

**UJI ANTIOKSIDAN, KANDUNGAN FENOLAT DAN FLAVONOID
TOTAL EKSTRAK ETANOL DARI DAUN UBI UNGU (*Ipomoea
batatas* L.) YANG DIKERINGKAN MENGGUNAKAN *FREEZE
DRYING***

SKRIPSI



**Oleh :
TITIS RAHAYU
K100100002**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
SURAKARTA
2014**

PENGESAHAN NASKAH PUBLIKASI


Berjudul:

**UJI ANTIOKSIDAN, KANDUNGAN FENOLAT DAN FLAVONOID
TOTAL EKSTRAK ETANOL DARI DAUN UBI UNGU (*Ipomoea batatas*
L.) YANG DIKERINGKAN MENGGUNAKAN *FREEZE DRYING***

Oleh:
TITIS RAHAYU
K100100002

Dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi
Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada tanggal: 13 Januari 2014

Mengetahui,
Fakultas Farmasi
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Dekan,


Arifah Sri Wahyuni, M.Sc., Apt.

Pembimbing Utama



Broto Santoso, M.Sc., Apt.

Pembimbing Pendamping



Andi Suhendi, S.Farm., Apt.

Penguji :

1. Dedi Hanwar, M.Si., Apt.
2. Suprpto, M.Sc., Apt.
3. Broto Santoso, M.Sc., Apt.
4. Andi Suhendi, S.Farm., Apt.

1.

3.

2.

4.

**UJI ANTIOKSIDAN, KANDUNGAN FENOLAT DAN FLAVONOID TOTAL
EKSTRAK ETANOL DARI DAUN UBI UNGU (*Ipomoea batatas* L.) YANG
DIKERINGKAN MENGGUNAKAN FREEZE DRYING**

**ANTIOXIDANT ASSAY, PHENOLIC AND FLAVONOID TOTAL CONTENT OF
ETHANOL EXTRACT DRIED PURPLE SWEET POTATO (*Ipomoea batatas* L.)
LEAF USING FREEZE DRYING**

Titis Rahayu[#], Broto Santoso, dan Andi Suhendi

Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jalan Ahmad Yani Tromol Pos I, Pabelan Kartasura, Surakarta 57102
#Email: titis.farmasi@gmail.com

ABSTRAK

*Metode pengeringan mempengaruhi kandungan fenolat dan flavonoid dalam tanaman yang dianalisis. Pengeringan daun dengan freeze drying dapat menghasilkan fenolat dan flavonoid yang lebih tinggi dibandingkan metode oven. Tujuan penelitian ini adalah menguji aktivitas antioksidan ekstrak etanol dari daun ubi ungu (*Ipomoea batatas* L.) yang dikeringkan dengan freeze drying (EFD) dan ekstrak dari pengeringan dengan suhu ruangan (ESR) serta kandungan fenolat dan flavonoidnya. Kualitatif adanya senyawa fenolat dan flavonoid pada sampel dilakukan dengan metode kromatografi lapis tipis (KLT) menggunakan reagen semprot $FeCl_3$ dan sitroborat. Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode 1,1-diphenyl-2-picryl-hydrazyl (DPPH) and Ferri (III) Thiocyanate (FTC) secara spektrofotometri. Penentuan kandungan fenolat total pada ekstrak dihitung sebagai Gallic Acid Equivalent (GAE) dan flavonoid sebagai Quercetin Equivalent (QE). Hasil penelitian menunjukkan EFD memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai $IC_{50} = 223,988 \mu\text{g/mL}$, IC_{50} ESR = $64,525 \mu\text{g/mL}$ dan IC_{50} vitamin E = $14,913 \mu\text{g/mL}$. Kandungan fenolat total EFD dan ESR berturut-turut adalah 5,944 GAE dan 9,009 GAE serta flavonoid sebesar 39,708 QE dan 8,041 QE. Penghambatan peroksidasi lipid EFD diperoleh hasil 64,861 %, ESR 54,864 % dan vitamin E 74,131 %.*

Kata kunci: daun ubi ungu (*Ipomoea batatas* L.), freeze drying, antioksidan, DPPH, FTC

ABSTRACT

*Drying method affects the phenolic and flavonoid content in plants. Leaves which dried using freeze drying method produced higher phenolics and flavonoids than the oven method. The purpose of this study were to assay antioxidant activity ethanol extract of purple sweet potato leaves (*Ipomoea batatas* L.) were dried by freeze drying (FDE) and room temperature dried (RTE) also the phenolic and flavonoid content. Qualitative assay of phenolic and flavonoid compounds in samples were perform by thin layer chromatography (TLC) with $FeCl_3$ and sitroborat spray reagen. Antioxidant activity measured with 1,1-diphenyl-2-picryl-hydrazyl (DPPH) and Ferri (III) Thiocyanate (FTC) method spectrophotometrically. Total phenolic content in the extract was calculated as Gallic Acid Equivalent (GAE) and flavonoids as Quercetin Equivalent (QE). The results showed that FDE has antioxidant activity with $IC_{50} = 223,988 \mu\text{g/mL}$, RTE $IC_{50} = 64,525 \text{ mg/mL}$, and vitamin E $IC_{50} = 14,913 \mu\text{g/mL}$. The content of total phenolics FDE and RTE are 5,944 GAE and 9,009 GAE respectively and their flavonoid 39,708 QE dan 8,041 QE respectively. Inhibition of lipid peroxidation FDE obtained 64,861 %, RTE 54,864% and vitamin E 74,131%.*

