



dapat diakses melalui <http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jmuo>



## Aktivitas Antioksidan Ekstrak Tumbuhan Suruhan (*Peperomia pellucida* [L.] Kunth) Pada Asam Linoleat

Jeremy Fransisco Pakasi<sup>a\*</sup>, Lidya I. Momuat<sup>a</sup>, Harry S. J. Koleangan<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Jurusan Kimia, FMIPA, Unsrat, Manado

### KATA KUNCI

*Peperomia pellucida*  
antioksidan  
asam linoleat  
*ferric thiocyanate*  
*thiobarbituric acid reactive substance*

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari aktivitas antioksidan ekstrak tumbuhan suruhan *Peperomia pellucida* (L.) Kunth pada asam linoleat. Tumbuhan suruhan diekstrak dengan pelarut etanol 80% dan n-heksana dengan cara maserasi selama 48 jam. Ekstrak etanol dan n-heksana dari tumbuhan suruhan diukur kandungan total fenoliknya dengan metode Folin-ciocalteu, serta diuji aktivitas antioksidannya pada asam linoleat menggunakan metode *Ferric Thiocyanate* untuk menghitung persen penghambatan peroksida, dan metode *Thiobarbituric Acid Reactive Substance* untuk mengukur persen penghambatan pembentukan malonaldehida. Hasil penelitian kandungan total fenolik dalam ekstrak etanol dan n-heksana tumbuhan suruhan berturut-turut adalah 53.469 mg/kg dan 22.755 mg/kg. Aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol tumbuhan suruhan dengan konsentrasi 100 dan 200 µg/mL dalam menghambat pembentukan peroksida berturut-turut sebesar 83.74% dan 88.80%, serta pembentukan malonaldehida sebesar 93.07% dan 93.96% pada asam linoleat. Sedangkan Aktivitas antioksidan dari ekstrak n-heksana tumbuhan suruhan dengan konsentrasi 100 dan 200 µg/mL dalam menghambat pembentukan peroksida berturut-turut sebesar 67.96% dan 73.18%, serta pembentukan malonaldehida sebesar 90.98% dan 92.00% pada asam linoleat. Penelitian ini menyimpulkan bahwa kandungan total fenolik ekstrak etanol tumbuhan suruhan lebih tinggi daripada ekstrak n-heksana, serta aktivitas antioksidan ekstrak etanol adalah yang terbaik dalam menghambat pembentukan peroksida dan malonaldehida pada asam linoleat.

### KEYWORDS

*Peperomia pellucida*  
antioxidants  
linoleic acid  
*ferric thiocyanate*  
*thiobarbituric acid reactive substance*

### ABSTRACT

This reaserchwas aimed to study the antioxidant activity of *Peperomia pellucida* (L.) Kunth on linoleic acid. The plant was extracted with 80% ethanol and n-hexane solvent by maceration for 48 hours. The content of total phenolic was measured using the Folin-Ciocalteu method and the antioxidant activity of *Peperomia p.* wastested on linoleic acid using *Ferric Thiocyanate* method to calculate the percent inhibition of peroxide and using *Thiobarbituric Acid Reactive Substance* method for measuring the percent inhibition of malonaldehyde. Total phenolic content of the ethanol extract and the n-hexane extract of *Peperomia p.* were 53,469 mg/kg and 22.755 mg/kg respectively. The antioxidant activities of ethanol extract of *Peperomia p.* with concentration of 100 and 200 µg/mL in inhibition of peroxide formation were 83,74% and 88,80%, and for malonaldehyde were 93,07% and 93,96% respectively. Whereasthose of n-hexana extracts with the same concentration inhibited 67.96% and 73.18% of peroxide formation, and 90.98% and 92.00% of malonaldehyde formation. Thus, Total content of phenolics of ethanol extract is higher than that of n-hexane extract, similarly the antioxidant activity of ethanol extract is the better in inhibiting the formation of peroxide and malonaldehyde in linoleic acid than that of n-hexana extract.

