

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN TINGKAT KESUKAAN
BEBERAPA KLON DAUN UBI JALAR (*Ipomoea batatas*)**

(Skripsi)

Oleh

ANISA YUSTIANA



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG**

2019

ABSTRACT

ANTIOXIDANT ACTIVITY TEST AND PREFERENCE LEVEL OF VARIOUS CLONES OF SWEET POTATO LEAVES (*Ipomoea batatas*)

By

ANISA YUSTIANA

Sweet potato leaves, which are the byproducts of sweet potato cultivation, are reported to contain many bioactive components that have potential health benefits. However, the leaf morphology varies greatly. This morphological difference affects the level of acceptance for consumption. Therefore the aim of this research is to identify: (1) Sweet potato leaves clones that are most preferred by consumers; (2) Antioxidant activity of sweet potato leaves of various clones. This research was conducted in Completely Randomized Design (CRD) with three replications. The treatments were consisted of the leaf of *Ayamurasaki* clone of sweet potato, LPG-21, LPG-01, LPG-02, LPG-11 and LPG-15. The observed parameters were sensory properties and antioxidant activity test performed with DPPH and FRAP assays. The results showed that; (1) The leaf of sweet potato plant of clone LPG-01 has the highest color score of 3.23 (moderately liked), aroma score of 3.23 (moderately liked), taste score of 3.03 (moderately liked), texture score of 3.43 (moderately liked), mastication score of

3.07 (moderately liked) aftertaste score of 3.13 (moderately liked); (2) The antioxidant activity test showed that the leaf of LPG-01 clone of sweet potato has the highest score in DPPH method with the antioxidant activity percentage of 81.77%, and IC_{50} value 132,83 $\mu\text{g}/\text{mL}$ while in FRAP method with FRAP value of 50.56 mg AAE/g of extract.

Keywords: antioxidant activity, clone, DPPH, FRAP, sweet potato leaf

ABSTRAK

UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN TINGKAT KESUKAAN BEBERAPA KLON DAUN UBI JALAR (*Ipomoea batatas*)

Oleh

ANISA YUSTIANA

Daun ubi jalar yang merupakan hasil samping budidaya tanaman ubi jalar, dilaporkan banyak mengandung komponen bioaktif yang berpotensi menyehatkan, akan tetapi morfologi daun tersebut sangat bervariasi. Perbedaan morfologi ini mempengaruhi tingkat penerimaan untuk dikonsumsi. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui : (1) klon daun ubi jalar yang paling disukai konsumen; (2) aktivitas antioksidan dari berbagai klon daun ubi jalar.

Penelitian ini disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga kali ulangan. Perlakuan pada penelitian ini terdiri atas daun ubi jalar klon Ayamurasaki, LPG-21, LPG-01, LPG-02, LPG-11 dan LPG-15. Pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini meliputi pengujian sensori dan pengujian aktivitas antioksidan metode DPPH dan FRAP. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ; (1) Daun ubi jalar klon LPG-01 memperoleh *score* tertinggi yaitu memiliki tingkat kesukaan panelis paling tinggi dengan skor warna 3.23 (agak suka), skor aroma 3.23 (agak suka), skor rasa 3.03 (agak suka), skor tekstur 3.43 (agak suka), skor

kunyahan 3.07 (agak suka), skor *aftertaste* 3.13 (agak suka) ; (2) Pengujian aktivitas antioksidan menunjukkan daun ubi jalar klon LPG-01 memperoleh *score* tertinggi pada metode DPPH dengan persentase aktivitas antioksidan 81.77% dan% dan nilai IC_{50} 132.83 $\mu\text{g/l}$ persentase aktivitas antioksidan dan pada metode FRAP dengan nilai FRAP 50.56 mg AAE/ g ekstrak.

Kata kunci: aktivitas antioksidan, daun ubi jalar, DPPH, FRAP, klon

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN TINGKAT KESUKAAN
BEBERAPA KLON DAUN UBI JALAR (*Ipomoea batatas*)**

Oleh

ANISA YUSTIANA

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

Pada

**Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

Judul Skripsi : **UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN
TINGKAT KESUKAAN BEBERAPA
KLON DAUN UBI JALAR (*Ipomoea batatas*)**

Nama Mahasiswa : **Anisa Yustiana**

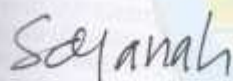
Nomor Pokok Mahasiswa : 1514051098

Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

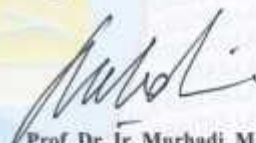
Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

I. Komisi Pembimbing



Ir. Siti Nurdjanah, M.Sc., Ph.D.
NIP 19620720 198603 2 001



Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si.
NIP 19640326 198902 1 001

2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian



Ir. Susilawati, M.Si.
NIP 19610806 198702 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Ir. Siti Nurdjanah, M.Sc., Ph.D.

Siti Nurdjanah
.....

Sekretaris : Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si.

Murhadi
.....

Penguji
Bukan Pembimbing : Ir. Ribut Sugiharto, M.Sc.

Ribut Sugiharto
.....

2. Dekan Fakultas Pertanian

Irwan Sukri Banuwa
.....

Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 23 Mei 2019

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah Anisa Yustiana NPM 1514051098

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri yang berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, Juni 2019
Yang membuat pernyataan



Anisa Yustiana
NPM.1514051098

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 08 Maret 1997 sebagai anak ketiga dari tiga bersaudara pasangan Bapak Yusman Zulkifli dan Ibu Eltina.

Riwayat pendidikan penulis dimulai dari Pendidikan Taman Kanak-Kanak (TK) Sari Teladan yang diselesaikan pada tahun 2003. Kemudian melanjutkan pendidikannya ke Sekolah Dasar (SD) Negeri 2 Rawa Laut yang diselesaikan pada tahun 2009, Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 1 Bandar Lampung yang diselesaikan pada tahun 2012, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 9 Bandar Lampung yang diselesaikan pada tahun 2015. Pada tahun yang sama, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2015 melalui jalur SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri).

Penulis menjalani Kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Universitas Lampung pada bulan Januari-Maret 2018 di desa Pesanguan, Kecamatan Pematang Sawa, Kabupaten Tanggamus. Kemudian pada bulan Juli- Agustus 2018 penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT. *Kusuma Satria Dinasasri Wisatajaya*, Kota Batu, Malang, Jawa Timur. Penulis menjadi anggota di HMJ THP pada tahun periode 2015-2016.

SANWACANA

Bismillahirrahmanirrahim. Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, karena rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Uji Aktivitas Antioksidan dan Tingkat Kesukaan Beberapa Klon Daun Ubi Jalar (*Ipomea batatas*)” adalah salah satu syarat memperoleh gelar sarjana Teknologi Pertanian di Universitas Lampung

Dalam Kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Ir. Susilawati, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian.
3. Ir. Siti Nurdjanah, M.Sc., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Pertama atas bimbingan, saran, motivasi, arahan, dan nasehat yang telah diberikan.
4. Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Dua atas bimbingan, saran, motivasi, arahan dan nasehat yang telah diberikan.
5. Ir. Ribut Sugiharto, M.Sc., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan kritik dan saran kepada penulis dalam menyusun skripsi.

6. Ir. Sri Setyani, M.S. dan Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., selaku Pembimbing Akademik atas motivasi dan dukungannya yang telah diberikan.
7. Ir. Ratna Dewi, M.Si., atas bantuannya yang telah diberikan.
8. Seluruh karyawan di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian atas bantuannya.
9. Kedua orang tua penulis tercinta Bapak Yusman Zulkifli dan Ibu Eltina, serta kakak penulis Yenita Anggraini dan Yunina Elasari yang selalu memberikan do'a, dukungan, semangat dan dorongan sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
10. Sahabat- sahabat dekat Shifa Hariati Firdaus, Aulia Audiensi, Ida Oliviani dan Arif Wicaksono yang tidak pernah lelah mendukung dan memberikan semangat.
11. Semua teman-teman Teknologi Hasil Pertanian angkatan 2015 yang telah bersama-sama dari awal perkuliahan.
12. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis sangat menyadari skripsi ini jauh dari kata sempurna, oleh sebab itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dan dapat memberikan manfaat bagi penulis pribadi dan bagi para pembaca.

Bandar Lampung, Juni 2019

Penulis,

Anisa Yustiana

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Kerangka Pemikiran	3
1.4 Hipotesis	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Ubi Jalar.....	7
2.2 Daun Ubi Jalar	10
2.3 Radikal Bebas	13
2.4 Antioksidan	16
2.5 Metode Pengujian Antioksidan	18
III. BAHAN DAN METODE	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	26
3.2 Alat dan Bahan	26
3.2.1 Alat	26
3.2.2 Bahan	27
3.3 Rancangan Percobaan	27
3.4 Pelaksanaan Penelitian	28

3.5 Pengujian	28
3.5.1 Uji Sensori	28
3.5.2 Pengujian Aktivitas Antioksidan	31
3.5.2.1 Uji aktivitas antioksidan metode DPPH daun ubi jalar...31	
3.5.2.2 Uji aktivitas antioksidan metode FRAP.....35	

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Morfologi Daun	38
4.2 Uji Sensori	40
4.2.1 Warna	41
4.2.2 Aroma	43
4.2.3 Rasa	45
4.2.4 Tekstur	47
4.2.5 Kunyahan.....	49
4.2.6 <i>Aftertaste</i>	51
4.2.7 Penentuan klon terbaik	53
4.3 Aktivitas Antioksidan Metode DPPH dan Nilai IC_{50}	54
4.4 Aktivitas Antioksidan Metode FRAP.....	58

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	62
5.2 Saran	63

DAFTAR PUSTAKA	61
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN

Tabel 9-45	75-92
Gambar 15-28	93-97

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Produktivitas tanaman pangan tahun 2011-2015	7
2. Lembar kuisisioner uji hedonic	30
3. Skala uji hedonik.....	31
4. Morfologi daun ubi jalar	38
5. Perangkingan klon daun ubi jalar pengujian sensori	53
6. Perbandingan nilai IC ₅₀ hasil uji aktivitas antioksidan	56
7. Hasil perbandingan aktivitas antioksidan asam askorbat dan daun ubi jalar	57
8. Perangkingan klon daun ubi jalar pengujian aktivitas antioksidan.....	61
9. Data uji organoleptik warna daun ubi jalar dari berbagai klon.....	75
10. Uji homogenitas (kesamaan) ragam warna daun ubi jalar	75
11. Analisis sidik ragam warna daun ubi jalar dari berbagai klon.....	76
12. Hasil analisis uji BNT warna daun ubi jalar dari berbagai klon	76
13. Data uji organoleptic aroma daun ubi jalar dari berbagai klon.....	76
14. Uji homogenitas (kesamaan) ragam aroma daun ubi jalar.....	77