Key words: purple sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) leaf, freeze drying, antioxidant, DPPH, FTC

PENDAHULUAN

Antioksidan merupakan senyawa yang mampu menunda atau menghambat proses oksidasi suatu radikal bebas. Antioksidan terlibat dalam mekanisme pertahanan organisme terhadap patologi terkait dengan serangan radikal bebas (Pisoschi & Negulescu, 2011). Prinsip mekanisme aksinya melalui penghambatan pembentukan radikal dengan cara

menstabilkan dan mencegah reaktivitas radikal bebas (Molyneux, 2004). Suatu antioksidan primer dapat mengikat radikal bebas dan menyumbangkan atom hidrogen atau elektron untuk membuat radikal bebas lebih stabil. Di sisi lain, antioksidan sekunder bertindak sebagai penekan pembentukan radikal sehingga mencegah kerusakan oksidatif (Lim *et al.*, 2007).

Sumber-sumber antioksidan alami yang berasal dari alam banyak dijumpai pada tanaman yang mengandung karotenoid, senyawa fenolat, turunan asam benzoat, flavonoid, proantosianidin, stilben, kumarin, lignan, dan lignin (Lindsay & Astley, 2006). Senyawa flavonoid berupa senyawa fenolat memiliki kemampuan untuk menghilangkan dan secara efektif mengurangi spesies pengoksidasi yang merusak (Heinrich *et al.*, 2010).

Salah satu tanaman yang memiliki potensi sebagai agen antioksidan menurut Hue *et al.* (2012) adalah daun ubi ungu (*Ipomoea batatas* L.) karena pada penelitian Padda & Picha (2007) daun yang masih muda mengandung senyawa fenolat dan antioksidan yang tinggi. Kandungan fenolat pada tanaman dapat dipengaruhi oleh kondisi geografis (Hue *et al.*, 2012), iklim (Ghasemi *et al.*, 2011), musim, waktu panen dan jenis pelarut untuk mengekstraksi (Nunes *et al.*, 2013). Selain itu menurut penelitian Nantitanon *et al.* (2010) menyebutkan bahwa *pretreatment* sampel daun sebelum diekstrak, metode ekstraksi dan proses pengeringan mempengaruhi aktivitas antioksidan yang dihasilkan.

Perlakuan sebelum dilakukan penyarian adalah pengeringan bahan basah. *Freeze drying* merupakan salah satu metode pengeringan yang dapat digunakan (Islam *et al.*, 2009). Pengeringan ini memiliki keuntungan diantaranya *freeze drying* dapat menyebabkan pecahnya struktur sel tanaman yang lebih besar sehingga akses pelarut lebih baik (Asami *et al.*, 2003), lebih cepat dan tidak mengurangi kemampuan daun untuk dapat didigesti oleh pelarut (Deinum & Maassen, 1994) serta menghasilkan senyawa fenolat dan flavonoid total yang lebih tinggi (Hung & Duy, 2012). Hasil uji antioksidan daun ubi jalar pada penelitian Hue *et al.* (2012) menunjukkan bahwa semua varietas daun *I. batatas* memiliki sifat antiradikal yang lebih tinggi dibandingkan dengan vitamin C standar.

Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari daun ubi ungu yang dikeringkan dengan *freeze drying* dan pengeringan suhu kamar dengan metode DPPH dan FTC serta kandungan fenolat dan flavonoidnya.

METODOLOGI

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu *freeze drying*, dan spektrofotometer UV-Vis (UV Mini SHIMADZU).

Bahan kimia yang digunakan adalah etanol absolut p.a (Merck), pereaksi DPPH (Sigma), etanol 75 %, etanol 96 % teknis, asam oleat 2,52 %, 0,02 M buffer fosfat pH 7, akuades, ammonium tiosianat 30 %, besi (II) klorida (Merck), reagen Folin Ciocalteu (Merck), asam galat (Sigma), aluminium klorida, kuersetin, vitamin E (Sigma), lempeng silika GF₂₅₄, reagen semprot sitroborat, FeCl₃ dan uap amonia.

Daun yang digunakan selama penelitian yaitu daun ubi ungu (*I. batatas* L.) yang didapatkan dari daerah Karanglo, Tawangmangu, Karanganyar, Jawa Tengah dengan usia daun \pm 2 bulan setelah penanaman yang telah dideterminasi di Laboratorium Bagian Biologi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Jalannya Penelitian

1. Pengeringan daun

a. Metode *freeze drying*

Daun utuh dicuci bersih dengan air mengalir. Bahan yang telah dicuci bersih didinginkan pada *freezer* bersuhu -5°C selama 24 jam kemudian dimasukkan ke dalam alat *freeze drying* selama 24 jam. Bahan yang telah kering ditumbuk menjadi serbuk kemudian diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan etanol 96 % teknis.

b. Metode pengeringan dengan suhu ruangan

Daun yang telah dicuci dengan air mengalir ditiriskan dan dijemur dalam ruangan menggunakan alas kain. Bahan yang telah kering diserbuk dan diekstraksi dengan pelarut etanol 96 % menggunakan metode maserasi.