### TERSEDIA ONLINE

01 Agustus 2017

### 1. Pendahuluan

Dewasa ini, banyak penelitian dilakukan untuk menguji aktivitas antioksidan suatu bahan alam. Hal

ini dikarenakan sebagian besar penyakit yang dialami oleh masyarakat berhubungan dengan adanya reaksi oksidasi yang berlebihan di dalam

\*Corresponding author: Jurusan Kimia FMIPA UNSRAT, Jl. Kampus Unsrat, Manado, Indonesia 95115; Email address: [jeremypakasi@gmail.com](mailto:jeremypakasi@gmail.com)

tubuh. Reaksi oksidasi dapat terjadi setiap saat dan dapat memicu terbentuknya radikal bebas. Radikal bebas merupakan atom atau molekul yang mempunyai elektron yang tidak berpasangan, hal ini yang menyebabkan radikal bebas sangat reaktif. Radikal bebas yang menyerang struktur tubuh dapat menimbulkan berbagai macam penyakit (Djamil, 2009).

Salah satu jenis penyakit yang dapat ditimbulkan oleh proses oksidasi dalam tubuh yaitu penyakit jantung koroner yang disebabkan oleh aterosklerosis atau penyempitan dinding pembuluh darah. Proses terbentuknya aterosklerosis dapat disebabkan oksidasi lipid, khususnya lipid dalam partikel *low density lipoprotein* (LDL). Asam linoleat merupakan komponen dari partikel LDL yang mudah mengalami oksidasi. Namun, proses oksidasi tersebut dapat dihambat oleh antioksidan (Carnevale et al., 2013).

Antioksidan adalah senyawa yang dapat menghambat proses oksidasi. Antioksidan dapat berfungsi sebagai *scavenger* radikal bebas. Berdasarkan proses pembentukan dan asalnya dalam tubuh, antioksidan dibedakan menjadi dua golongan, yaitu *antioksidan endogen* dan *antioksidan eksogen*. Antioksidan endogen adalah antioksidan yang terdapat secara alami pada organisme hidup baik secara intra maupun ekstraselular, sedangkan antioksidan eksogen yaitu antioksidan yang didapat dari luar seperti suplemen (Widowati, 2011). Bila kadar antioksidan dalam tubuh semakin berkurang dan radikal bebas terus meningkat, maka dibutuhkan antioksidan eksogen. Antioksidan telah terbukti sangat baik bagi kesehatan, sehingga mendorong berbagai penelitian untuk menemukan sumber antioksidan alami seperti yang terdapat pada tumbuhan-tumbuhan seperti rempah-rempah, sayuran, dan buah-buahan.

Tumbuhan suruhan (*Peperomia pellucida* [L.] Kunth) secara tradisional telah dimanfaatkan untuk mengobati beberapa penyakit seperti abses, bisul, jerawat, radang kulit, penyakit ginjal, dan sakit perut. Tumbuhan suruhan juga dapat menurunkan kadar glukosa darah, yang diuji pada tikus wistar (Togubu et al., 2013; Salma et al., 2013). Sebagian besar masyarakat di daerah Sulawesi Utara juga telah memanfaatkan tanaman ini sebagai penurun kolesterol darah.

Kemampuan Tumbuhan suruhan sebagai tanaman obat diduga berkaitan erat dengan kandungan antioksidannya. Sitorus et al. (2013) melaporkan bahwa tumbuhan suruhan yang dikeringanginkan, yang diekstraksi dengan air mengandung total antioksidan lebih tinggi daripada sampel segar. Pemanasan suhu 100°C selama 15 menit pada proses ekstraksi meningkatkan total antioksidan dalam ekstrak tumbuhan suruhan.

Sejauh ini belum diperoleh informasi mengenai aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol dan n-heksana tumbuhan suruhan pada asam linoleat.

Pelarut etanol digunakan untuk mengekstrak senyawa-senyawa yang bersifat polar, sedangkan pelarut n-heksana untuk senyawa-senyawa yang bersifat non-polar. Asam linoleat digunakan dalam pengujian karena memiliki struktur kimia ikatan rangkap dua pada posisi C9 dan C12 yang mudah teroksidasi. Asam linoleat umumnya merupakan asam lemak tak-jenuh majemuk yang menyusun partikel LDL. Untuk itulah penelitian ini dilakukan guna menguji aktivitas antioksidan ekstrak etanol dan n-heksana Tumbuhan Suruhan dalam menghambat oksidasi asam linoleat.