15. Analisis sidik ragam aroma daun ubi jalar dari berbagai klon.....	77
16. Hasil analisis uji BNT aroma daun ubi jalar dari berbagai klon	78
17. Data uji organoleptik rasa daun ubi jalar dari berbagai klon	78
18. Uji homogenitas (kesamaan) ragam rasa daun ubi jalar	79
19. Analisis sidik ragam rasa daun ubi jalar dari berbagai klon	79
20. Hasil analisis uji BNT rasa daun ubi jalar dari berbagai klon	80
21. Data uji organoleptik tekstur daun ubi jalar dari berbagai klon.....	80
22. Uji homogenitas (kesamaan) ragam tekstur daun ubi jalar dari berbagai klon.....	81
23. Analisis sidik ragam tekstur daun ubi jalar dari berbagai klon.....	81
24. Hasil analisis uji BNT tekstur daun ubi jalar dari berbagai klon	82
25. Data uji organoleptik kunyahan daun ubi jalar dari berbagai klon	82
26. Uji homogenitas (kesamaan) kunyahan warna daun ubi jalar berbagai klon.....	83
27. Analisis sidik ragam kunyahan daun ubi jalar dari berbagai klon	83
28. Hasil analisis uji BNT kunyahan daun ubi jalar dari berbagai klon	84
29. Data uji organoleptik <i>aftertaste</i> daun ubi jalar dari berbagai klon	84
30. Uji homogenitas (kesamaan) ragam <i>aftertaste</i> daun ubi jalar berbagai klon.....	85
31. Analisis sidik ragam <i>aftertaste</i> daun ubi jalar dari berbagai klon.....	85
32. Hasil analisis uji BNT <i>aftertaste</i> daun ubi jalar dari berbagai klon.....	86
33. Data uji aktivitas antioksidan daun ubi jalar dari berbagai klon.....	86
34. Uji homogenitas (kesamaan) ragam	

aktivitas antioksidan daun ubi jalar berbagai klon.....	87
35. Analisis sidik ragam aktivitas antioksidan	
daun ubi jalar dari berbagai klon.....	87
36. Hasil analisis uji BNT aktivitas antioksidan	
daun ubi jalar dari berbagai klon.....	88
37. Penentuan IC ₅₀ daun ubi jalar klon LPG-01	88
38. Penentuan IC ₅₀ asam askorbat.....	89
39. Absorbansi asam askorbat.....	89
40. Absorbansi berbagai klon daun ubi jalar	90
41. Hasil perhitungan nilai FRAP	90
42. Data nilai FRAP daun ubi jalar berbagai klon	91
43. Uji homogenitas (kesamaan) ragam nilai FRAP	
daun ubi jalar berbagai klon.....	91
44. Analisis sidik ragam nilai FRAP daun ubi jalar dari berbagai klon.....	92
45. Hasil analisis uji BNT nilai FRAP daun ubi jalar dari berbagai klon.....	92

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Struktur kimia DPPH	19
2. Reaksi DPPH dengan senyawa antioksidan	20
3. Kompleks 1,10-fenantrolin dengan Fe ²⁺	22
4. Reaksi besi (II) neukuproin dengan antioksidan	23
5. Reaksi pembentukan ABTS radikal dari ABTS dengan kalium persulfat	25
6. Diagram alir proses persiapan ekstrak daun ubi jalar	32
7. Pengaruh klon daun ubi jalar terhadap skor warna	42
8. Pengaruh klon daun ubi jalar terhadap skor aroma	44
9. Pengaruh klon daun ubi jalar terhadap skor rasa	46
10. Pengaruh klon daun ubi jalar terhadap skor tekstur	48
11. Pengaruh klon daun ubi jalar terhadap skor kunyahan	50
12. Pengaruh klon daun ubi jalar terhadap skor <i>aftertaste</i>	52
13. Pengaruh klon daun ubi jalar terhadap aktivitas antioksidan	55
14. Pengaruh klon daun ubi jalar terhadap nilai FRAP	59
15. Grafik aktivitas antioksidan ekstrak daun ubi jalar LPG-01 pengujian DPPH	93
16. Grafik aktivitas antioksidan asam askorbat pengujian DPPH	93
17. Kurva baku asam askorbat pengujian FRAP	94
18. Sampel daun ubi jalar berbagai klon	94
19. Pengujian organoleptik	94
20. Persiapan maserasi daun ubi jalar	95
21. Maserasi dengan shaker	95
22. Penyaringan ekstrak daun ubi jalar	95
23. Pengujian aktivitas antioksidan metode DPPH	96

24. Persiapan reagen FRAP	96
25. Inkubasi dengan <i>waterbath</i>	96
26. Sentrifugasi ekstrak daun ubi jalar	97
27. Pengujian aktivitas antioksidan metode FRAP	97
28. Asam askorbat berbagai konsentrasi	97

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Produktivitas ubi jalar dikategorikan tinggi di Indonesia berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2015) pada tahun 2015 diperkirakan mencapai 2.297.634 ton dan untuk Provinsi Lampung produksinya diperkirakan mencapai 28.294 ton. Bagian tanaman ubi jalar yang dimanfaatkan sebagai pangan berupa ubi, sulur dan daun. Persentase hijauan tanaman ubi jalar yang biasa digunakan sebagai sayuran adalah bagian pucuk (tips) yakni 10-15 cm dari tanaman yang terdiri atas batang (24%-26%), petiola (24%-38%) dan daun muda (38%-50,1%) (Woolfe, 1992). Besarnya produktivitas tanaman, memberikan peluang untuk pengembangan pemanfaatan tanaman ubi jalar, dengan memanfaatkan daun ubi jalar.

Daun ubi jalar yang menjadi hasil samping tanaman ubi jalar, telah banyak diteliti memiliki kandungan bahan aktif yang bermanfaat bagi tubuh, namun pemanfaatan daun ubi jalar belum optimal. Daun ubi jalar mengandung garam-garam mineral seperti kalium, magnesium, zat besi, dan fosfor, senyawa fenolik seperti asam kafeat, asam klorogenat, asam 3,5-di-O-kafeoilkuinat, dan asam 3,4-di-O-kafeoilkuinat, senyawa antioksidan dan beberapa vitamin (Truong *et al.*, 2007). Karna *et al.* (2011)

melaporkan bahwa daun ubi jalar memiliki konsentrasi polifenol 43% lebih tinggi dari kandungan polifenol pada bayam. Kandungan antosianin daun ubi jalar 2,5 kali lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan antosianin pada bayam, menyebabkan daun ubi jalar memiliki peluang untuk dimanfaatkan sebagai sumber antioksidan. Kandungan senyawa antioksidan pada daun ubi jalar dapat berfungsi meredam radikal bebas dan memiliki fungsi fisiologis seperti, antikanker, antidiabetes, dan aktivitas antibakteri (Islam, 2006; Karna *et al.* 2011).

Daun ubi jalar dapat dikonsumsi sebagai lalapan dan sayuran dalam keadaan segar atau telah diolah. Daun ubi jalar khususnya di daerah Asia dimanfaatkan sebagai sayuran (ILO, 2013), beberapa untuk produk olahan daun ubi jalar adalah sari daun ubi jalar (Windardi, 2016) dan tepung daun ubi jalar ungu (Kusumastuty, 2014). Tanaman ubi jalar memiliki klon dan bentuk yang beragam yaitu ubi jalar ungu, oranye dan putih, oleh karena itu perlu dilakukan seleksi klon untuk menentukan klon yang mempunyai tingkat penerimaan yang baik untuk dikonsumsi. Lebih lanjut uji aktivitas antioksidan dari daun ubi jalar perlu dilakukan untuk membuktikan bahwa daun ubi jalar mengandung senyawa-senyawa yang bersifat antioksidan, sehingga berpotensi dipromosikan sebagai pangan sehat.

1.2 Tujuan

Berdasarkan latar belakang dan masalah yang telah dikemukakan maka tujuan penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui klon daun ubi jalar yang paling disukai konsumen.
2. Mengetahui aktivitas antioksidan dari berbagai klon daun ubi jalar.

1.3 Kerangka Pemikiran

Tanaman ubi jalar memiliki keragaman klon seperti warna daging umbi yang terdiri dari ubi jalar ungu, kuning, oranye dan putih (Juanda dan Cahyono, 2000; Hayati, 2017). Keragaman tersebut tidak hanya pada bentuk dan warna umbi tetapi juga bentuk dan warna daun ubi jalar memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Daun ubi jalar memiliki warna hijau tua sampai kekuningan, sedangkan warna tangkai daun dan tulang daun antara hijau sampai ungu, sesuai warna batangnya. Bentuk daun ubi jalar bervariasi pada setiap klonnya, bentuk daun berupa bulat seperti hati, bulat lonjong, bulat runcing, atau seperti jari tangan dan tepi daun rata (Huaman, 1992; Puslitbang Tanaman Pangan, 2012).

Daun ubi jalar sebagai hasil samping dari tanaman ubi jalar pemanfaatannya belum optimal, biasanya daun ubi jalar dikonsumsi sebagai lalapan maupun rebusan.

Karakteristik daun ubi jalar yang beragam dari tiap klon mempengaruhi penerimaan untuk mengkonsumsi daun tersebut sehingga diperlukan pengujian sensori untuk

menyeleksi beberapa klon daun ubi jalar yang diterima sebagai bahan pangan. Pengujian sensori yang dapat digunakan berupa uji hedonik. Tujuan uji hedonik digunakan untuk mengukur tingkat kesukaan atau penerimaan dari suatu sampel (Kartika *et al.*, 1987).

Kandungan daun ubi jalar berupa garam-garam mineral seperti kalium, magnesium, zat besi, dan fosfor, senyawa fenolik seperti asam kafeat, asam klorogenat, asam 3,5-di-O-kafeoilkuinat, dan asam 3,4-di-O-kafeoilkuinat, senyawa antioksidan, dan beberapa vitamin (Truong *et al.*, 2007). Daun ubi jalar memiliki kandungan antioksidan yang berfungsi menangkal radikal bebas. Kandungan total polifenol dari daun ubi jalar ungu yang lebih tinggi dibandingkan sayuran lainnya termasuk umbi ubi jalar (Yoshimoto *et al.*, 2007; Truong *et al.* 2007). Hasil penelitian Chang *et al.* (2010) menunjukkan bahwa konsumsi daun ubi jalar ungu selama 7 hari secara signifikan meningkatkan konsentrasi total polifenol dan total antioksidan serta menurunkan kerusakan oksidatif dalam darah manusia.

Tanaman ubi jalar banyak dibudidayakan di Provinsi Lampung, yang terdiri dari klon yang berbeda. Tanaman ubi jalar yang memiliki produksi yang tinggi contohnya adalah ubi jalar ungu (klon Ayamurasaki dan LPG 21), ubi jalar oranye (klon LPG 01 dan LPG 02) dan ubi jalar putih (klon LPG 11 dan LPG 15) (Dewi dan Basri, 2016). Klon yang berbeda mempengaruhi kandungan antioksidan dari tanaman. Tanaman ubi jalar yang diteliti berasal dari berbagai klon dan tempat tanam memberikan hasil yang bervariasi dari kandungan antioksidannya. Hal ini dipengaruhi tempat tumbuh

dan bibit yang berbeda menyebabkan kandungan metabolit sekunder tanaman menjadi berbeda dan aktivitas biologis dari tanaman (Obloh *et al.*, 1989; Dewiyanti *et al.*, 2012).

Antioksidan sebagai senyawa yang dapat mencegah reaksi oksidasi dengan mekanisme sebagai berikut senyawa antioksidan mendonorkan sebagian atom hidrogen ke radikal bebas sehingga menjadi lebih stabil. Pengukuran aktivitas antioksidan memiliki banyak metode diantaranya metode DPPH dan FRAP. Metode DPPH(1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl) sebagai metode untuk mengukur antioksidan berdasarkan kemampuan senyawa untuk mena senyawa radikal yang ditandai perubahan warna larutan DPPH dalam metanol yang ditandai dengan semakin memudarnya warna ungu menjadi kuning pucat (Molyneux, 2004), sedangkan metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*) menentukan kandungan antioksidan total dari suatu bahan dengan prinsip didasarkan pada kemampuan senyawa antioksidan untuk mereduksi ion Fe^{3+} menjadi Fe^{2+} sehingga kekuatan antioksidan suatu senyawa diilustrasikan dengan kemampuan mereduksi dari senyawa tersebut (Benzie & Strain 1996).

1.4 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran yang dikemukakan maka hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

1. Terdapat klon daun ubi jalar yang yang paling disukai konsumsen.
2. Daun ubi jalar dari berbagai klon mempunyai aktivitas antioksidan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ubi Jalar

Ubi jalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lamb) merupakan salah satu tanaman pangan yang mempunyai prospek untuk dikembangkan berdasarkan dari jumlah produktivitasnya yang tinggi di Indonesia. Produktivitas ubi jalar menempati urutan kedua tertinggi setelah ubi kayu di Indonesia tahun 2011-2015 disajikan pada Tabel 1

Tabel 1. Produktivitas tanaman pangan tahun 2011-2015

Komoditas	Produktivitas (Kuintal/ Hektar)				
	2011	2012	2013	2014	2015*
Ubi Kayu	202,96	214,02	224,6	233,55	229,51
Ubi Jalar	123,29	139,29	147,47	152	160,53
Padi	49,80	51,36	51,52	51,35	53,41
Jagung	45,85	48,99	48,44	49,54	51,78
Kedelai	13,68	14,85	14,16	15,51	15,68
Kacang Tanah	12,81	12,74	13,52	12,79	13,33
Kacang Hijau	11,48	11,60	11,24	11,76	11,83

Sumber: BPS, 2015

Keterangan:

*: Prediksi

Ubi jalar digolongkan tanaman palawija, tanaman ini membentuk umbi di dalam tanah. Umbi tersebut yang menjadi hasil utama yang dimanfaatkan untuk pengolahan pangan. Ubi jalar termasuk divisio spermatophyte, sub-diivisio dari Angiospermae atau yang disebut tumbuhan berbunga. Tanaman ubi jalar termasuk dalam kelas dicotyledoneae (berbiji belah atau berkeping dua), bangsa tubiflorae, termasuk dalam famili convolvulaceae (kangkung-kangkungan). Genus dari ubi jalar adalah *Ipomoea* dengan spesies *Ipomoea batatas* (L.) Lamb (Backer *et al.*, 1965; Cronquist, 1981).