2. Kualitatif fenolat dan flavonoid

Adanya senyawa fenolat dan flavonoid dapat diketahui profilnya menggunakan KLT. Kedua senyawa tersebut dianalisis secara kualitatif karena diduga sebagai senyawa yang bertanggung jawab terhadap aktivitas antioksidan pada daun *I. batatas*. Fase diam yang digunakan adalah silika GF₂₄₅ dengan fase gerak heksan:etil asetat (4:1 v/v) menggunakan standar asam galat (fenolat) dan kuersetin (flavonoid).

3. Penentuan kandungan fenolat dan flavonoid

a. Fenolat

Penentuan kandungan senyawa fenolat menurut Rezaeizadeh *et al.* (2011) dengan modifikasi yaitu larutan ekstrak 0,5 mL dengan konsentrasi 1500 µg/mL ditambah 0,5 mL reagen Folin Ciocalteu, didiamkan pada suhu ruangan selama 5 menit, ditambahkan 5 mL Na karbonat 7% dan akuades hingga 10,0 mL. Jika sudah tercampur, sampel diinkubasi selama 86-90 menit. Absorbansi diukur pada spektrofotometer dengan panjang gelombang 814 nm. Kandungan total fenolat dinyatakan dalam mg ekivalen asam galat (*gallic acid equivalent*) per g ekstrak (GAE). Standar kurva yang digunakan adalah asam galat dengan 5 konsentrasi yang berbeda (60, 80, 100, 300, dan 500 µg/mL).

b. Flavonoid

Kandungan senyawa flavonoid dianalisis secara spektrofotometri dengan modifikasi dari penelitian Rezaeizadeh *et al.* (2011) yaitu sebanyak 0,5 mL sampel dengan konsentrasi 3000 µg/mL ditambahkan 1,5 mL metanol, 0,1 mL aluminium klorida 10%, 0,1 mL potasium asetat 1 M dan akuades hingga 5,0 mL. Larutan diinkubasi pada suhu ruangan selama 26-30 menit dan absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 382 nm. Hasil dinyatakan dalam mg ekivalen kuersetin per g ekstrak (QE). Standar kurva yang digunakan adalah kuersetin dengan 5 konsentrasi yang berbeda (150, 200, 250, 300 dan 350 µg/mL).

4. Penentuan aktivitas antioksidan

a. Metode DPPH

Penentuan aktivitas antioksidan dengan DPPH menurut Rezaeizadeh *et al.* (2011) dengan modifikasi yaitu 3,0 mL ekstrak (seri konsentrasi 500, 250, 125, 62,5 dan 31,25 µg/mL) ditambah 1,0 mL DPPH 0,4 µM kemudian diinkubasi 30 menit dalam kondisi gelap. Serapan diukur pada panjang gelombang 516 nm. Digunakan pembanding vitamin E (seri konsentrasi 31,25, 15,625, 7,8125, 3,096 dan 1,953 µg/mL) dengan perlakuan yang sama seperti ekstrak.

b. Metode FTC

Ekstrak dan standar vitamin E masing-masing sebanyak 10 mg dicampur dengan 4 mL etanol absolut, 4,1 mL 2,52 % asam oleat, 3,9 mL air destilasi dan 0,02 M dapar fosfat pH 7 hingga 25,0 mL. Campuran kemudian diletakkan dalam oven dengan suhu 40⁰ C (stok). Sebanyak 0,1 mL larutan stok kemudian ditambahkan 9,7 mL etanol 75 %, 0,1 mL ammonium tiosianat 30 % dan 0,1 mL besi (II) klorida 2x10⁻² M. Setelah 3 menit, sampel dibaca pada panjang gelombang 500 nm. Langkah-langkah diatas diulangi setiap 24 jam

sampai kontrol mencapai nilai absorbansi yang maksimal. Campuran larutan tanpa menggunakan sampel digunakan sebagai kontrol. Metode FTC ini mengacu pada penelitian Rezaeizadeh *et al.* (2011) dengan modifikasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daun dengan metode pengeringan *freeze drying* (FD) memiliki waktu pengeringan dan penyarian dari ekstrak cair menjadi ekstrak kental yang lebih cepat dibandingkan dengan metode pengeringan suhu ruangan (SR). Hal ini disebabkan oleh kemampuan FD untuk menghilangkan air dari daun dalam keadaan beku pada tekanan yang sangat rendah sehingga daun menjadi cepat kering dan ekstrak cair mudah mengental. Namun pada pengeringan SR, kandungan air dalam daun masih relatif lebih tinggi sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama untuk mengental.

