen inhibisi pada kedua larutan uji tersebut. Adanya kenaikan persen inhibisi yang dipengaruhi oleh menurunnya nilai absorbansi. Penurunan nilai absorbansi ini juga dipengaruhi oleh tingginya konsentrasi sampel ekstrak metanol daun kelor. Data hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan dapat ditunjukkan pada Tabel 2.

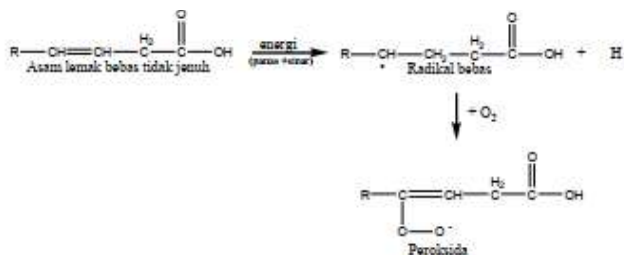
Tabel 2. Data Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor

C (ppm)	A1	% inhibisi 1	A2	% inhibisi 2	IC50 (ppm)
5	0,462	5,906	0,465	5,295	61,625
10	0,432	12,016	0,434	11,608	
15	0,414	15,682	0,416	15,274	
20	0,395	19,551	0,400	18,533	
25	0,387	21,181	0,389	20,773	
DPPH	0,491		0,495		

Berdasarkan Tabel 2 dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi sampel maka semakin kecil nilai absorbansi sehingga mengakibatkan nilai persen inhibisi semakin besar. Dari hasil pengujian, ekstrak metanol daun kelor memiliki nilai IC50 sebesar 61,625 ppm dan termasuk antioksidan kuat (Molyneux, 2004).

Uji Mutu kualitas Minyak Bilangan Peroksida

Oksidasi pada minyak mengakibatkan peningkatan jumlah peroksida. Hal ini disebabkan oleh reaksi minyak dengan oksigen pada pemanasan. Asam lemak bebas tidak jenuh memiliki peluang beroksidasi pada ikatan rangkap menjadi senyawa hidropersida yang diukur dengan bilangan peroksida. Mekanisme reaksi asam lemak bebas tidak jenuh teroksidasi menjadi peroksida dapat ditunjukkan pada Gambar 10.

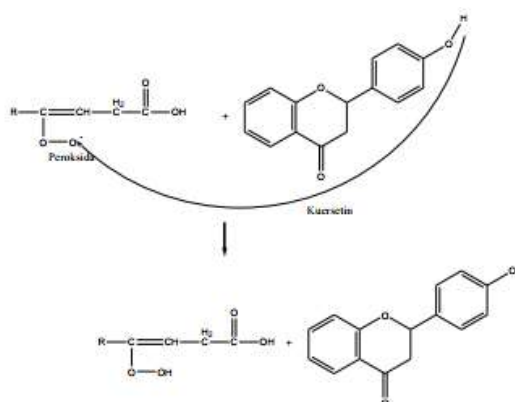
**Gambar 10.** Mekanisme reaksi oksidasi pada asam lemak tidak jenuh

Hasil bilangan peroksida minyak kelapa, tanpa dan penambahan ekstrak metanol daun kelor ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Bilangan Peroksida pada minyak kelapa

No.	Sampel	Bilangan Peroksida Pada Waktu Pemanasan				SNI
		0 Menit	15 Menit	30 Menit	45 Menit	
1.	Tanpa ekstrak	0,7074	4,2198	8,6569	10,3209	
2.	Ekstrak 1%	-	2,5561	7,9483	8,7433	1,0-10,0
3.	Ekstrak 3%	-	2,7966	4,4563	6,7627	mek/kg
4.	Ekstrak 5%	-	1,1716	3,8378	6,6043	

Bilangan peroksida tanpa penambahan ekstrak daun metanol daun kelor pada suhu 200 °C serta waktu pemanasan 15, 30 dan 45 menit menunjukkan bahwa semakin lama minyak dipanaskan nilai peroksida yang diperoleh semakin besar. Kandungan peroksida yang terdapat dalam minyak menurun dengan penambahan ekstrak 1% dan semakin menurun pada penambahan 3% dan 5%. Semakin banyak ekstrak yang ditambahkan pada minyak, semakin kecil nilai bilangan peroksida karena dalam ekstrak metanol daun kelor terdapat senyawa antioksidan. Hasil pengujian pada penambahan 5% ekstrak metanol daun kelor pada pemanasan 15, 30 dan 45 menit bilangan peroksidanya 1,1716 mek/kg, 3,8378 mek dan 6,6043 mek/kg jauh lebih rendah dari bilangan peroksida pada pemanasan tanpa ekstrak yaitu 4, 2198 mek/kg, 8,6569 mek/kg dan 10,3209 mek/kg. Mekanisme reaksi peroksida dengan senyawa kuersetin dapat ditunjukkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Mekanisme reaksi peroksida dengan kuersetin

Bilangan Asam

Hasil pengujian bilangan asam minyak setelah pemanasan menunjukkan bilangan asam tersebut mengalami peningkatan, yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 3. Hasil Uji Bilangan Peroksida pada minyak kelapa