## 2. Material dan Metode

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah alat-alat gelas, neraca analitik, ayakan 65 mesh, *rotaryevaporator*, vortex, inkubator, alat penangasair, alat penggiling, alat sentrifugasi, dan spektrofotometer UV-Vis.

Bahan-bahan yang digunakan adalah Tumbuhan suruhan (*Peperomia pellucida* [L.] Kunth), asam linoleat, n-heksana, etanol, reagen Follin-Ciocalteu, natrium karbonat, amonium tiosianat 30%, besi(II) klorida 0.02 M, larutan asam klorida 3.5 %, asam trikloroasetat (TCA) 20%, asam tiobarbiturat, asam asetat 50%, dan aquades.

### Preparasi Sampel

Sampel tumbuhan suruhan dibersihkan dengan air mengalir, ditiriskan, dikeringanginkan, dipotong kecil lalu diblender, dan diayak sehingga diperoleh serbuk sampel. Serbuk sampel sebanyak 50 g masing-masing diekstraksi dengan pelarut 500 mL n-heksana dan 500 mL etanol 80%, dengan metode maserasi selama 48 jam, lalu disaring. Filtrat dievaporasi, lalu dikeringkan dalam oven pada suhu 40 °C selama ± 48 jam, untuk menghilangkan pelarut dan diperoleh ekstrak kental. Selanjutnya, setiap ekstrak diuji aktivitas antioksidannya.

### Uji Kandungan Total Fenolik

Kandungan total fenolik ditentukan dengan menggunakan metode Folin-Ciocalteu. Sebanyak 1 mg ekstrak ditambahkan 1 mL etanol 96%, lalu divortex. Setelah itu, diambil 0,1 mL larutan ekstrak tersebut dan ditambahkan 0,1 mL reagen Follin-Ciocalteu 50%, lalu divortex lagi, kemudian ditambahkan 2 mL Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 2% dan divortex. Selanjutnya campuran tersebut diinkubasi selama 30 menit. Absorbansi sampel dibaca pada panjang gelombang 750 nm. Kandungan total fenolik dalam ekstrak dihitung dengan menggunakan kurva standar asam galat.

### Analisis Kadar Hidroperoksida dengan Metode Ferric Thiocyanate (Chen et al., 1996).

Sebelum pengukuran aktivitas antioksidan sampel, dilakukan inkubasi dan pengukuran absorbansi hidroperoksida blanko. Sebanyak 2 mL asam linoleat 50 mM dalam etanol 99,8% ditambahkan 2 mL buffer fosfat (pH 7) dan 1 mL air bebas ion, lalu diletakkan pada wadah gelap

tertutup. Campuran tersebut diinkubasi pada suhu 37-40 °C. Analisis kadar peroksida dilakukan sehari sekali dengan metode *ferric thiocyanate*, yaitu 50 µL sampel ditambahkan 2,35 mL etanol 75% dan 50 µL amonium tiosianat 30%. Selanjutnya ditambahkan 50 µL FeCl<sub>2</sub> 0,02 M dalam HCl 3,5% selama 3 menit, absorbansi diukur pada panjang gelombang 500 nm. Berdasarkan pengukuran absorbansi peroksida blanko tersebut dapat ditentukan lama inkubasi untuk mencapai absorbansi maksimum (misalnya x hari). Pengamatan absorbansi hidroperoksida sampel Tumbuhan suruhan dilakukan setelah sampel dicampur dengan asam linoleat, lalu diinkubasi. Prosedur yang sama seperti pada blanko, hanya air bebas ion diganti dengan ekstrak sampel. Hal yang sama juga dilakukan dengan penambahan α-tokoferol. Pada analisis kadar hidroperoksida dan MDA, masing-masing ekstrak sampel maupun α-tokoferol dibuat dua konsentrasi, yaitu 100 µg/mL dan 200 µg/mL.

#### Analisis Kadar Malonaldehida (MDA) *Thiobarbituric Acid Reactive Substance* (TBARS) (Kikuzaki dan Nakatani, 1993).

Sebanyak 2 mL asam linoleat 50 mM dalam etanol 99,8% diinkubasi seperti pada analisis kadar hidroperoksida dengan penambahan 1 mL ekstrak selama x + 1 hari. Hal yang sama juga dilakukan terhadap α-tokoferol. Untuk analisis kadar MDA, sebanyak 1 mL larutan sampel (ekstrak etanol dan n-heksana, masing-masing 100 µg/mL dan 200 µg/mL) ditambahkan 2 mL larutan asam trikloroasetat (TCA) 20% dan 2 mL larutan TBA 1% dalam pelarut asam asetat 50%. Campuran ditempatkan pada penangas air yang mendidih selama 10 menit. Setelah didinginkan, disentrifugasi pada 3000 rpm selama 20 menit. Absorbansi supernatan diukur pada panjang gelombang 532 nm. Hal yang sama dilakukan juga untuk kontrol α-tokoferol.