Tabel 1. Perbandingan hasil pengeringan daun ubi ungu (*I. batatas L.*) dengan *freeze drying* dan suhu ruangan.

kategori	EFD ^a	ESR ^b
lama pengeringan daun (hari)	1	> 5
warna daun setelah dikeringkan	hijau	coklat kehitaman
lama penyarian ekstrak (hari)	7	21
rendemen ekstrak per 1,5 Kg berat basah daun (%)	0,76	0,41
rendemen ekstrak per 50 g per berat kering daun (%)	22,530	0,14
warna ekstrak	hijau kehitaman	coklat kehitaman
tekstur ekstrak	lengket	lebih lengket
warna larutan ekstrak	hijau	kuning
kandungan fenolat (GAE)	5,944	9,009
kandungan flavonoid (QE)	39,708	8,041
IC ₅₀ (µg/mL)	223,988	64,525
penghambatan peroksidasi lipid (%)	64,861	54,864

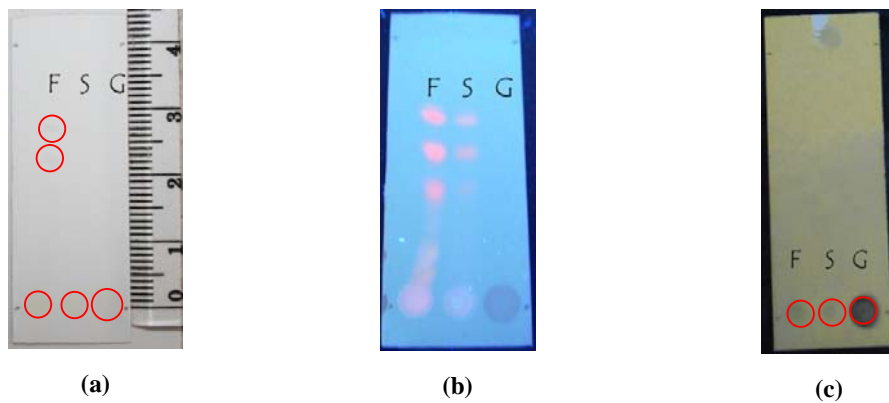
a = ekstrak dari daun dengan pengeringan *freeze drying*

b = ekstrak dari daun dengan pengeringan menggunakan suhu ruangan

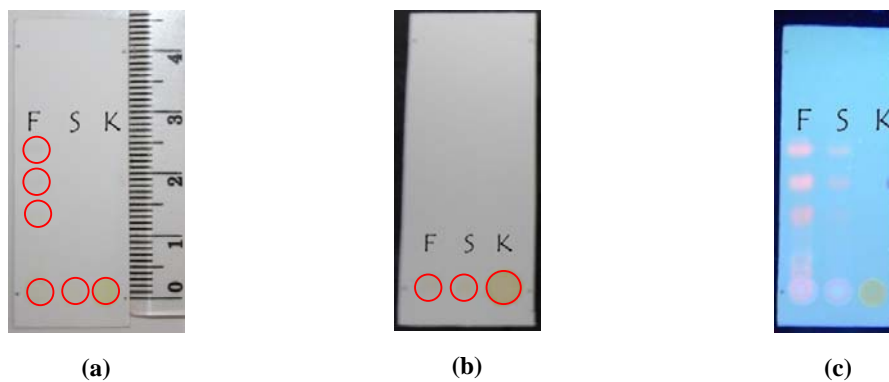
Hasil daun yang telah dikeringkan dengan FD memiliki penampakan seperti daun segar yaitu berwarna hijau sedangkan dengan pengeringan SR daun tampak berwarna coklat kehitaman (seperti terpangang). Hal ini disebabkan tidak adanya proses fermentasi yang menyebabkan warna hijau daun menjadi coklat, karena prinsip kerja FD hanya menghilangkan air dari daun. Jika diremas menggunakan tangan, daun yang dikeringkan dengan FD daun akan lebih mudah hancur dibandingkan dengan pengeringan SR sehingga luas permukaan daun yang akan diekstraksi lebih besar dan zat yang tersari lebih banyak. Hasil ini diperkuat dari hasil rendemen ekstrak kental daun dengan pengeringan FD lebih besar dibandingkan dengan pengeringan SR. Selain itu, hasil ini juga dipengaruhi oleh

kemampuan pengering FD untuk memecah struktur sel tanaman lebih besar dan memungkinkan akses pelarut yang lebih baik.

Larutan ekstrak yang berwarna hijau dari EFD dimungkinkan adalah zat hijau daun (klorofil) yang ikut tersari dalam ekstrak. Adanya klorofil yang tinggi juga ditunjukkan dari hasil pengamatan totalan pada UV 365 nm yang memberikan flouresensi merah muda yang lebih pekat dibandingkan ESR.



Gambar 1. Hasil kualitatif senyawa fenolat EFD (F), ESR (S) dan standar asam galat (G) setelah elusi secara visual (a), setelah elusi dengan UV 365 nm (b) dan setelah disemprot FeCl₃ secara visual (c) dengan fase gerak heksan:etil asetat (4:1v/v) dan fase diam silika GF₂₅₄.



Gambar 2. Hasil kualitatif senyawa flavonoid EFD (F), ESR (S) dan standar kuersetin (K) setelah elusi secara visual (a), setelah diuapi ammonia secara visual (b) dan setelah disemprot sitroborat pada UV 365 nm (c) dengan fase gerak heksan:etil asetat (4:1v/v) dan fase diam silika GF₂₅₄.