Tanaman ubi jalar berbatang lunak, berbentuk bulat, dan teras bagian tengah bergabus, batang ubi jalar beruas-ruas dan panjang satu ruas antara 1-3 cm dan setiap ruas ditumbuhi daun, akar, dan tunas atau cabang. Panjang batang utama beragam yaitu tergantung varietasnya, dan umumnya berkisar antara 2-3 meter untuk varietas ubi jalar merambat (Juanda dan Cahyono, 2000). Tipe daun ubi jalar bervariasi yaitu rata, berlekuk dangkal dan menjari, sedangkan ujung runcing atau tumpul. Warna daun ubi jalar dari hijau tua sampai kekuningan, sedangkan warna tangkai daun dan tulang daun antara hijau sampai ungu, sesuai warna batangnya. Bentuk daun ubi jalar bervariasi sehingga berbeda setiap varietasnya, bentuk daun berupa bulat seperti hati, bulat lonjong, bulat runcing, atau seperti jari tangan dan tepi daun rata (Huaman, 1992; Puslitbang Tanaman Pangan, 2012).

Bunga ubi jalar adalah bunga majemuk mempunyai bentuk seperti terompet yang muncul di ketiak daun (Huaman, 1992). Warna bunga ubi jalar putih keungu-unguan, dalam satu ketiak daun dapat membentuk karangan tiga hingga tujuh bunga

(Rukmana, 1997). Ubi jalar memiliki biji seperti kapsul bagian dalam berkotak tiga (Huaman, 1992), berisi biji setelah terjadi penyerbukan, penyerbukan bisa secara silang atau sendiri. Biji ubi jalar yang sudah matang memiliki warnanya hitam, sedangkan yang masih muda biji tersebut berwarna hijau, berbentuk pipih, kulitnya keras, dan berkeping dua (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

Ubi jalar memiliki jenis yang banyak didunia, yang terdiri dari jenis lokal dan beberapa varietas unggul. Produksi ubi jalar dunia antara tahun 1980–2014 meningkat rata-rata sebesar 1,47% per tahun dari sebesar 124, 14 juta ton pada tahun 1980 menjadi 175, 42 juta pada tahun 2014 (PUSDATIN, 2016). Pasokan terbesar selama kurun waktu tersebut masih didominasi oleh Asia 79,95 persen, Afrika sebesar 16,25 persen dan Amerika dengan 3,01 persen (FAO, 2013). Jenis ubi jalar tersebut mempunyai perbedaan dari bentuk, ukuran, warna daging umbi, warna kulit, daya simpan, komposisi kimia, sifat pengolahan dan umur panen.

Kulit ubi jalar terdiri dari tipe yaitu tebal dan tipis. Berdasarkan kandungan getahnya, jenis ubi jalar ada yang bergetah banyak, sedang atau sedikit. Warna kulit umbi berupa putih, kuning, ungu atau merah. Bentuk umbi umumnya dapat dibedakan antara lain bentuk bulat dan lonjong dengan permukaan rata atau tidak rata. Warna daging umbi memiliki banyak macam yaitu warna putih, kuning, jingga, dan ungu. Warna kuning pada umbi disebabkan adanya pigmen karoten, sedangkan warna ungu disebabkan adanya pigmen antosianin (Winarno dan Laksmi, 1973).

Berdasarkan warna umbi, ubi jalar dibedakan menjadi ubi jalar putih, kuning, oranye, dan ungu (Puslitbang, 2009). Contoh varietas ubi jalar yaitu Daya, Borobudur, Prambanan, Mendut, Kalasan, Muara Takus, Cangkuang, Sewu, Cilembu, Sari, Boko, Sukung, Jago, Kidal, Shiroyutaka, Papua Salossa, Papua Patippi, Sawentar, Beta 1, Beta 2, Beta 3, Antin 1, Antin 2, dan Antin 3 (Balitkabi, 2016). Berdasarkan warna kulit umbi, terdiri dari 9 tipe, yaitu putih (*white*), krem (*crem*), kuning (*yellow*), jingga (*orange*), jingga kecoklatan (*brown orange*), merah muda (*pink*), merah tua (*red*), merah ungu (*purple red*), dan biru tua (*dark purple*). Berdasarkan warna daging, terdiri dari 9 tipe yaitu melingkar tipis dekat kulit (*narrow ring*), melingkar lebar dekat kulit (*board ring in cortex*), noda menyebar dalam daging (*scartered spots in flesh*), melingkar tipis dalam daging (*narrow ring in flesh*), melingkar lebar dalam daging (*broad ring in flesh*), beberapa lingkaran dalam daging (*ring and other areas in flesh*), bentuk membujur (*in longitudinal section*), sebagian dari lingkaran penuh dalam daging (*covering most of the flesh*), dan lingkaran penuh dalam daging (*covering all flesh*) (Huaman, 1990 ; Suismono, 2001).

2.2 Daun Ubi Jalar

Daun ubi jalar terletak pada batang tanaman (*phyllotaxis*) yang berbentuk spiral pola 2/5. Panjang tangkai daun bervariasi, mulai dari sangat pendek hingga sangat panjang. Panjang tangkai dari tangkai yang berhubungan dengan batang tanaman sampai ujung tangkai yang berhubungan dengan helaian daun dikelompokkan

berdasarkan ukuran panjang yaitu, sangat pendek (<5 cm), pendek (5-10 cm), sedang (11-15 cm), panjang (16-20 cm), dan sangat panjang (>20 cm). Helaian daun ubi jalar memiliki variasi baik ukuran maupun bentuk. Bentuk daun dewasa dideskripsikan berdasarkan bentuk kerangka (tepi daun), kedalaman cuping daun, jumlah cuping daun dan bentuk cuping pusat (Puslitbang Tanaman Pangan, 2012).

Bentuk kerangka daun terdapat tujuh katagori yaitu membulat (*rounded*), berbentuk ginjal (*reniform*), berbentuk hati (*cordate*), segitiga sama sisi (*triangular*), berbentuk tombak (*hastate*), berbentuk cuping (*lobed*) dan hampir terbagi-bagi (*almost divided*). Kedalaman cuping daun dikelompokkan menjadi (tepi daun) adalah tepi rata, berlekuk sangat dangkal, berlekuk sedang, berlekuk dalam dan berlekuk sangat dalam. Luas helaian daun ubi jalar memiliki variasi yang dikategorikan berdasarkan ukuran luas helaian yaitu, sempit (<8cm), sedang (8,1-15,0 cm), besar 15,1- 25,0 cm) dan sangat lebar (>25,0 cm). Warna helaian daun dewasa adalah kuning kehijauan, hijau, hijau dengan warna ungu melingkar pada tepi daun, keabu-abuan karena adanya bulu yang lebat pada permukaan daun, hijau dengan tulang-tulang daun ungu pada permukaan atas helai daun, agak ungu, hampir ungu, permukaan bawah ungu, dan permukaan atas dan bawah ungu (Puslitbang Tanaman Pangan, 2012).

Daun ubi jalar (*I. batatas* L.) dimanfaatkan untuk konsumsi sebagai sayuran di Indonesia. Daun ubi jalar memiliki kandungan polifenol, di antaranya antosianin dan asam fenolik seperti kafeat, monokafeoilkuinat (asam klorogenat), asam dikafeoilkuinat dan trikafeoilkuinat (Ishiguro *et al.*, 2004). Kandungan senyawa

polifenol pada daun ubi jalar berfungsi sebagai antimutagenik, antikanker, antidiabetes, dan aktivitas antibakteri in vitro dan in vivo. Daun ubi jalar ungu memiliki senyawa polifenol lebih tinggi dari sayuran lain seperti bayam, brokoli, kubis dan selada (Islam *et al.*, 2002; Islam, 2006). Lebih lanjut kandungan fitokimia yang terdapat pada daun ubi jalar berupa asam kafeat dan asam klorogenat, - sitosterol, scopoletin, cis-metilkafeat, transmetilkafeat, cis-etil kafeat, trans-etil kafeat, scopolin dan adenosin (Ghasemzadeh *et al.*, 2012; Anthoney *et al.*, 2014). Senyawa lainnya yang telah diisolasi seperti kuersetin-3-o- -D-glukopiranosil (6 1) -o- -Lrhamnopiranosida, kaempferol-4,7dimetileter, kuersetin-3-o- -D-glukosida dan kuersetin telah diisolasi (Lou *et al.*, 2005), asam 3,4-di-O-kafeoilkuinat, asam 3,5-di-O kafeoilkuinat, asam 4,5-di-O-kafeoilkuinat dan asam 3,4,5-tri-O- kafeoilkuinat juga diperoleh dari tanaman ubi jalar (Islam, 2006).

Pemanfaatan daun ubi jalar sebagai pakan maupun pangan telah banyak diteliti. Daun dan batang ubi jalar mengandung 12-17% protein kasar (Ruiz, 1982), sehingga dapat digunakan sebagai bahan ransum ternak. Lebih lanjut Rijali (2010) melaporkan perlakuan jenis hijauan daun ubi jalar yang dipanen pada malam hari dapat menghasilkan silase yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan jenis hijauan daun singkong dan daun lamtoro yang dipanen pada pagi, siang, dan malam hari. Penelitian lainnya yaitu oleh Chang *et al.* (2010) menunjukkan bahwa efek mengkonsumsi daun ubi jalar ungu selama 7 hari secara signifikan meningkatkan konsentrasi total polifenol pada plasma dan total antioksidan, serta secara signifikan menurunkan beberapa tanda tanda kerusakan oksidatif pada darah manusia. Lebih

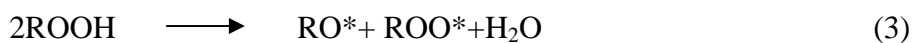
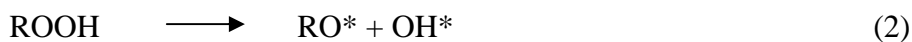
lanjut Kusumastuty *et al.* (2014) melaporkan tepung daun ubi jalar ungu dapat mencegah penurunan kadar enzim Superoksida dimustase (antioksidan endogen yang berfungsi sebagai sistem pertahanan tubuh terhadap radikal bebas) pada tikus dengan paparan asap rokok. Ekstrak dari tanaman ubi jalar meningkatkan sensitivitas insulin pada tikus yang resisten insulin (Handayani *et al.*, 2015) dan antidiabetes (Ludvik *et al.*, 2004), aktivitas anti-neuroinflamasi (Hyun *et al.*, 2014), kandungan flavon yang terdapat pada daun ubi jalar juga dapat berfungsi sebagai anti-diabetes (Zhao *et al.*, 2007).