#### Analisis Statistika

Data hasil penelitian diuji dengan analisis ragam satu arah (One-way ANOVA). Apabila menunjukkan pengaruh nyata maka data dianalisis lebih lanjut dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan bantuan program *Statistical Product and Servicer Solutions* (SPSS) versi 23.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### Rendemen Ekstrak Etanol dan n-Heksana Tumbuhan Suruhan (*Peperomia pellucida* [L.] Kunth)

Tabel 1. Rendemen ekstrak etanol dan n-heksana Tumbuhan Suruhan

Sampel	Massa sampel (g)		Rendemen (%)
	Serbuk	Ekstrak Pekat	
Ekstrak Etanol	50	4.6870	9.37±0.0014 <sup>a</sup>
Ekstrak n-Heksana	50	0.7125	1.42 ±

n-Heksana

0.0007<sup>b</sup>

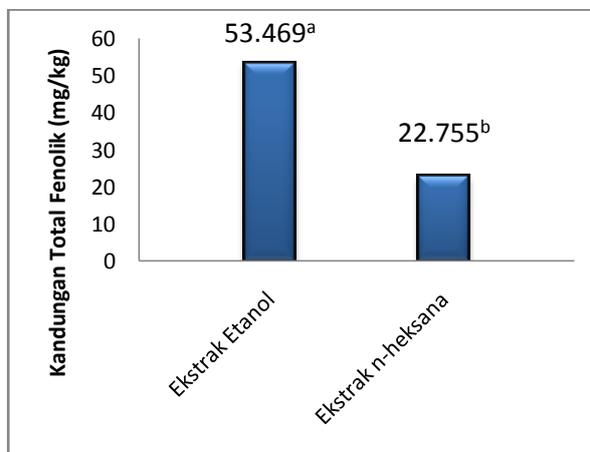
Keterangan: Superskrip huruf kecil yang berbeda di belakang angka pada kolom yang sama menunjukkan berbedanya (p<0,05).

Tabel 1 menunjukkan rendemen ekstrak etanol dan n-heksana dari tumbuhan suruhan. Rendemen ekstrak etanol lebih tinggi daripada n-heksana. Senyawa yang terkandung dalam tumbuhan suruhan lebih banyak terlarut dalam pelarut etanol yang bersifat polar daripada dalam pelarut n-heksana yang bersifat non-polar. Senyawa polar akan larut dalam pelarut polar, sebaliknya senyawa non-polar larut dalam pelarut non-polar. Hasil ini menunjukkan bahwa senyawa polar dari tumbuhan suruhan lebih banyak terekstrak daripada senyawa non-polar.

Penelitian ini mendukung hasil penelitian yang dilakukan Togubu *et al.* (2013), yang melaporkan bahwa rendemen ekstrak etanol tumbuhan suruhan lebih tinggi daripada ekstrak heksana. Pada penelitian tersebut rendemen ekstrak yang diperoleh dalam pelarut etanol sebesar 6.87% dan heksana sebesar 2.59%. Perbedaan rendemen pada penelitian ini dengan penelitian Togubu *et al.* (2013) dapat disebabkan oleh proses pengeringan sampel yang berbeda. Pada penelitian tersebut, sampel dikeringkan dalam oven bersuhu 50 °C hingga berat air kurang dari 10%.

#### Kandungan Total Fenolik

Senyawa fenolik merupakan senyawa metabolik sekunder yang banyak terdapat dalam tumbuhan. Senyawa fenolik merupakan antioksidan alami, yang dapat bertindak sebagai donor hidrogen atau akseptor elektron dalam menangkal radikal bebas dan menghambat reaksi oksidasi. Kandungan total fenolik dari ekstrak etanol dan n-heksana dari tumbuhan suruhan ditunjukkan pada Gambar 1.