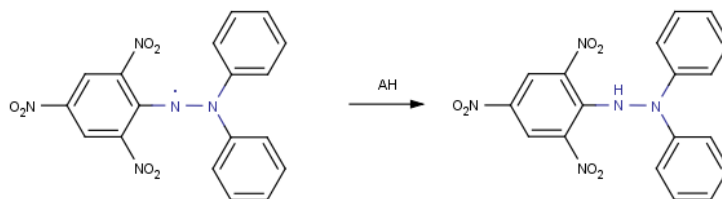
Hasil KLT standar asam galat (fenolat) dan kuersetin (flavonoid) tidak menghasilkan pemisahan. Hal ini dikarenakan fase gerak yang digunakan tidak lebih polar daripada silika sehingga asam galat dan kuersetin lebih terikat pada silika. Setelah disemprot dengan FeCl₃, EFD menunjukkan flouresensi abu kehitaman sedangkan ESR memiliki intensitas yang lebih rendah. Hasil ini berbeda jauh dengan asam galat yang memberikan flouresensi ungu kehitaman. Hal ini dimungkinkan karena sampel yang

ditotolkan mengandung senyawa fenolat dengan kadar yang rendah. Selain itu, sampel dimungkinkan tidak mengandung senyawa fenolat yang mirip dengan asam galat. Kesimpulannya dalam sampel yang diuji mengandung senyawa fenolat dengan struktur yang tidak mirip dengan asam galat dan lebih nonpolar dibanding asam galat.

Uji kandungan senyawa flavonoid secara kualitatif dilakukan dengan membandingkan standar kuersetin dengan sampel EFD dan ESR. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa sampel tidak memberikan fluoresensi seperti standar jika diamati secara visual. Namun jika dilihat pada UV 365 nm, EFD berfluoresensi merah muda dengan intensitas yang lebih tinggi dibandingkan ESR sedangkan kuersetin kuning kecoklatan. Hal ini menunjukkan bahwa dalam ekstrak terdapat kandungan senyawa flavonoid dengan struktur yang tidak mirip dengan kuersetin dan memiliki sifat lebih nonpolar.

Hasil pembacaan sampel pada penentuan kandungan fenolat dan flavonoid menunjukkan bahwa EFD memiliki kandungan fenolat dan flavonoid total sebesar 5,944 GAE dan 39,708 QE sedangkan pada ESR sebesar 9,009 GAE dan 8,041 QE. Kandungan fenolat yang rendah menggunakan FD tidak seperti hasil penelitian Keinanen & Tiito (1996) dan Asami *et al.* (2003) yang menyatakan bahwa pengeringan daun menggunakan FD menghasilkan total fenolat yang lebih tinggi dibandingkan menggunakan udara. Hal ini dimungkinkan karena sampel yang digunakan berbeda, waktu panen yang tidak tepat dan faktor lingkungan misalnya sinar matahari dan letak geografis.

Penyumbangan atom hidrogen dari antioksidan pada radikal DPPH menyebabkan radikal bebas mendapat pasangan elektron sehingga terbentuk difenilpicrilhidrazin yang non-radikal (Molyneux, 2004).

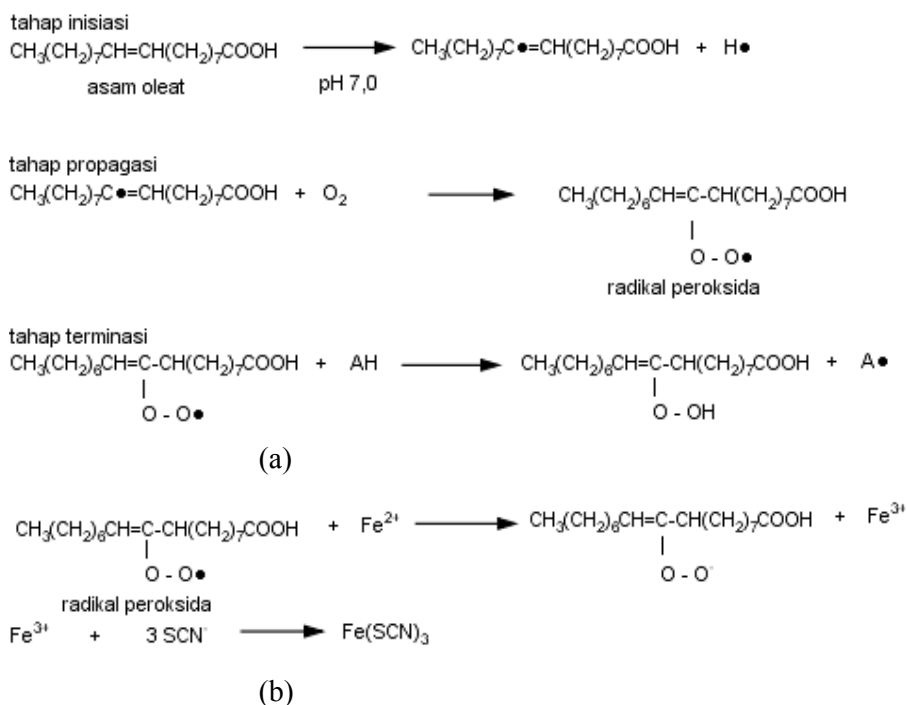


Gambar 3. Mekanisme reaksi DPPH.