2.3 Radikal Bebas

Radikal bebas adalah atom atau molekul yang memiliki elektron tidak memiliki pasangan (*unpaired electron*). Elektron tidak berpasangan menyebabkan senyawa tersebut sangat reaktif dan menyerang serta mengikat elektron molekul yang berada di sekitarnya. Target utama radikal bebas adalah protein, asam lemak tak jenuh dan lipoprotein, serta unsur DNA termasuk karbohidrat. Adanya radikal bebas mengakibatkan stress oksidatif. Keadaan tersebut dapat menyebabkan kerusakan oksidatif mulai dari tingkat sel, jaringan, hingga ke organ tubuh yang mempercepat terjadinya proses penuaan dan munculnya penyakit (Winarsi, 2007). Pembentukan radikal bebas terjadi secara terus menerus di dalam tubuh. Hal ini terjadi melalui proses metabolisme sel normal, proses peradangan, maupun akibat kekurangan nutrisi diet (pola makan). Radikal bebas dapat berasal dari pencemaran lingkungan, asap kendaraan, bahan tambahan makanan dan rokok, polutan, berbagai macam

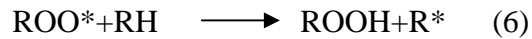
makanan dan minuman, radiasi, ozon dan pestisida (Rice-Evan *et al.*, 1991; Halliwell, 1994; Sayuti dan Rina, 2015).

Menurut Rohmadi dan Pramono (2018) Tahapan reaksi pembentukan radikal bebas adalah tahap inisiasi, propagasi dan terminasi. Tahap inisiasi adalah awal pembentukan radikal bebas. Langkah ini dimulai ketika inisiator terdekomposisi menjadi radikal bebas (reaksi 1-4). Monomer yang sudah bersifat radikal yang menjadi sangat reaktif. Jadi pada prinsipnyapada tahap inisiasi adalah aktivasi monomer radikal yang reaktif. Kebanyakan degradasi polimer disebabkan oleh penyerapan cahaya ultra violet dari autoksidasi radikal. Substrat oksidatif dapat bereaksi secara lansung dengan oksigen khususnya pada temperatur tinggi sehingga menghasilkan radikal.

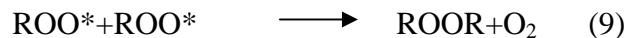
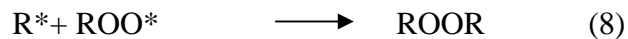
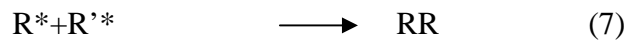


Tahap kedua adalah tahap propagasi, pada tahap ini radikal bebas monomer baru tersebut bereaksi degan monomer lain demikian seterusnya hingga membentuk rantai yang lebih panjang(*chain-growth*), sebagai contoh radikal bebas yang terbentuk , akan bereaksi dengan oksigen membentuk radikal peroksi (reaksi 5) dan selanjutnya dapat mengambil hidrogen dari molekul tak jenuh yang lain menghasilkan peroksida

dan radikal bebas baru (reaksi 6). Reaksi ini berlangsung sangat cepat sehingga dinamakan reaksi rantai (*chain reaction*)



Tahap ketiga adalah tahap terminasi yaitu saat sejumlah *chain growth* radikal bebas bertumbukan satu sama lain. Molekul tersebut kemudian saling berinteraksi dengan cara memasangkan elektron bebas (*lone pair electron*) yang dimiliki Tahap terminasi akan membentuk spesies non radikal karena radikal bebas yang bereaksi satu sama lain (reaksi 7-9).



Radikal bebas menyebabkan kerusakan sel dengan tiga cara yaitu peroksidasi, kerusakan DNA dan modifikasi protein teroksidasi. Peroksidasi komponen lipid dari membran sel dan sitosol, menyebabkan serangkaian reduksi asam lemak (otokatalisis) yang mengakibatkan kerusakan membran dan organel sel. Kerusakan DNA ini dapat mengakibatkan mutasi DNA bahkan dapat menimbulkan kematian sel. Modifikasi protein teroksidasi terjadi karena terbentuknya *cross linking* protein, melalui mediator sulfidril atas beberapa asam amino labil seperti sistein, metionin, lisin dan histidin (Eberhardt, 2001; Kumar *et al.* 2005).

2.4 Antioksidan

Antioksidan adalah zat yang dapat menetralkan radikal bebas sehingga atom dengan elektron yang tidak berpasangan mendapat pasangan elektron sehingga menjadi tidak reaktif. Sumber-sumber antioksidan dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok yaitu antioksidan sintetis (antioksidan yang diperoleh dari hasil sintesis reaksi kimia) dan antioksidan alami (antioksidan hasil ekstraksi bahan alami).

Antioksidan alami dalam makanan dapat berasal dari senyawa antioksidan yang sudah ada di dalam bahan, senyawa antioksidan yang terbentuk dari reaksi-reaksi selama proses pengolahan makanan maupun senyawa antioksidan yang diisolasi dari sumber alami dan ditambahkan ke makanan sebagai bahan tambahan pangan.

Antioksidan alami banyak terdapat pada tumbuh-tumbuhan baik pada bagian buah, batang, akar dan daun (Kosasih, 2004; Ribeiro *et al.*, 2007).

Berdasarkan mekanisme kerjanya, antioksidan dapat dibedakan menjadi 3, yaitu:

1. Antioksidan primer (Antioksidan endogenus)

Suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan primer merupakan senyawa yang dapat menghentikan reaksi berantai dengan memberikan atom hidrogen secara cepat kepada radikal, kemudian radikal antioksidan yang terbentuk menjadi senyawa yang lebih stabil. Antioksidan primer terdiri dari antioksidan alami dan sintetis. Contoh antioksidan primer sintetis berupa *n-butylated hydroxytoluene* (BHT). Antioksidan primer yang ada dalam tubuh adalah enzim superoksida dismutase (SOD). Enzim ini dapat melindungi hancurnya sel-sel dalam tubuh akibat serangan radikal bebas

(Kumalaningsih, 2006; Winarsi, 2007). Aktivitas sehari-hari dapat menyebabkan tubuh terus-menerus terpapar radikal bebas. Paparan radikal berlebih menyebabkan terjadinya gangguan fungsi sel dan kerusakan sel (Winarsi, 2007). Tubuh manusia tidak memiliki cadangan antioksidan dalam jumlah berlebih sehingga diperlukan antioksidan eksogen (Kuncahyo, 2007) .

2. Antioksidan Sekunder (Antioksidan eksogenus)

Antioksidan sekunder disebut juga antioksidan eksogenus atau non-enzimatis. Kerja sistem antioksidan non-enzimatis yaitu dengan cara memotong reaksi oksidasi berantai dari radikal bebas atau dengan cara menangkapnya. Radikal bebas dengan kata lain, tidak akan bereaksi dengan komponen seluler antioksidan ini bekerja dengan berbagai mekanisme, seperti mengikat ion logam, menangkap oksigen, memecah hidropoksida ke bentuk-bentuk non radikal, menyerap radiasi ultraviolet atau mendeaktifkan singlet oksigen. Contoh dari antioksidan sekunder adalah vitamin E, vitamin C, dan beta karoten yang dapat diperoleh dari buah-buahan (Gordon 1990; Kumalaningsih, 2006). Tubuh manusia tidak mempunyai cadangan antioksidan dalam jumlah berlebih, sehingga jika terjadi paparan radikal berlebih maka tubuh antioksidan eksogen (Kuncahyo, 2007).

3. Antioksidan Tersier

Antioksidan tersier merupakan senyawa yang memperbaiki sel-sel dan jaringan yang rusak karena serangan radikal bebas. Kelompok antioksidan tersier meliputi sistem enzim *DNA-repair* dan metionin sulfoksida reduktase

yang dapat memperbaiki DNA dalam inti sel. Enzim tersebut bermanfaat untuk perbaikan DNA pada penderita kanker (Kumalaningsih, 2006).

2.5 Metode Pengujian Antioksidan

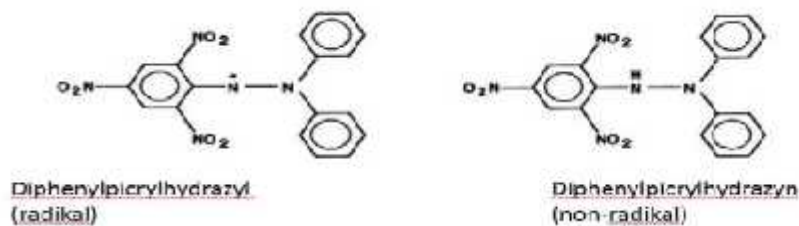
Antioksidan sebagai senyawa untuk menonaktifkan radikal dengan menggunakan dua mekanisme utama, HAT (*Hydrogen Atom Transfer*) dan SET (*Single Electron Transfer*) sehingga mekanisme tersebut menjadi dasar metode pengujian antioksidan. Metode berbasis HAT mengukur kemampuan antioksidan untuk memadamkan radikal bebas dengan sumbangan hidrogen (AH/ donor atom H) contohnya metode pengujian *Oxygen radical absorbance capacity* (ORAC), *Total radical-trapping antioxidant parameter* (TRAP) dan *Lipid peroxidation inhibition capacity* (LPIC). Metode berbasis SET dengan mendeteksi kemampuan antioksidan untuk mentransfer satu elektron untuk mengurangi senyawa apa pun, termasuk logam, karbonil, dan radikal contohnya metode pengujian *Ferric reducing antioxidant power* (FRAP), *Trolox ekuivalent antioxidant capacity* (TEAC), *Diphenylpicrylhydrazil* (DPPH), *Cupric ion reducing antioxidant capacity* (CUPRAC) dan *2,2-Azinobis 3-ethyl benzothiazoline 6 sulfonic acid* (ABTS). Variasi metode untuk pengukuran antioksidan, dikarenakan adanya pertimbangan faktor dalam sistem biologis sumber antioksidan seperti enzim (superoksida dismutase, glutathion peroksidase, dan katalase); molekul besar (albumin, seruloplasmin, ferritin, protein lain); molekul kecil (asam askorbat, glutathione, asam urat, tokoferol, karotenoid (polifenol); dan

beberapa hormon (estrogen, angiotensin, melatonin, dan lain-lain) (Prior, 2005).

Metode pengujian antioksidan sebagai berikut :

2.5.1. Metode Peredaman DPPH

DPPH merupakan radikal bebas yang stabil. DPPH menerima elektron atau radikal hidrogen kemudian akan membentuk molekul diamagnetik yang stabil. Struktur kimia DPPH dapat dilihat pada Gambar 2 berikut:



Gambar 1. Struktur kimia DPPH

Sumber: Rosidah *et al.* (2008)

Keberadaan antioksidan dalam ekstrak tumbuhan akan menetralisasi

radikal DPPH dengan memberikan elektron kepada DPPH, menghasilkan

perubahan warna dari ungu menjadi kuning atau intensitas warna ungu larutan

jadi berkurang (Blois, 1958; Molyneux, 2004). Prinsip pengujian aktivitas

antioksidan dengan metode DPPH adalah mengukur daya peredaman sampel

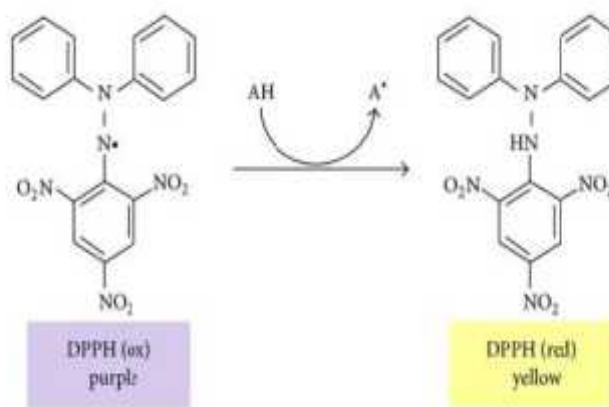
(ekstrak) terhadap radikal bebas DPPH. DPPH akan bereaksi dengan atom hidrogen

dari senyawa peredaman radikal bebas membentuk DPPH yang lebih stabil. Senyawa

peredaman radikal bebas yang bereaksi dengan DPPH akan menjadi radikal baru

yang lebih stabil atau senyawa bukan radikal.