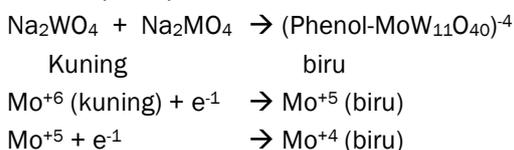
Keterangan: Superskrip huruf kecil yang berbeda dibelakang angka menunjukkan berbeda nyata (p<0,05).

Gambar 1. Kandungan total fenolik dari ekstrak Tumbuhan Suruhan

Kandungan total fenolik dari tumbuhan suruhan dalam ekstrak etanol lebih tinggi daripada ekstrak n-heksana (Gambar 1). Tingginya kandungan total fenolik pada ekstrak etanol disebabkan oleh banyaknya senyawa fenolik yang bersifat polar, sehingga larut dalam etanol. Sebaliknya, hanya sedikit senyawa fenolik yang bersifat non-polar yang larut dalam n-heksana.

Kandungan total fenolik dari ekstrak tumbuhan suruhan ditentukan menggunakan metode Folin-Ciocalteu. Reagen Folin-Ciocalteu berwarna kuning yang dibuat dari natrium tungstat dihidrat (Na<sub>2</sub>WO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O) dan natrium Molibdat dihidrat (Na<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O), yang diasamkan dengan HCl pekat and asam fosfat, dan ditambahkan Li<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>·4H<sub>2</sub>O (Sánchez-Rangelet *et al.*, 2013).

Agboret *et al.* (2015) mengemukakan bahwa pereaksi fenol Folin-Ciocalteu terdiri dari campuran asam heteropoli, asam fosfomolibdat dan fosfotungstat. Molibdenum dan tungsten berada dalam keadaan oksidasi 6+. Adanya senyawa fenolik (reduktor) menyebabkan terbentuknya kompleks [(Phenol-MoW<sub>11</sub>O<sub>40</sub>)<sup>-4</sup>] yang berwarna biru. Laju reaksi ini lebih cepat pada pH basa daripada pH asam:



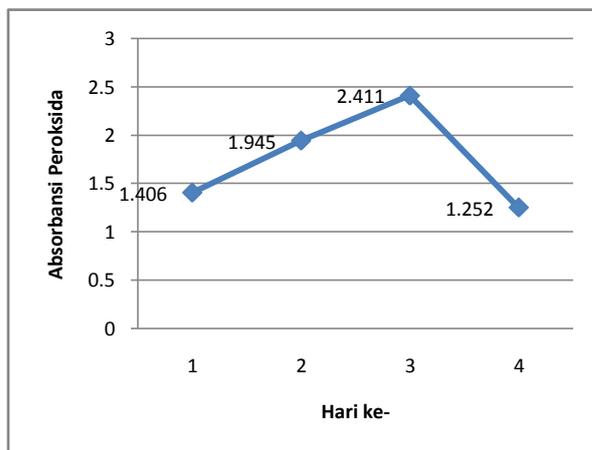
Intensitas warna biru yang terbentuk berkorelasi positif dengan konsentrasi ion fenolat yang terbentuk, artinya semakin besar konsentrasi senyawa fenolik maka semakin banyak ion yang akan mereduksi asam heteropoli tersebut sehingga warna biru yang dihasilkan semakin pekat (Landjang *et al.*, 2017). Margrafet *et al.* (2015) melaporkan bahwa intensitas warna pada reksi tersebut berkolrelasi linear dengan konsentrasi senyawa pereduksi, seperti polifenol, sulfur dioksida, asam organik termasuk asam askorbat, gula (fruktosadan sukrosa), serta beberapa asam amino dalam sampel uji.

**Pembentukan Hidroperoksida pada asam linoleat**

Pada penelitian, banyaknya hidroperoksida yang terbentuk dinyatakan dengan absorbansi hidroperoksida pada panjang gelombang 500 nm. Nilai absorbansi hidroperoksida berbanding lurus dengan hidroperoksida yang terbentuk akibat oksidasi asam linoleat.