Hasil pembacaan sampel pada metode DPPH menunjukkan EFD memiliki nilai rerata IC_{50} sebesar 223,988 $\mu\text{g/mL}$. Nilai ini menunjukkan aktivitas antioksidan yang lebih rendah jika dibandingkan dengan ESR yang memiliki IC_{50} rerata sebesar 64,525 $\mu\text{g/mL}$ dan vitamin E dengan IC_{50} 14,913 $\mu\text{g/mL}$. Hal ini dimungkinkan adanya senyawa klorofil selain fenolat dan flavonoid yang tersari dalam EFD. Senyawa klorofil hanya menambah

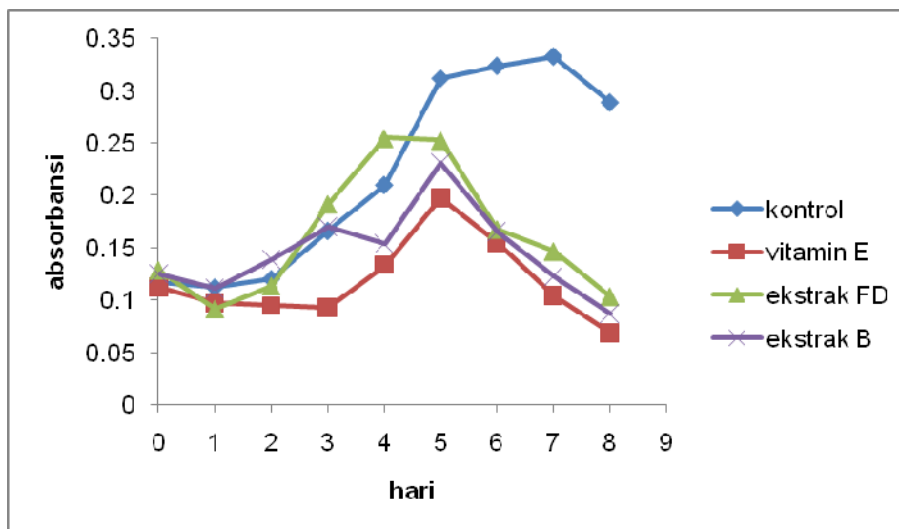
bobot ekstrak namun tidak memiliki aktivitas antioksidan, sehingga jika ditimbang sejumlah ekstrak yang sama antara EFD dan ESR, kandungan senyawa fenolat akan lebih banyak pada ESR. Selain itu menurut penelitian Islam *et al.* (2009), menyatakan bahwa senyawa yang bertanggung jawab terhadap aktivitas antioksidan pada daun ubi ungu adalah senyawa golongan polifenol. Kesimpulannya jika kandungan senyawa fenolat lebih tinggi maka aktivitas antioksidan yang dihasilkan juga lebih tinggi.

Selain DPPH, metode lain yang dapat digunakan untuk mengetahui adanya aktivitas antioksidan adalah metode FTC. Adanya radikal bebas dari oksidasi asam oleat akan menghasilkan senyawa malonaldehida (MDA) dan radikal peroksida yang reaktif. Aroma tengik yang terjadi merupakan tanda terbentuknya produk-produk non-radikal seperti aldehida, keton, alkohol, dan asam-asam. Mekanisme peroksidasi lemak yang ditunjukkan Mun'im, *et.al.* (2008) adalah sebagai berikut :



Gambar 4. (a) Reaksi oksidasi asam oleat dan (b) reaksi pembentukan kompleks Fe(SCN)₃.

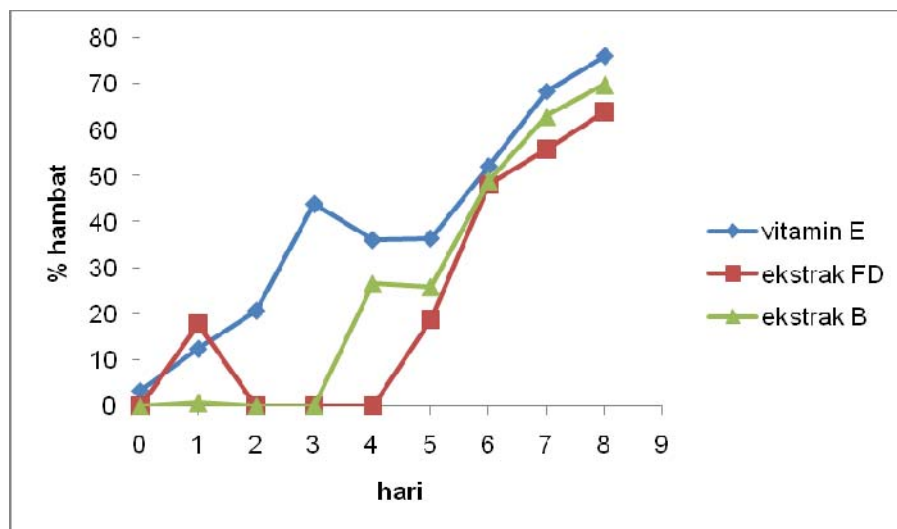
Adanya peroksida lemak akan meningkatkan bilangan oksidasi Fe²⁺ menjadi Fe³⁺ yang kemudian bereaksi dengan ammonium tiosianat (SCN⁻) membentuk kompleks berwarna merah darah Fe(SCN)₃. Ekstrak yang diuji akan menghambat radikal bebas dari asam oleat dengan mekanisme penyumbangan elektron sehingga menghambat pembentukan Fe³⁺ dan warna yang ditimbulkan merah dengan intensitas yang lebih rendah.