Uji aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode ini dapat diamati berdasarkan dari hilangnya warna ungu akibat tereduksinya DPPH oleh antioksidan. Intensitas warna dari larutan uji diukur melalui spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang sekitar 520 nm. Hasil persen (%) inhibisi tersebut disubstitusikan dalam persamaan linear, kemudian hasil dari substitusi persen (%) inhibisi tersebut kemudian diinterpretasikan sebagai IC_{50} . Persen inhibisi adalah perbandingan antara selisih dari absorbansi blanko dan absorbansi sampel dengan absorbansi blanko. Persen inhibisi digunakan untuk menentukan persentase hambatan dari suatu bahan yang dilakukan terhadap senyawa radikal bebas. IC_{50} didefinisikan sebagai jumlah antioksidan yang diperlukan untuk menurunkan konsentrasi awal DPPH sebesar 50%. (Molyneux, 2004; Hapsari, 2017). Reaksi antara DPPH dengan atom H dari senyawa antioksidan dapat dilihat pada Gambar 3 berikut :

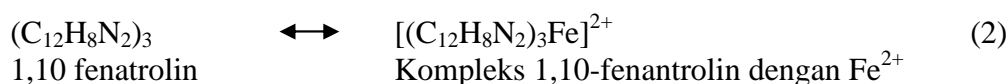
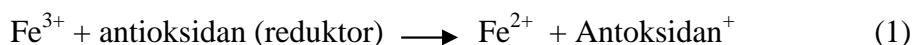


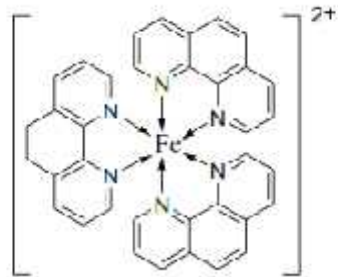
Gambar 2. Reaksi DPPH dengan senyawa antioksidan
Sumber: Hapsari, 2017

Metode DPPH merupakan metode yang akurat, efisien, cepat dalam menentukan profil antioksidan ekstrak tanaman dan mudah dalam preparasi sampelnya. Metode DPPH memiliki beberapa kekurangan, antara lain hanya dapat digunakan untuk mengukur antioksidan yang larut dalam pelarut organik, terutama alkohol dan sangat sensitif terhadap cahaya, oksigen, pH dan tipe pelarut.

2.5.2 Metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*)

Prinsip metode ini adalah adanya reduksi ion ferri menjadi ion ferro oleh senyawa antioksidan. Metode ini dikenalkan oleh Benzie dan Strain (1996) menggunakan 2,4,6-trypyridyl-*s*-triazine yang menghasilkan ion ferro menjadi senyawa kompleks berwarna biru. Reagen lain yang juga dapat memberikan warna spesifik pada ion ferri adalah 1,10-fenantrolin (Terry *et al.*, 2011). Ion ferro akan bereaksi dengan 1,10-fenantrolin membentuk kompleks berwarna jingga-merah warnanya tidak bergantung pada keasaman dalam jangka pH 2-9, dan stabil dalam waktu yang lama (Basset *et al.*, 1994). Senyawa kompleks ini dapat dibaca absorbansinya pada 510 nm (Terry *et al.*, 2011). Berikut mekanisme umum yang terjadi :





Gambar 3. Kompleks 1,10-fenantrolin dengan Fe^{2+}
 Sumber : Benzie *et al.* (1996)

Benzie dan Strain (1996) mengemukakan bahwa metode FRAP adalah metode yang digunakan untuk menguji antioksidan dalam tumbuh-tumbuhan. Kelebihan metode FRAP ini yaitu metodenya murah, reagensinya mudah disiapkan dan cukup sederhana dan cepat. Metode ini dapat menentukan kandungan antioksidan total dari suatu bahan berdasarkan kemampuan senyawa antioksidan untuk mereduksi ion Fe^{3+} menjadi Fe^{2+} sehingga kekuatan antioksidan suatu senyawa dianalogikan dengan kemampuan mereduksi dari senyawa tersebut (Halvorsen *et al.*, 2002). Kekurangan metode ini yaitu metode FRAP tidak dapat mengukur antioksidan dengan gugus thiol (mengandung $-\text{SH}$) seperti glutathion dan metode ini hanya terbatas untuk antioksidan yang larut dalam air, dan karotenoid tidak memiliki kemampuan untuk mereduksi ferri, sehinggatidak semua jenis antioksidan dapat terukur dengan metode ini (Apak *et al.*, 2007).

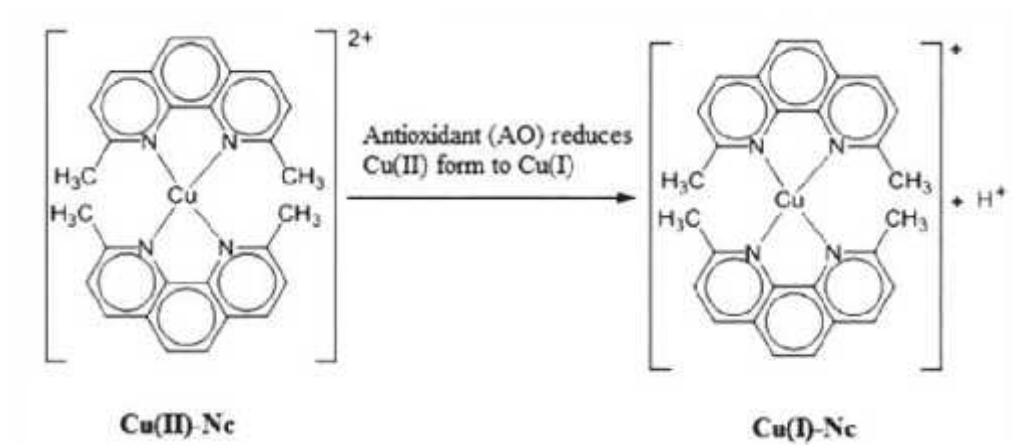
2.5.3. Metode CUPRAC (*Cupric Ion Reducing Antioxidant Capacity*)

Pengujian CUPRAC (*Cupric ion reducing antioxidant capacity*), reagen Cu(II) -neokuproin (Cu(II)-(Nc)_2) digunakan sebagai agen pengoksidasi kromogenik karena

reduksi ion Cu(II) dapat diukur, absorbansi yang digunakan adalah 450 nm. Pereaksi CUPRAC merupakan pereaksi yang selektif karena memiliki nilai potensial reduksi yang rendah. metode pengukuran kapasitas antioksidan dengan menggunakan metode CUPRAC memiliki kelebihan jika dibandingkan dengan metode pengukuran antioksidan yang lain yaitu reagen CUPRAC cukup cepat untuk mengoksidasi tiol yang merupakan jenis antioksidan, pereaksi CUPRAC merupakan pereaksi selektif karena potensi redoksnya lebih rendah.

Pereaksi $\text{Cu}(\text{Nc})_2^{2+}$ yang berwarna biru akan mengalami reduksi menjadi

$\text{Cu}(\text{Nc})^{2+}$ yang berwarna kuning dengan reaksi:

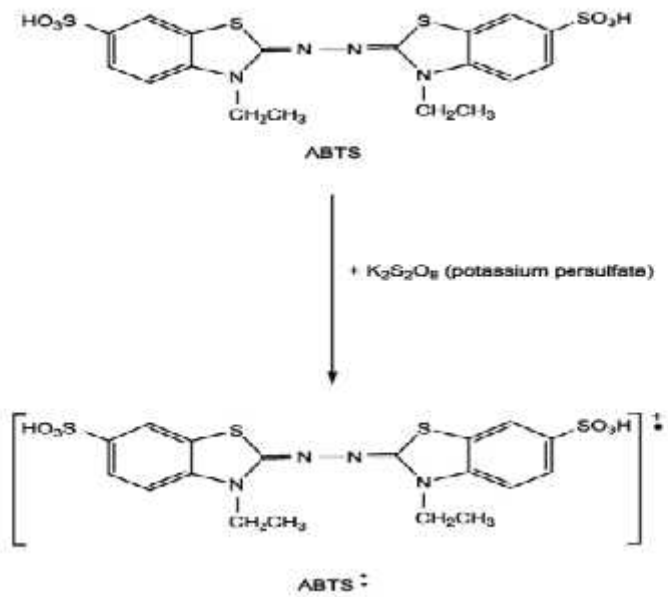


Gambar 4. Reaksi besi (II) neokuproin dengan antioksidan
Sumber : Ozyurek *et al.* (2011)

Reagen CUPRAC lebih stabil dan dapat diakses dari reagen kromogenik lainnya, seperti ABTS dan DPPH. Metode ini dapat mengukur hidrofilik dan lipofilik dari antioksidan (misalnya, β -karoten dan α -tokoferol) (Apak *et al.*, 2007).

2.5.4. Metode ABTS

ABTS (2, 2'-azinobis—etil benzotiazolina 6-sulfat) merupakan radikal kation yang digunakan untuk menentukan aktivitas antioksidan menggunakan spektrofotometri dilakukan menggunakan metode ABTS (*2,2-Azinobis 3-ethyl benzothiazoline 6 sulfonic acid*) merupakan salah satu senyawa radikal yang mengandung atom nitrogen. Prinsip pengujian adalah menyetabilkan radikal bebas melalui donor proton. Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan berdasarkan penghilangan warna ABTS yang semula berwarna biru hijau akan berubah (*decolorization*) menjadi tidak berwarna akibat tereduksi oleh radikal bebas. Intensitas warna yang terbentuk kemudian diukur menggunakan spektrofotometri visible pada panjang gelombang 734 nm. Hasil yang diperoleh dibandingkan dengan larutan standar Trolox yaitu antioksidan analog tokoferol (Yu, 2008). Metode ABTS keunggulannya yaitu memberikan absorbansi spesifik pada panjang gelombang visible dan waktu reaksi yang lebih cepat. ABTS dapat dilarutkan dalam pelarut organik maupun air sehingga dapat mendeteksi senyawa yang bersifat lipofilik maupun hidrofilik namun pengujian menggunakan ABTS tidak memberikan gambaran sistem pertahanan tubuh terhadap radikal bebas sehingga ABTS hanya dapat dijadikan sebagai metode pembandingan karena tidak mewakili sistem biologis tubuh (Karadag, 2009).



Gambar 5. Reaksi pembentukan ABTS radikal dari ABTS dengan kalium persulfat

Sumber: Moon dan Shibamoto (2009)

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2018 untuk pengujian sensori dan pengujian aktivitas antioksidan dilaksanakan pada bulan Januari - Februari 2019.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Analisis Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian dan Laboratorium Rekayasa Bioproses dan Pascapanen Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1. Alat

Alat –alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah timbangan analitik, pisau, baskom, saringan, piring, nampan, sendok,, panci *stainless*, kompor dan spatula.

Alat –alat yang digunakan untuk analisis adalah spektrofotometer UV-Vis , timbangan analitik), tabung reaksi, tabung kuvet, corong, *Beaker glass* 200 mL, gelas ukur 250 mL, labu ukur 100 mL, labu ukur 10 mL, labu Erlenmeyer, Pipet volume, sentrifuge, kaca arloji, bola hisap, spatula dan pipet tetes.

3.2.2. Bahan

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun ubi jalar terdiri ubi jalar ungu yang terdiri dari klon Ayamurasaki (bibit berasal dari Jepang) dan LPG-21 (bibit berasal dari Lampung Barat), ubi jalar oranye yang terdiri dari klon LPG-01 (bibit berasal dari Lampung Timur) dan LPG-02 (bibit berasal dari Tanggamus), dan ubi jalar kuning yang terdiri dari klon LPG 11 dan LPG 15 (bibit berasal dari Bandar Lampung). Umur panen 3,5 bulan yang diperoleh dari Politeknik Negeri Lampung, Bandar Lampung. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis adalah akuades, Etanol 96%, DPPH (2,2 *diphenyl-1-picrylhydrazyl*), asam askorbat, asam oksalat, kalium ferrisianida, KH_2PO_4 , NaOH, dan TCA.

3.3. Rancangan Percobaan

Penelitian ini disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 6 taraf perlakuan dengan 3 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan yaitu klon ubi jalar yang terdiri dari klon Ayamurasaki dan LPG 21 (ubi jalar ungu), klon LPG 01 dan LPG 02 (ubi jalar oranye) dan klon LPG 11 dan LPG 15 (ubi jalar kuning). Data yang diperoleh diuji homogenitasnya dengan menggunakan Uji Bartlett dan adivitasnya diuji dengan uji Tukey, kemudian dianalisis menggunakan sidik ragam taraf 5% dan 1%. Data yang dihasilkan apabila berbeda nyata antar perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji lanjut BNT pada taraf 5%.