Gambar 2 menunjukkan nilai absorbansi hidroperoksida asam linoleat dari blanko. Selama inkubasi, nilai absorbansi meningkat sampai hari ke-3, kemudian menurun pada hari ke-4. Turunnya absorbansi hidroperoksida menandakan hidroperoksida tersebut telah terurai menjadi produk oksidasi sekunder, yaitu senyawa dengan rantai pendek seperti aldehida, keton, dan asam karboksilat sederhana. Proses inkubasi pada suhu

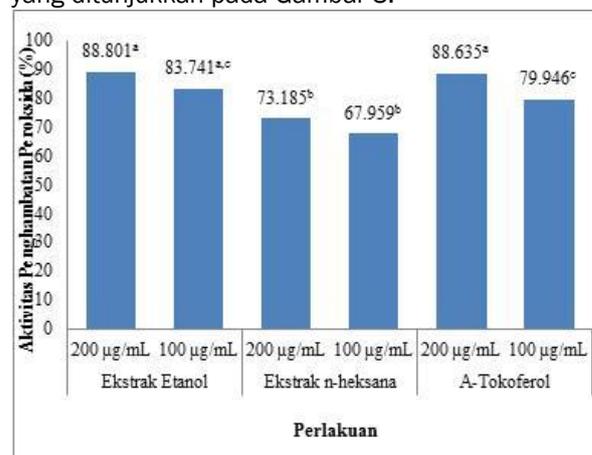
37 sampai 40 °C bertujuan untuk mempercepat pembentukan hidroperoksida pada asam lemak tak-jenuh. Hidroperoksida dapat terbentuk dengan cepat akibat adanya radikal bebas, logam-logam pengkatalis, dan juga faktor cahaya atau panas (Eden *et al.*, 2016).



Gambar 2. Nilai absorbansi hidroperoksida (blanko) dari asam linoleat selama inkubasi pada kisaran suhu 37-40 °C.

Hasil pengukuran hidroperoksida pada Gambar 2 digunakan untuk menentukan waktu inkubasi (hari) tercapainya absorbansi maksimum. Setelah mencapai absorbansi maksimum, hidroperoksida yang terbentuk akan mengalami dekomposisi menjadi senyawa malonaldehida (MDA) yang ditunjukkan oleh penurunan nilai absorbansi. Menurut Kikuzaki dan Nakatani (1993), analisis MDA dilakukan setelah satu atau beberapa hari dari puncak absorbansi hidroperoksida. Pada penelitian ini, nilai absorbansi maksimum dari asam linoleat terdapat pada hari ke-3 sehingga untuk analisis MDA dilanjutkan inkubasinya sampai hari ke-4.

Adapun aktivitas antioksidan ekstrak etanol dan n-heksana dari tumbuhan suruhan terhadap oksidasi asam lemak tak-jenuh (asam linoleat) diukur berdasarkan penghambatan hidroperoksida yang ditunjukkan pada Gambar 3.



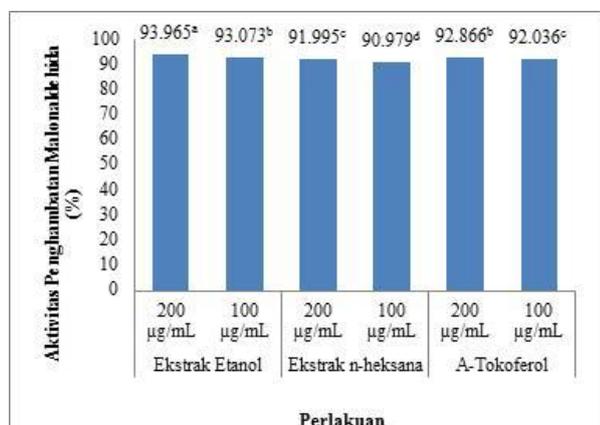
Keterangan: Superskrip huruf kecil yang berbeda dibelakang angka menunjukkan berbeda nyata (p<0,05)

Gambar 3. Penghambatan hidroperoksida oleh ekstrak etanol dan n-heksana tumbuhan suruhan dan alfa-tokoferol sebagai pembanding.