Gambar 5. Profil absorbansi kontrol, sampel ekstrak dan standar dengan metode FTC.

Profil penghambatan radikal diuji selama 8 hari dengan rentang pembacaan sampel setiap 24 jam (Gambar 5). Hasil yang didapat menunjukkan kesesuaian dengan mekanisme reaksi dimana kontrol akan memiliki nilai absorbansi paling tinggi. Hal ini disebabkan oleh tidak adanya agen antioksidan pada kontrol sebagai penghambat radikal, sehingga ion besi (III) yang dihasilkan lebih banyak dan warna larutan setelah penambahan amonium tiosianat akan menjadi lebih merah dibandingkan dengan adanya penambahan ekstrak atau standar vitamin E pada larutan stok.

Maksimal absorbansi pada kontrol dicapai pada hari ke-7 inkubasi. Penurunan absorbansi yang terjadi pada hari ke-8 disebabkan oleh adanya oksidasi senyawa malondialdehid dari asam oleat (Rezaeizadeh *et al.*, 2011).



Gambar 6. Profil % hambat peroksidasi lipid pada sampel ekstrak dan standar vitamin E dengan metode FTC.

Hasil % hambat peroksidasi lipid seperti terlihat pada gambar 6 menunjukkan bahwa EFD memiliki % hambat yang lebih rendah dibandingkan standar vitamin E, namun lebih tinggi dibandingkan dengan ESR. Hal ini dimungkinkan pada ESR senyawa yang seharusnya menjadi antioksidan berubah menjadi oksidan, sehingga % hambat peroksidasi lebih rendah. Selain itu ketika radikal asam oleat meningkat, namun pada stok ESR jumlah antioksidan tidak mencukupi untuk menetralkan radikal, sehingga % hambatnya lebih kecil.

Penelitian ini menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan yang lebih baik terdapat pada sampel yang mengandung fenolat lebih tinggi. Hal ini dinyatakan juga dalam penelitian Hue *et al.* (2012) yang menyatakan daun ubi ungu varietas Indon dengan kandungan fenolat tinggi maka aktivitas antioksidan yang dihasilkan juga tinggi. Selain itu Islam *et al.* (2009) menyatakan bahwa terdapat korelasi yang tinggi antara senyawa fenolat dengan aktivitas antioksidan daun ubi ungu dimana senyawa fenolat merupakan senyawa yang bertanggung jawab terhadap aktivitas antioksidan tetapi terjadi korelasi yang tidak signifikan dengan kandungan senyawa flavonoid (Ghazemzadeh *et al.*, 2012).

Tabel 2. Korelasi antara metode DPPH dan FTC.

sampel	Prediksi konsentrasi metode DPPH pada % hambat peroksidasi ($\mu\text{g/mL}$)	Prediksi IC_{50} dari metode FTC ($\mu\text{g/mL}$)
vitamin E	25,502	269,793
EFD	381,999	308,352
ESR	77,580	364,538

Korelasi hasil penghambatan antara metode DPPH dan FTC menunjukkan bahwa mekanisme reaksi pada metode DPPH lebih cepat, karena konsentrasi yang dibutuhkan untuk mencapai % penghambatan peroksidasi pada standar dan ekstrak kurang dari 400 $\mu\text{g/mL}$. Hal ini diperkuat dengan hasil prediksi IC_{50} pada metode FTC yang membutuhkan konsentrasi yang lebih besar untuk mencapai penghambatan sebesar 50 %. Selain itu dari waktu inkubasi pada kedua metode memiliki perbedaan yang signifikan, dimana metode DPPH mencapai absorbansi maksimal pada inkubasi 30 menit sedangkan FTC mencapai 7 hari.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan ekstrak etanol dari daun ubi ungu yang dikeringkan menggunakan *freeze drying* (EFD) memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai $\text{IC}_{50} = 223,988 \mu\text{g/mL}$, pengeringan dengan suhu ruangan (ESR) $\text{IC}_{50} = 64,525 \mu\text{g/mL}$ dan vitamin E $\text{IC}_{50} = 14,913 \mu\text{g/mL}$. Kandungan fenolat total EFD dan ESR berturut-turut