3.4. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan yaitu, penyortiran daun ubi jalar. varietas ubi jalar yaitu ubi jalar ungu, oranye, dan putih. Daun ubi jalar yang telah disortasi, dicuci dan *diblanching* selama satu menit kemudian diuji sensorinya. Untuk pengujian aktivitas antioksidan daun ubi jalar setelah *diblanching* selama satu menit, daun ubi jalar didinginkan kemudian dimasukkan ke dalam *freezer* pada suhu $\pm -4^{\circ}\text{C}$. Pengamatan uji sensori meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, kunyahan dan *aftertaste* dengan lembar kuesioner menggunakan 20 panelis setiap ulangan. Pelaksanaan uji sensori dilaksanakan pada November 2018 di Ruang Uji Sensori Laboratorium Analisis Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH dan FRAP yang dilakukan pada bulan Januari-Februari 2019 di Laboratorium Analisis Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian dan Laboratorium Rekayasa Bioproses dan Pascapanen Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.5 Pengujian

3.5.1 Uji Sensori

Uji sensori yang dilakukan menggunakan 6 klon daun ubi jalar. Pada penelitian ini parameter yang digunakan meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, kunyahan dan

aftertaste. Penilaian uji sensori menggunakan uji hedonik di Laboratorium Uji Sensori, Analisis Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada lembar kuesioner (Tabel 2). Uji sensori dilakukan oleh 20 panelis setiap ulangan yang terdiri dari mahasiswa, dosen dan masyarakat. Kegiatan uji sensori yang dilakukan dengan mengambil 20 lembar ubi jalar dari setiap klon. Daun ubi jalar yang digunakan adalah daun yang segar, tidak layu dan telah disortasi terlebih dahulu. Kemudian daun ubi jalar dicuci bersih dan direbus didalam air mendidih selama satu menit. Daun ubi jalar yang sudah direbus disajikan ke dalam wadah. Panelis mendapatkan enam klon daun ubi jalar dengan jumlah sampel sebanyak satu daun setiap klonnya yang di uji sensori kemudian mengisi lembar kuesioner yang telah disiapkan dengan mengikuti petunjuk yang sudah tertera. Skala uji sensori dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Lembar Kuesioner Uji Hedonik

Lembar Kuesioner Uji Hedonik												
Nama Panelis : _____												
Tanggal : _____												
<p>Di hadapan anda disajikan enam klon sampel daun ubi jalar. Evaluasi sampel– sampel dihadapan anda berdasarkan warna, aroma, rasa, tekstur, kunyahan dan <i>aftertaste</i> dengan mencicipi sampel satu persatu. Gunakan skala dan deskripsikan masing-masing parameter yang tersedia untuk menunjukkan penilaian anda terhadap masing-masing parameter sampel.</p>												
Tabel Penilaian Uji Hedonik												
Kode Sampel	Warna	Deskripsi Kesan Warna	Aroma	Deskripsi Kesan Aroma	Rasa	Deskripsi Kesan Rasa	Tekstur	Deskripsi Kesan Tekstur	Kunyahan	Deskripsi Kesan Kunyahan	<i>Aftertaste</i>	Deskripsi Kesan <i>Aftertaste</i>
371												
978												
794												
888												
521												
138												

Sumber: Nuraini dan Nawansih (2006)

Tabel 3. Skala Uji Hedonik

Skala	Keterangan
5	Sangat suka
4	Suka
3	Agak suka
2	Tidak suka
1	Sangat tidak suka

3.5.2 Pengujian Antioksidan

3.5.2.1 Uji aktivitas antioksidan metode DPPH daun ubi jalar

Prinsip pengukuran berdasarkan dari hilangnya warna ungu akibat tereduksinya DPPH oleh antioksidan. Intensitas warna dari larutan uji diukur melalui spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm, kemudian dari absorbansi yang diperoleh, dihitung persentase aktivitas antioksidan. Semakin tinggi nilai absorbansi maka nilai persentasenya akan semakin rendah (Blois,1958). Perhitungan persentase inhibisi adalah sebagai berikut (Brand-Williams, *et al.* 1995):

$$\% \text{ Aktivitas Antioksidan} = \frac{A_k - A_s}{A_k} \times 100\%$$

Keterangan:

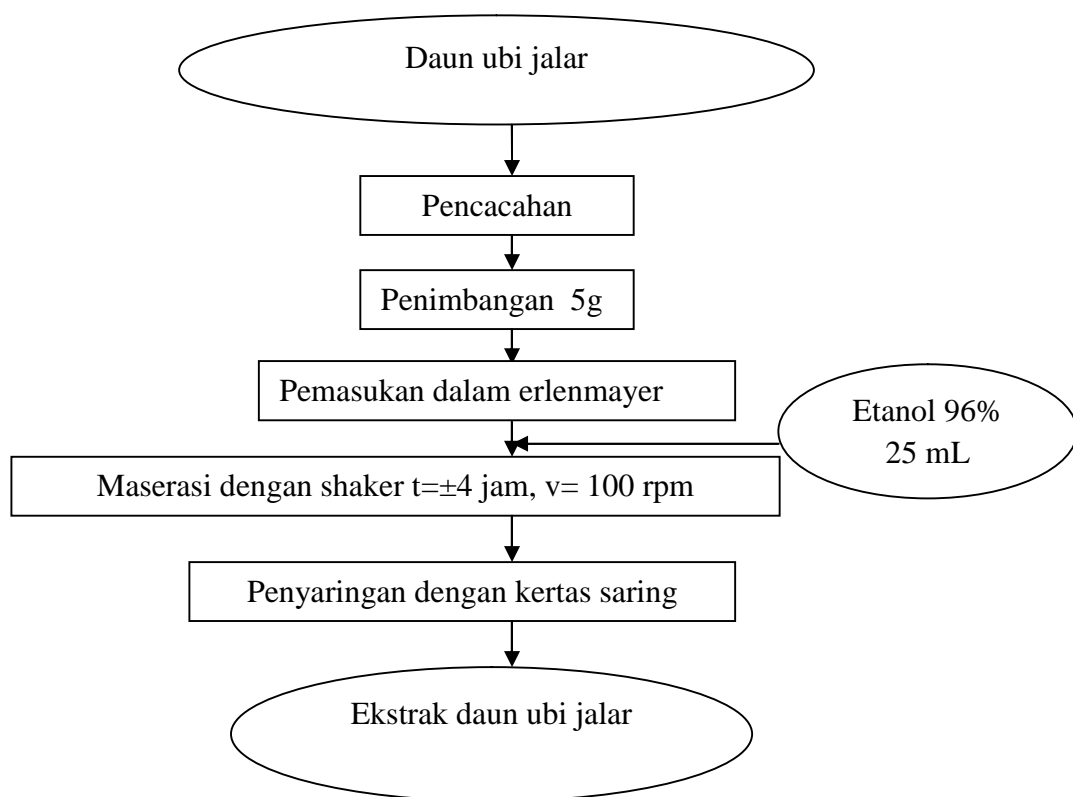
A_k = Absorbansi Kontrol

A_s = Absorbansi sampel

A. Persiapan ekstrak daun ubi jalar untuk pengujian aktivitas antioksidan

Daun ubi jalar beku, didiamkan sampai sampel tidak beku kemudian dicacah dan ditimbang 5 gram dimasukkan ke dalam Erlenmayer dan ditambah 25 mL etanol 96%. Kemudian dilakukan maserasi dengan *shaker* selama ± 4 jam dengan kecepatan 100 rpm, kemudian dilakukan penyaringan dengan kertas saring.

Diagram alir proses persiapan ekstrak daun ubi jalar dapat dilihat pada Gambar 6



Gambar 6. Diagram alir proses persiapan ekstrak daun ubi jalar
Sumber : Ismail *et al.* (2012) yang telah dimodifikasi

B. Pengujian aktivitas antioksidan daun ubi jalar

Aktivitas antioksidan dianalisis dengan diawali pembuatan larutan kontrol DPPH (*diphenyl picrylhydrazil*). Larutan DPPH ditimbang 0,0078 g dalam ruang gelap

kemudian dilarutkan dalam etanol 96% sebanyak 100 mL. Larutan diambil 5 mL dimasukkan kedalam kuvet untuk diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm. Hasil pengukuran absorbansi dihitung sebagai Absorbansi kontrol (Ak). Pengujian larutan ekstrak dengan larutan ekstrak daun ubi jalar dipipet 1 mL dan ditambahkan larutan DPPH sebanyak 2 mL, setelah itu diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit, kemudian dimasukkan ke dalam kuvet sebanyak 5 mL untuk diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm. Larutan sampel yang didapat digunakan sebagai Absorbansi sampel (As). Kemudian absorbansi dari ekstrak daun ubi jalar yang diperoleh dibandingkan dengan absorbansi DPPH sehingga diperoleh persentase aktivitas antioksidannya. Perhitungan persentase aktivitas antioksidan terhadap radikal DPPH dari masing-masing konsentrasi larutan sampel dihitung menggunakan rumus (Brand-Williams, *et al.* 1995) :

$$\% \text{ Aktivitas Antioksidan} = \frac{Ak - As}{Ak} \times 100\%$$

Keterangan:

Ak = Absorbansi Kontrol

As= Absorbansi sampel

C. Penentuan IC₅₀

Prinsip pengujian ini dilakukan secara kuantitatif yaitu dilakukan dengan pengukuran penangkapan radikal DPPH oleh suatu senyawa yang mempunyai aktivitas antioksidan dengan menggunakan spektrofotometri dengan panjang gelombang 517 nm, sehingga dengan demikian akan diketahui nilai aktivitas peredaman radikal bebas yang dinyatakan dengan nilai IC₅₀ (*Inhibitory*

Concentration). IC_{50} merupakan konsentrasi suatu bahan antioksidan yang dapat menyebabkan 50% DPPH kehilangan karakter radikal. Penentuan nilai IC_{50} dibuat kurva hubungan antara konsentrasi sampel (X) dengan aktivitas antioksidan (Y), sehingga diperoleh suatu persamaan garis lurus. Nilai IC_{50} (ppm DPPH) diperoleh dengan cara memasukkan 50% aktivitas antioksidan pada persamaan garis lurus yang diperoleh.

1. Pembuatan larutan kurva baku

Larutan stok 1000 ppm dibuat dengan melarutkan 5 mg asam askorbat yang dilarutkan dalam 5 mL etanol 96%. Selanjutnya dari larutan stok 1000 ppm diambil masing-masing 10 μ L; 20 μ L, 30 μ L; 40 μ L dan 50 μ L ke dalam tabung reaksi. Selanjutnya, masing-masing tabung ditambahkan 1 mL larutan DPPH 0,2 mM dan ditambah etanol 96% hingga volume dalam tabung reaksi mencapai 10 mL. Sampel diinkubasi selama 30 menit ditempat yang tidak terkena cahaya. Sampel dipindahkan ke dalam kuvet dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm.

Sampel daun ubi jalar diekstrak terlebih dahulu dengan cara melarutkan 1 g sampel dalam 10 mL etanol 96%, kemudian sampel didiamkan selama 24 jam pada suhu ruang. Selanjutnya larutan sampel tersebut disaring dengan kertas saring. Kemudian sebanyak 5 μ L, 10 μ L, 15 μ L, 20 μ L, dan 25 μ L ekstrak sampel dipipet dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 1 mL larutan DPPH 0,2 mM dan ditambah etanol 96% hingga volume dalam tabung reaksi mencapai 10 mL. Sampel diinkubasi selama 30 menit ditempat yang tidak terkena cahaya. Sampel dipindahkan ke dalam kuvet dan diukur absorbansinya

pada panjang gelombang 517 nm. Pembuatan larutan kontrol yaitu dengan menambahkan metanol ke dalam 1 mL larutan DPPH 0,2 mM hingga volume dalam tabung reaksi mencapai 10 mL.