Gambar 3 menunjukkan bahwa aktivitas penghambatan hidroperoksida ekstrak etanol tumbuhan suruhan lebih tinggi daripada ekstrak n-heksana, tetapi tidak berbeda dengan kemampuan penghambatan hidroperoksida oleh alfa-tokoferol. Ekstrak n-heksana memiliki aktivitas penghambatan hidroperoksida terendah. Berdasarkan hasil penentuan total fenolik, ekstrak etanol tumbuhan suruhan mengandung total fenolik lebih tinggi daripada ekstrak n-heksana. Senyawa fenolik adalah senyawa pereduksi atau antioksidan. Antioksidan dapat menghambat oksidasi asam linoleat membentuk hidroperoksida. Aktivitas penghambatan hidroperoksida dari ekstrak etanol dan n-heksana mempunyai selisih yang sangat kecil meskipun kandungan total fenolik dari kedua ekstrak tersebut cukup berbeda jauh. Hal tersebut disebabkan karena ekstrak n-heksana mengandung senyawa antioksidan lain yang bersifat non-polar. Dalam penelitian ini, ekstrak dengan konsentrasi 200  $\mu\text{g/mL}$  mempunyai aktivitas penghambatan hidroperoksida yang lebih besar dibandingkan dengan konsentrasi 100  $\mu\text{g/mL}$ .

#### Aktivitas Antioksidan Terhadap Penghambatan Malonaldehida (MDA)

Produk sekunder hasil dekomposisi atau penguraian hidroperoksida adalah senyawa aldehida yaitu malonaldehida. Malonaldehida dapat terbentuk melalui oksidasi lanjut dari 2-enal atau 2,4 dienal hasil dekomposisi asam linoleat. Aktivitas penghambatan MDA dari ekstrak tumbuhan suruhan dapat dilihat pada Gambar 4. Besarnya persen penghambatan tergantung pada kemampuan senyawa antioksidan dari ekstrak tumbuhan suruhan dalam menghambat proses oksidasi.



Keterangan: Superskrip huruf kecil yang berbeda dibelakang angka menunjukkan berbeda nyata ( $p < 0,05$ )

**Gambar 4.** Penghambatan Malonaldehida (MDA) oleh ekstrak etanol dan n-heksana tumbuhan suruhan dan alfa-tokoferol sebagai pembanding.

Aktivitas penghambatan MDA oleh ekstrak etanol tumbuhan suruhan mempunyai persen

penghambatan tertinggi yaitu sebesar 93,97% (konsentrasi 200  $\mu\text{g/mL}$ ) dan 93,07% (konsentrasi 100  $\mu\text{g/mL}$ ), sedangkan ekstrak n-heksana mempunyai persen penghambatan terendah, yaitu sebesar 92,00% (konsentrasi 200  $\mu\text{g/mL}$ ) dan 90,98% (konsentrasi 100  $\mu\text{g/mL}$ ). Tingginya persen penghambatan MDA tergantung pada kemampuan senyawa antioksidan dari ekstrak tersebut dalam menghambat oksidasi. Semakin besar persen penghambatan menunjukkan semakin besar pula kemampuan antioksidan dari ekstrak tersebut. Antioksidan dapat mendonorkan hidrogennya ke oksidator (senyawa penyebab oksidasi) sehingga asam lemak tak-jenuh (asam linoleat) dapat terlindungi dari proses oksidasi. Sebagai pembanding, alfa-tokoferol mempunyai persen penghambatan yang lebih rendah dibanding etanol namun lebih tinggi dari ekstrak n-heksana. Tingginya persen penghambatan pada ekstrak etanol tumbuhan suruhan diduga karena adanya senyawa antioksidan sekunder yang terekstrak dari tumbuhan suruhan yang bekerja aktif dalam proses penghambatan pembentukan MDA.

Warna merah muda yang dihasilkan pada analisis kandungan MDA merupakan hasil pembentukan senyawa kompleks antara asam tiobarbiturat (TBA) dengan MDA. Secara kolorimetri, jika suatu antioksidan mampu menghambat pembentukan hidroperoksida maupun MDA, warna yang dihasilkan mengalami penurunan intensitas atau kepekatan warna. Berkurangnya intensitas warna merah muda pada analisis MDA dikarenakan aktivitas senyawa antioksidan yang menghambat oksidasi lanjut hidroperoksida membentuk MDA.