adalah 5,944 GAE dan 9,009 GAE serta flavonoid sebesar 39,708 QE dan 8,041 QE. Penghambatan peroksidasi lipid EFD diperoleh hasil 64,861 %, ESR = 54,864 % dan vitamin E = 74,131 %.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui aktivitas dari daun ubi ungu sebagai antioksidan, misalnya fraksinasi, sehingga dapat dikembangkan obat dari alam dengan mudah karena bahan tersedia secara melimpah. Selain itu, dapat juga dilakukan pemurnian ekstrak dari senyawa klorofil agar potensi antioksidan pada ekstrak meningkat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang telah membantu dalam penelitian dan penyusunan skripsi. Kepada Bapak Broto Santoso, M.Sc., Apt. dan Bapak Andi Suhendi, S.Farm., Apt. selaku pembimbing skripsi. Penulis mengharapkan kritik dan saran agar karya ini menjadi lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Asami, D. K., Hong, Y. J., Barrett, D. M. & Mitchell., A. E., 2003, Comparison of the Total Phenolic and Ascorbic Acid Content of Freeze-Dried and Air-Dried Marionberry, Strawberry, and Corn Grown Using Conventional, Organic, and Sustainable Agricultural Practices, *J. Agric. Food Chem.*, 51, 1237–1241.
- Cronquist, A., 1981, *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*, New York, Columbia University Press.
- Deinum, B. & Maassen, A., 1994, Effects of Drying Temperature on Chemical Composition and In Vitro Digestibility of Forages, <http://www.journals.elsevierhealth.com/periodicals/anifec/article/PII0377840194900663/abstract> (diakses tanggal 18 April 2013).
- Ghasemi, K., *et al.*, 2011, Influence of Environmental Factors on Antioxidant Activity, Phenol and Flavonoids Contents of Walnut (*Juglans regia* L.) Green Husks, *Journal of Medicinal Plants Research*, 5(7), 1128-1133.
- Heinrich, M., Barnes, J., Gibbons, S. & Williamson, E. M., 2010, *Farmakognosi dan Fitoterapi*, diterjemahkan oleh Syarif, W. R., Aisyah C., Elviana, E. & Fidiyari, E. R., Jakarta, Penerbit Buku Kedokteran EGC : 82.

- Hue, S. M., Boyce, A. N. & Somasundram, C., 2012, Antioxidant Activity, Phenolic and Flavonoid Contents in The Leaves of Different Varieties of Sweet Potato (*Ipomoea batatas*), *AJCS*, 6(3), 375-380.
- Islam, I., Shaikh, A. U. & Shahidul, I. M., 2009, Antioxidative and Antimutagenic Potential of Phytochemical From *Ipomoea batatas* (L.) Lamm, *International of Journal Cancer Research*, 5(3), 83-94.
- Keinanen, M. & Tiito, R. J., 1999, Effect of Sample Preparation Method on Birch (Betula pendula Roth) Leaf Phenolics, <http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/jf960168x> (diakses tanggal 06 Januari 2014)
- Lim, Y. Y., Lim, T. T. & Tee, J. J., 2007, Antioxidant Properties of Several Tropical Fruits: A Comparative Study, *Food Chemistry*, 103, 1003–1008.
- Lindsay D. G. & Astley S. B., 2002, European Research on The Functional Effects of Dietary Antioxidants—EUROFEDA, *Mol Aspects Med.*, 23, 1-38.
- Luo J.G. & Kong L.Y., 2005, Study on Flavonoids from Leaf of *Ipomoea batatas*, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16011096> (diakses tanggal 06 Januari 2014).
- Molyneux, P., 2004, The Use of The Stable Free Radical Diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity, *Songklanakarinn J. Sci. Technol.*, 26(2), 211-21.
- Mun'im, A., Andrajati, R. & Susilowati, H., 2008, Tumorigenesis inhibition of water extract of red fruit (*Pandanus conoideus* Lam.) on Sprague-Dawley Rat Female Induced by 7,12 Dimetilbenz(a)antrasen (DMBA), *Indonesia Journal of Pharmaceutical Science*. 3: 153–161.
- Nantitanon, W., Yotsawimonwat, S. & Okonogi S., 2010, Factors Influencing Antioxidant Activities and Total Phenolic Content of Guava Leaf Extract, *Food Science and Technology*, 43, 1095-1103.
- Nunes, L. C. C., *et al.*, 2013, Influence of Seasonal Variation on Antioxidant and Total Phenol Activity of Red Propolis Extracts, *Advanced Studies in Biology*, 5(3), 119-133.
- Padda, M. S. & Picha D. H., 2007, Antioxidant Activity and Phenolic Composition in 'Beauregard' Sweetpotato Are Affected by Root Size and Leaf Age, *J. Amer. Soc. Hort. SCI*, 132(4), 447–451.
- Pisoschi, A. M. & Negulescu, G. P., 2011, Methods for Total Antioxidant Activity Determination: A Review, *Biochem & Anal Biochem.*, 1(1).
- Rezaeizadeh, A., ABZ Zuki, Abdollahi M., Y. M., Goh, M. M. Noordin, M. Hamid & TI Azmi, 2011, Determination of Antioxidant Activity in Methanolic and Chloroformic Extract of *Momordica carantia*, *African Journal of Biotechnology*, 10 (24), 4932-4940.