3.5.2.2 Uji aktivitas antioksidan metode FRAP

Metode ini memiliki mekanisme yaitu Fe^{3+} dari FeCl_3 akan mengoksidasi senyawa yang bersifat antioksidan, akibatnya Fe^{3+} yang tereduksi dan akan membentuk Fe^{2+} . Daya reduksi menunjukkan adanya potensi senyawa antioksidan (Yefrida,2015). Kelebihan metode FRAP ini yaitu metodenya mudah, reagensinya mudah disiapkan dan cukup sederhana dan cepat (Benzie dan Strain,1996). Metode FRAP dilakukan berdasarkan Maryam et al. (2016) dalam beberapa langkah sebagai berikut :

A. Penyiapan reagen penelitian

1. Larutan dapar fosfat 0,2 M pH 6,6

Larutan disiapkan dengan 2 gram NaOH ditimbang dan dilarutkan dengan air bebas CO_2 hingga tepat 250 mL dalam labu ukur. Kemudian ditimbang KH_2PO_4 sebanyak 6,8 gram dan dilarutkan dengan air bebas CO_2 250 mL dalam gelas beaker. Kemudian dipipet sebanyak 16,4 mL NaOH dimasukkan dalam gelas beaker dan dicampurkan 50 mL KH_2PO_4 selanjutnya diukur sampai pH 6,6 dan dicukupkan dengan air bebas CO_2 hingga 200 mL.

2. Larutan oksalat 1%

Larutan disiapkan dengan menimbang 1 gram asam oksalat dalam air bebas CO₂ dan diencerkan dalam labu takar 100 mL

3. Larutan Kalium Ferrisianida 1%

Larutan disiapkan dengan menimbang 1 gram kalium ferrisianida dalam akuades dan diencerkan dalam hingga 100 mL dalam labu ukur.

4. Larutan FeCl₃ 0,1%

Larutan disiapkan dengan menimbang 0,1 gram FeCl₃ dalam akuades dan dicukupkan hingga 100 mL dalam labu ukur.

5. Larutan asam trikloroasetat (TCA) 10%

Larutan disiapkan dengan menimbang 10 gram TCA dan dilarutkan dengan akuades, dicukupkan hingga 100 mL dalam labu ukur.

C. Pembuatan larutan blanko

Sebanyak 1 mL dapar fosfat 0,2 M pH 6,6 dan 1 mL kalium ferrisianida dipipet ke dalam labu ukur 5 ml. Inkubasi selama 20 menit pada suhu 50°C. Setelah diinkubasi larutan ditambahkan TCA 10% sebanyak 1 mL selanjutnya disentrifuge pada kecepatan 3000 rpm selama 10 menit, setelah disentrifuge dipipet sebanyak 1 mL lapisan bagian atas kedalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 1 mL akuades dan 0,5 mL FeCl₃ 0,1 %. Larutan didiamkan selama 10 menit dan diukur serapannya dengan spektrofotometri dengan absorbansi 720 nm.

D. Pembuatan larutan kurva baku

Larutan stok 1000 ppm dibuat dengan melarutkan 25 mg asam askorbat yang dilarutkan dengan asam oksalat 1% hingga batas labu ukur 25 mL. Selanjutnya dari larutan stok 1000 ppm diambil masing-masing 0,6 ; 0,7; 0,8; 0,9 dan 1,0 mL dan ditempatkan pada labu ukur 10 mL yang berbeda dan diencerkan dengan asam oksalat 1% hingga 10 mL dan dihomogenkan. Konsentrasi larutan standar 1000 ppm asam askorbat yakni 60,70, 80, 90, 100 ppm.

E. Pengukuran serapan sampel

Sampel ekstrak daun ubi jalar lalu dipepet 1 mL dapar fosfat 0,2 M (pH 6,6) dan 1 mL $K_3Fe(CN)_6$ 1%. Selanjutnya diinkubasi selama 20 menit dengan suhu 50°C. Setelah diinkubasi ditambahkan 1 mL larutan TCA 10% lalu disentrifuge dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit. Setelah disentrifuge dipipet 2 mL lapisan bagian atas kedalam tabung reaksi, dan ditambahkan 2 mL akuades dan 0,4 mL $FeCl_3$ 0,1%. Larutan didiamkan selama 10 menit dan diukur absorbansinya dengan spektrofotometri pada panjang gelombang 720 nm.

Nilai aktivitas antioksidan diperoleh dari persamaan regresi yang diperoleh dari kurva baku asam askorbat berbagai, yaitu konsentrasi (x) dengan nilai absorbansi (y) larutan pembanding asam askorbat Untuk menghitung nilai aktivitas antioksidan dimasukkan nilai absorbansi sampel ke dalam persamaan tersebut. Nilai FRAP dinyatakan dalam mg ekuivalen asam askorbat / g ekstrak.

V. SIMPULAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan disimpulkan sebagai berikut:

1. Daun ubi jalar klon LPG-01 memperoleh *score* tertinggi yang menunjukkan bahwa pada klon daun ubi jalar tersebut memiliki tingkat kesukaan panelis paling tinggi dengan skor warna 3.23 (agak suka), skor aroma 3.23 (agak suka), skor rasa 3.03 (agak suka), skor tekstur 3.43 (agak suka), skor kunyahan 3.07 (agak suka), skor *aftertaste* 3.13 (agak suka).
2. Daun ubi jalar klon LPG-01 memperoleh *score* tertinggi yang menunjukkan bahwa pada klon daun ubi jalar tersebut memiliki aktivitas antioksidan paling tinggi pada metode DPPH dengan persentase inhibisi tertinggi yaitu 81.77% dan nilai IC_{50} 132.83 μ g/l persentase aktivitas antioksidan dan pada metode FRAP dengan nilai FRAP 50.56 mg AAE/ g ekstrak.

5.2 Saran

Perlu dianalisis lebih lanjut dengan metode pengujian aktivitas antioksidan lainnya serta pengembangan produk dari bahan baku daun ubi jalar untuk memanfaatkan bahan baku daun ubi jalar.

DAFTAR PUSTAKA

- Anisa, N. 2019. Analisis Kandungan Senyawa Fenol, Flavanoid, Klorofil, dan Aktivitas Antioksidan Pada Berbagai Klon Daun Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*). *Skripsi*. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Lampung. 75 hlm.
- Anthoney, S.T. and Omwenga, J. Analysis of Phytochemical Composition of White and Purple Sweet Potato (*Ipomoea batatas Lam*) root. *Indian J Adv Pl Res.* 1(3):19-22.
- Apak, R., Guclu, K., Demirata, B., Ozyurek, M., Celik, S.E., Bektasoglul and Ozyrut, D. 2007. Comparative Evaluation of Various Total Antioxidant Capacity assays applied to phenolic compounds with the CUPRAC assay. *Molecules* 12:1496-1547.
- Aruoma, O.I. and Cuppett, S.L. 1997. Antioxidant Methodology *in vivo* and *in vitro* Concepts. AOCS Press. Champaign. Illinois : 41-172.
- Badan Pusat Statistik. 2015. *Produktivitas Ubi Jalar*. <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/884>. Diakses pada 13 Oktober 2018.
- Backer, C.A. and Van Den Brink, R.C.B.1965. *Flora of Java (Spermatophytes Only)*. NVD Noordhoff Volume II. Groningen. Netherlands.
- Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi [Balitkabi]. 2016. Deskripsi Varietas Unggul Ubi Jalar. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Malang
- Basset J. dan Mendham. 1994. *Buku Ajar Vogel Kimia Analisis Kuantitatif Anorganik*. EGC. Jakarta.

- Berker, K. I., Güçlü, K., Demirata, B. and Apak, R. 2010. A Novel Antioxidant Assay of Ferric-reducing Capacity Measurement Using Ferrozine As the Colour Forming Complexation Reagent. *Analytical Methods* 2(11): 1770-1778
- Benzie, I.F.F. and Strain, J. J. 1996. The Ferric Reducing Ability of Plasma as a Measure of "Antioxidant Power". The FRAP assay. *Analytical Biochemistry*. 239: 70-76
- Blois, M.S. 1958. Antioxidant Determinations by the Use of a Stable Free Radical. *Journal Nature* 181(4617): 1199-1200.
- Brand-Williams, W., Cuvelier, K. and Berset C. 1995. Use of a Free Radical Method to Evaluate Antioxidant Activity. *Food Science and Technology* 28(1): 25-30.
- Buckle, K.A., Edwards R.A., Fleet, G.H. and Wootton, M. 1985. *Ilmu Pangan*. Penerjemah Hari Purnomo dan Adiono. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Catur, J., Maggdani, B. P. dan Hayun. 2015. Evaluasi Aktivitas Antioksidan Senyawa 4-[(E)-2-(4-okso-3-fenilkuinazolin-2il) etenil] Benzensulfonamida dan Analognya. *Pharm Sci Res* 2(3):143-151
- Chang W.H., Hu, S. P., Huang, Y. F., Yeh, T.S. and Liu, J.F. 2010. Effect of Purple Sweet Potato Leaves Consumption on Exercise-Induced Oxidative Stress and IL-6 and HSP72 Levels. *Journal Appl Physiol*. 109: 1710–1715.
- Cronquist, A. 1981. *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*. Columbia University Press. New York. 477 hlm.
- Dewi, R. dan Basri, H. 2016. Potensi Pengembangan Ubi Jalar Lokal Lampung Berumur Genjah dalam Mendukung Program Diversifikasi Pangan. *Prosiding*. Seminar Nasional dan Kongres Perhimpunan Agronomi Indonesia. Bogor. Hal 559-564.
- Dewiyanti, I.D., Euis, F. dan Megawati, T. 2012. Antidiabetic activity of Cocor Bebek Leaves (*Kalanchoepinnata Lam.Pers.*) Ethanolic Extract From Various Areas. *Journal of Tropical Life Science* 2: 37 – 39.
- Eberhardt, M.K. 2001. *Reaction of Reactive Oxygen Metabolites with Important Biomolecules*, in: *Reactive Oxygen Metabolites*. Chemistry and Medical Consequences. CRC Press. London.
- El Gengaihi, Ella, S. Emad, F.M., Shalaby, E. and Doha, H. 2014. Food Processing and Technology Antioxidant Activity of Phenolic Compounds from Different Grape Wastes. *Journal of Food Processing & Technology*, 5(2) :1-5.

- Fitri, H.A. 2014. Aktivitas Penangkap Radikal Bebas Ekstrak Etanol Daun Ubi Ungu (*Ipomoea Batatas* L.) dengan Pengeringan Oven Menggunakan Metode DPPH, FTC, dan TBA. *Naskah Publikasi*. Fakultas Farmasi. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta. hal 1-17.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2013 . *Production of Sweetpotato*. FAO. Rome
- Ghasemzadeh, V.O. and Jaafar, H.Z.E. 2012. Polyphenolic Content and Their Antioxidant Activity in Leaf Extract of Sweet Potato (*Ipomoea batatas*). *J Med Pl Res*. 6 (15):2971-2976.
- Gordon, M.H. 1990. Measuring Antioksidan Activity. CRC Press. New York.
- Halliwell, B. 1994. Free radical, antioxidant and human disease: curiosity, cause or consequence. *The Lancet* 344: 721-724.
- Halvorsen, B.L., Holte, Myhrstad, C.W., Mari, I., Barikmo, E., Hvattum, R. S., Fagertun, W., Anne-Brit, H., Karin, B., Halvard , A.L., Frost , M., Jan, J.D. and Rune, B. 2002. A Systematic Screening of Total Antioxidant in Dietary Plants. *Journal of Nutrition* 132(3): 461-471.
- Handayani, V. dan Wisdawati M. 2015 .The Aqueous Extract of Purple Potato (*Ipomoea batatas* L.) Effect Against Bacteria Causing Acne (*Propionibacterium acne*). *Int J Pharm Tech Res*. 7(1):10-5.
- Hapsari, A.M. 2017. Pengujian Kandungan Total Fenol dan Flavonoid serta Antioksidan Ekstrak Etanol Tempuyung (*Shoncus arvensis* L.). *Skripsi*. Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara. Medan. 43 hlm.
- Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Penerbit ITB. Bandung.
- Hayati, M. 2017. Karakter Morfologi, Daya Adaptasi dan Kualitas Hasil Beberapa Klon Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.). *Prosiding*. Laporan Akhir Tahun Penelitian Disertasi Doktor. Universitas Syiah Kuala. Aceh.
- Hona, A.D., dan Ismawati, R. 2015. Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dan Waktu Inkubasi terhadap Sifat Organoleptik Yogurt. *E-Journal Tata Boga* 4(3):151-159.
- Huaman, Z. 1992. *Systematic Botany and Morphology of the Sweetpotato Plant*. Technical Information Bulletin 25. International Potato Center (CIP). Peru.