#### 4. Kesimpulan

Ekstrak etanol 80% dan n-heksana tumbuhan suruhan mempunyai aktivitas antioksidan dalam menghambat oksidasi asam linoleat. Ekstrak etanol tumbuhan suruhan 100 dan 200  $\mu\text{g/mL}$  memiliki aktivitas penghambatan hidroperoksida lebih tinggi daripada ekstrak n-heksana (100 dan 200  $\mu\text{g/mL}$ ), dan sama dengan  $\alpha$ -tokoferol 200  $\mu\text{g/mL}$  (sebagai pembanding). Ekstrak etanol tumbuhan suruhan 200  $\mu\text{g/mL}$  memiliki aktivitas penghambatan MDA tertinggi di antara semua perlakuan.

#### Daftar Pustaka

- Agbor, G.A. J.A. Vinson, P.E. Donnelly. 2014. Folin-Ciocalteu Reagent for Polyphenolic Assay. *Int. J. Food Sci. Nutr. Diet.* **3**:147-156
- Carnevale, R., Bartimoccia, S., Nocella, C., Di Santo, S., Loffredo, L., Illuminati, G., Lombardi, E., and Boz, V. 2014. LDL Oxidation by platelets propagates platelet activation via an oxidative stress-mediated mechanism. *Atherosclerosis.* **273**: 108-116.
- Chen, H.M., K. Muramoto. Yamauchi, and K. Nokihara. 1996. Antioxidant Activity of Designe Peptides Based on the Antioxidative Peptide Isolate from Digests of Soybean Protein. *J. Agric. Food. Chem.* **44**: 2619-2623.

- Conde, E., E. Cadahia, M.C. Gracia, B.F.D. Vallejo, Simion, and J.R.G. Adrados. 1997. Low Molecular Weight Polyphenol in Cork of *Quercus Suber*. *J. Agric Food Chem.* **45**:2695-2700.
- Djamil, R., dan Anelia, T. 2009. Penapisan Fitokimia, Uji BSLT, dan Uji Antioksidan Ekstrak Metanol beberapa Spesies Papilionaceae. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia.* **7**: 65-71.
- Eden, W. T., Buanasari., dan Shihabuddin. 2016. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Mangkokan *Polyscias scutellaria* (Burn.f.) Fosberg). *Media Farmasi Indonesia.* **11**:1126-1135.
- Kikuzaki, H., and Nakatani, N. 1993. Antioxidant Effects of Some Ginger Constituents. *J. Food Sci.* **58**: 1407-1410.
- Landjang, E.Y., L.I. Momuat, E. Suryanto. 2017. Efek Pemanasan terhadap Aktivitas Ekstrak Empelur Batang Sagu Baruk (*Arenga microcarpha* B.). *Chemistry Progress.* **10**:8-14.
- Margraf, T., A.R. Karnopp, N.D. Rosso, D. Granato. 2015. Comparison between Folin-Ciocalteu and Prussian Blue Assays to Estimate The Total Phenolic Content of Juices and Teas Using 96-Well Microplates. *Journal of Food Science.* **80**:C2390-C2403.
- Togubu, S., L.I. Momuat, J.E. Paendong, N. Salma. 2013. Aktivitas Antihiperqlikemik dari Ekstrak Etanol dan Heksana Tumbuhan Suruhan (*Peperomia pellucida* [L.]Kunth) pada Tikus Wistar (*Rattus norvegicus* L.) yang Hiperqlikemik. *Jurnal MIPA Unsrat Online***2**:109-114.
- Sánchez-Rangel, J.C., J. Benavides, J.B. Heredia, L. Cisneros-Zevallos, D.A. Jacobo-Velázquez. 2013. The Folin–Ciocalteu assay revisited: improvement of its specificity for total phenolic content determination. *Anal Methods.* **5**:5990–5999.
- Sitorus, E., L.I. Momuat, D.G. Katja. 2013. Aktivitas Antioksidan Tumbuhan Suruhan (*Peperomia pellucida* [L.] Kunth). *Jurnal Ilmiah Sains* **13**:80-85.
- Salma, N. J. Paendong, L.I. Momuat, S. Togubu. 2013. Antihiperqlikemik Ekstrak Tumbuhan Suruhan (*Peperomia pellucida* [L.] Kunth) terhadap Tikus Wistar (*Rattus norvegicus* L.) yang Diinduksi Sukrosa. *Jurnal Ilmiah Sains.* **13**:116-123.
- Widowati, W. 2011. Uji Fitokimia dan potensi Antioksidan Ekstrak Etanol Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.). *JKM.* **11**: 23-31.