No.	Sampel	Bilangan Asam Pada Waktu				SNI
		0 Menit	15 Menit	30 Menit	45 Menit	
1.	Tanpa ekstrak	0,5034	13,9533	25,9264	30,1511	
2.	Ekstrak 1%	-	1,2522	1,6520	1,8931	0,6-2,0 KOH/g
3.	Ekstrak 3%	-	1,0065	1,2567	1,5040	
4.	Ekstrak 5%	-	0,8871	0,8408	1,2676	

Pada pemanasan 15 menit tanpa ekstrak metanol daun kelor menunjukkan bilangan asam melebihi nilai standar yang dipersyaratkan 13,953 mgKOH/g sementara standar mutu

Tabel 5. Hasil Uji Kadar Air Pada Suhu 200°C

No.	Sampel	Kadar air Pada Waktu				SNI
		0 Menit	15 Menit	30 Menit	45 Menit	
1.	Tanpa ekstrak	0,0658	0,2168	0,1661	0,0980	
2.	Ekstrak 1%	-	0,1978	0,1290	0,0896	0,01-0,30
3.	Ekstrak 3%	-	0,1999	0,1526	0,0987	%
4.	Ekstrak 5%	-	0,2019	0,1334	0,0983	

Tabel 5 menunjukkan kadar air tanpa penambahan ekstrak metanol daun kelor pada suhu 200 °C serta waktu pemanasan 15, 30 dan 45 menit masih memenuhi persyaratan mutu minyak kelapa yang ditetapkan oleh SNI 01-3742-2013 yaitu $\leq 3,0$ % (b/b). Penurunan kadar air pada minyak kelapa lebih besar ketika penambahan ekstrak metanol daun kelor 1% yaitu 0,1978, 0,1290 dan 0,0896 % dibandingkan 3 dan 5%. Hal ini disebabkan karena kemungkinan pada ekstrak terkandung air sehingga mempengaruhi adanya kadar air dalam minyak.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak metanol daun kelor mengandung senyawa alkaloid, steroid, flavanoid, tannin, terpenoid dan saponin.
2. Aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun kelor menggunakan metode DPPH tergolong antioksidan kuat karena memiliki nilai IC50 61,625 ppm.
3. Kualitas minyak sebelum pemanasan tanpa penambahan ekstrak metanol daun kelor baik. Nilai bilangan peroksida (0,7074 mek/kg), bilangan asam (0,5034 g), dan kadar air (0,0658%). Sedbilangann setelah pemanasan minyak tanpa penambahan ekstrak metanol daun kelor pada suhu 200 °C dengan waktu pemanasan 15, 30, dan 45 menit, kualitas minyak menurun. Nilai bilangan peroksida (4,2198, 8,6569, dan 10,3209 mek/kg), bilangan asam (13,9533, 25,9264, dan 30,1511 g), dan kadar air (0,2168, 0,1661, dan 0,0980%) yang menunjukkan minyak telah mengalami kerusakan.
4. Kualitas minyak semakin meningkat ketika penambahan ekstrak metanol daun kelor 5% pada pemanasan 15, 30 dan 45 menit. Nilai bilangan peroksida (1,1716, 3,8378 dan 6,6043 mek/kg), bilangan asam (0,8871, 0,8408 dan 1.2676 g), dan kadar air dengan konsentrasi ekstrak 1% (0,1978, 0,1290 dan 0,0896 %).

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standar Nasional. 2013. Standar Minyak Goreng. SNI 01-3741-2013. Jakarta.
- Halliwell B., and Gutteridge JMC. 1989. *Free Radical in Biology and Medicine*. 3th edition. Oxford University Press.
- Harbone, J. B. 1987. *Metode Fitokimia. Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan*. Institut Teknologi Bandung. Bandung
- Harbone, J. B. 1996. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan*. Edisi Kedua. Institusi Teknologi Bandung. Bandung.

- Marliana, S.D., Suryanti, V., dan Suryono. 2005. Skrining Fitokimia dan Analisis kromatografi lapis tipis komponen kimia buah labu sia. (*Sechium, edule Jacq, Swart*) dalam ekstrak etanol Biofarmasi. 3(1).
- Molyneux, P. 2004. The use of the stable free radikal diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Journal Science of Technology*. 26(2)
- Prakash, A. 2011. *Antioxidant Activity*. Medallion Laboratories-Analytical Progress. 19(2): 1-4
- Rukmini, A. 2007. Regenerasi Minyak Goreng Bekas Dengan Arang Sekam Menekan Kerusakan Organ Tubuh. *Seminar Nasional Teknologi*. 2007 (SNT 2007). ISSN: 1978-9777.
- Sangi, M., MRJ. Runtuwene, HEI. Simbala dan VMA. Makang. 2008. Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat di Kabupaten Minahasa Utara. *Chem Prog*. 1(1): 47-53
- Septyaningsih, Dwi, et al. 2010. Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro. IPB Press. Bogor.
- Setiabudi dan Tukiran. 2017. Uji SKrining Fitokimia Ekstrak Metanol Kulit Batang Tumbuhan Klampok Watus (*Syzygium litorale*). *UNESA Journal of Chemistry*. 6(3): 155-160.
- Thompson, E. B. 1985. Drug Bioscreening. America: Graceway Publishing Company, Inc. Pp. 40, 118.