- Huang, D.W., Yang, C.M., Lin, K.H., Hsu, M.H., Yang, Z.W. and Chao, P.Y. 2014. Eliminating Interference by Anthocyanin in Chlorophyll Estimation of Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L.) Leaves. *Botanical Studies*. 55: 1-11.
- Hyun, K., Yeon-Gil, K. and Sushruta, K. 2014. Protective Effect of Purple Sweet Potato (*Ipomoea batatas* Linn, *Convolvulaceae*) on Neuroinflammatory Responses in Lipopolysaccharide-Stimulated Microglial Cells. *Trop J Pharm Res*. 3(8):1257-1263.
- International Labour Organization. 2013. Kajian Ubi Jalar dengan Pendekatan Rantai Nilai dan Iklim Usaha di Kabupaten Jayawijaya. <http://www.ilo.org/jakarta/>. Diakses 4 Desember 2018.
- Ishiguro, K., Toyama, J., Islam, S., Yoshimoto, M., Kumagai, T., Kai Y. and Yamakawa, O. 2004. Suioh, A New Sweetpotato Cultivar for Utilization in Vegetable Greens. *Acta Hortic*. 637: 339-345.
- Islam, M.S., Yoshimoto, M., Yahara, S., Okuno, S., Ishiguro, K. and Yamakawa, O. 2002. Identification and Characterization of Foliar Polyphenolic Composition in Sweetpotato (*Ipomoea batatas* L.) genotypes. *Journal Agric Food Chem* 50: 3718–3722.
- Islam, S. 2006. *Medicinal and Nutritional Qualities Sweetpotato Tops and Leaves*. Department of Agriculture and Country Government Cooperating, University of Arkansas at PineBluff. United States. Hal 1-4.
- Islam I., Shaikh, A.U. and Shahidul, I.M. 2009. Antioxidative and Antimutagenic Potentials of Phytochemical from *Ipomoea batatas* (L.) Lam. *International Journal of Cancer Research* 5(3): 83-94.
- Ismail, J., Runtuwene, M.R.J. dan Fatimah, F. 2012. Penentuan Total Fenolik dan Uji Aktivitas Antioksidan Pada Biji Kulit Buah Pinang Yaki (*Areca vestiaria* Giseke). *Jurnal Ilmiah Sains*. 12(2):84-87.
- Juanda, D., dan B.Cahyono. 2000. *Ubi Jalar, Budi Daya dan Analisis Usaha Tani*. Kanisius. Yogyakarta.
- Karadag, A., Ozcelik, B., and Saner, S. 2009. Review of Methods to Determine Antioxidant Capacities . *Jurnal Food Analytical Methods* 2: 41-60 .
- Karna, P., Gundala, S.R., Gupta, M.V., Shamsi, S.A., Pace, R.D., Yates, C., Narayan, S. and Aneja, R. 2011. Polyphenol-Rich Sweet Potato Greens Extract Inhibits Proliferation and Induces Apoptosis in Prostate Cancer Cells in vitro and in vivo. *Journal of Carcinogenesis* 32(12): 1872-1880.

- Kartika, B., Pudji, H. dan Wahyu, S. 1987. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Yogyakarta.
- Kosasih, E. N., Tony, S. dan Hendro, H. 2004. *Peran Antioksidan Pada Lanjut Usia*. Pusat Kajian Nasional Masalah Lanjut Usia. Jakarta. 5657 hlm.
- Kumar, V., Cotran, R.S. and Robbins, S.L. 2003. *Robbins Basic Pathology, In Cellular Injury Adaptation, and Death*. WB.Saunders. Philadelphia.
- Kumalaningsih, S. 2006. *Antioksidan Alami*. Cetakan Pertama. Surabaya: Trubus Agrisarana. Hal 8-18.
- Kuncahyo, I. dan Sunardi. 2007. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*, L.) terhadap 1,1 Diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH). *Seminar Nasional Teknologi*. Hal 1-7.
- Kusumastuty, I., E. Falahia, dan P. Adi. 2014. Pengaruh Daun Ubi Jalar Ungu terhadap Kadar *Superoksid dismutase* Tikus yang Dipapar Asap Rokok. *Indonesian Journal of Human Nutrition* 1(2): 128-134.
- Luo, J.G. and Kong L.Y. 2005 Study on Flavonoids in Leaves of Domestic *Ipomoea batatas*. *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi*. 30(7):516-518.
- Ludvik, B., Neuffer, B. and Pacini, G. 2004. Efficacy of *Ipomoea batatas* (Caiapo) on Diabetes Control in Type 2 Diabetic Subjects Treated with Diet. *Diabetes Care*. 27(2):436-440.
- Maryam, St., Baits, M. dan Nadia, A. 2016. Pengukuran Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) Menggunakan Metode FRAP (ferric reducing antioxidant power). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia* 2(2):115-118.
- Meilgaard, M., Civille, G.V and Carr, B.T. 1999. *Sensory Evaluation Techniques*. CRC Press. Boca Raton.
- Moon, J.K. and Shibamoto, T. 2009. Antioxidant Assays for Plant and Food Components. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 57:1655-1666.
- Molyneux, P. 2004. The Use of the Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakarinn Journal Science Technology* 26(2): 211-219.

- Mosquera, O. M., Corea, Y.M., Buitrago, D.C. and Nino, J. 2007. Antioxidan Activity of Twenty Five Plants from Colombian Biodiversity. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz.* 102(5): 631-634.
- Murayanti., Simanjorang, Y.G., Bakti, C. dan Kurniawan, A. 2015. Multiplikasi Tunas Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.) akses 218 dan 219 dengan pemberian *Meta-topolin* secara *in vitro*. *Journal Agrotek Tropica* 4(1): 24-29.
- Nottingham, S.F., Son, K.C., Wilson, D.D., Severson R.F., Arrendale and Kays, S.J. 1989. Attraction of Adult Sweet Potato Weevils, *Cylas formicarius elegantulus* (Summers)(Coleoptera : Curculionidae) Leaf and Root Volatiles. *J. Chem. Ecol.* 15:1095-1106.
- Oboh, S., Anthony, O. and Olumide, T. 1989. Some Aspects of the Biochemistry and Nutritional Value of the Sweetpotato (*Ipomoea batatas*). *Food Chemistry* 31(1): 9-18.
- Ozyrek, M., Guclu, K., Tutem, E., Baskan, K.S., Ercag, E., Esin, E., Celik, S., Baki, L., Yildiz, S., Karaman, and Apak, R. 2011. A Comprehensive Review of CUPRAC Methodology. *The Royal Society of Chemistry 1: 1-16*.
- Padda, M. S. and Picha, D.H. 2007. Antioxidant Activity and Phenolic Composition in 'Beauregard' Sweetpotato are Affected by Root Size and Leaf age. *Journal Amer. Soc. Hort. SCI* 132(4): 447-451.
- Panda, S.K. 2012. Assay Guided Comparison for Enzymatic and Non-Enzymatic Antioxidant Activities with Special Reference to Medicinal Plants. In El-Missiry, M.A. (ed.). *Antioxidant Enzyme*. Intech Open. Rijeka. 381-399.
- Pantastico, E.B. 1986. *Fisiologi Pasca Panen*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Pramono, S. 2012. *Bahan Ajar Galenika*. Bagian Biologi Farmasi. Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Preston, T.R. 2006. Forages as Protein Sources for Pigs in the Tropics. *Workshop-Seminar: Forages for Pigs and Rabbits*. MEKARN CelAgrid. Phnom Penh. Cambodia
- Prior R.L., Wu, X. and Schaich, K. 2005. Standardized Methods for the Determination of Antioxidant Capacity and Phenolics in Foods and Dietary Supplements. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 53.4290 – 4302.

- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian [PUSDATIN]. 2016. *Outlook Komoditas Pertanian Sub Sektor Tanaman Pangan Ubi Jalar*. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan [Puslitbang Tanaman Pangan]. 2012. *Ubijalar: Inovasi Teknologi dan Prospek Pengembangan*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Rahayu, T. 2014. Uji Antioksidan, Kandungan Fenolat dan Flavonoid Total Ekstrak Etanol dari Daun Ubi Ungu (*Ipomoea Batatas* L.) yang Dikeringkan Menggunakan *Freeze Drying*. *Skripsi*. Fakultas Farmasi. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta. 12 hlm.
- Rampengan, V.J.P. dan Sembel, D.T. 1985. *Dasar-dasar Pengawasan Mutu Pangan*. Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Bagian Timur. Ujung Pandang.
- Raupp, M. 1985. Effect of Leaf Toughness on Mandibular Wear of the Leaf Beetle *Plagidera versicolora*. *Ecological Entomology* 10(1):73-79.
- Ribeiro, S.M.R., Queiroz, J.H., Ribeiro de Queiroz, M.E.L., Campos, F.M., and Sant'ana, H.M.P. 2007. Antioxidant in mango (*Mangifera indica* L.) pulp. *Plant Foods Hum Nutr.* 62(1): 13-17.
- Rice-Evans, C.A., Diplock, A.T. and Symons, M.C.R. 1991. Technique in Free Radical Research. *Elsivier*. 1: 290 hlm.
- Rijali, D.H. 2010. Kualitas Silase Singkong, Daun Ubi Jalar, Daun Lamtoro yang Dipanen Pada Waktu Berbeda. *Skripsi*. Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan. Fakultas Perternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 41 hlm.
- Rohmadi, dan A. Pramono. 2018. Mengenal Polimer dan Polimerisasi. UGM Press. Yogyakarta.
- Rorong, J.A. dan Suryanto, E. 2010. Analisis Fitokimia Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) dan Efeknya sebagai Agen Photoreduksi Fe 3+. *Chem. Prog.* 3 (1).
- Rosidah, Yam, M.F., Sadikun, A. and Asmawi, M.Z. 2008. Antioxidant Potential of *Gynura procumbens*. *Pharmaceutical Biology* 46(9): 616-625.
- Rukmana, R. 1997. Ubi Jalar Budidaya dan Pascapanen. Kanisius. Yogyakarta.

- Ruiz, M.E. 1982. Sweet Potato (*Ipomoea batatas L.*) for Beef Production, Agronomic and Conservation Aspects and Animal Response. In Villareal, R.L. and T.D.Griggs. (Eds). Sweet Potato. *Proceeding of the First International Symposium*. AVRDC. Taiwan
- Rubatzky, V. E. dan Yamaguchi, M. 1998. *Sayuran Dunia 2 Prinsip, Produksi, dan Gizi*. ITB Press. Bandung.
- Sarwono, B. 2005. *Ubi Jalar*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sastrohamidjojo, H.1996. *Sintesis Bahan Alami*. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Sayuti, K. dan Rina, Y. 2015. *Antioksidan Alami dan Sintetik*. Cetakan Pertama. Andalas University Press. Padang. Hal 15-20.
- Suismono. 2001. *Teknologi Pembuatan Tepung dan Pati Ubi-Ubian untuk Menunjang Ketahanan Pangan*. Majalah Pangan. Hal 37-49.
- Sulastri, Erlidawati, Syahrial, Nazar M. dan Andayani, T. 2013. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L.*) Hasil Budidaya Daerah Saree, Aceh Besar. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan* 9(1): 126-131.
- Terry, L.A., Vicente, A. and Cools, K. 2011. Methodologies for Extraction, Isolation, Characterization and Quantification of Bioactive Compounds. *Health-Promoting Properties of Fruits and Vegetables*. CAB International. 375-6.
- Truong, V.D., McFeeters, R.F., Thompson, R.T., Dean, L.L. and Shofran, B. 2007. Phenolic Acid Content and Composition in Leaves and Roots of Common Commercial Sweetpotato (*Ipomoea batatas L.*) cultivars in the United States. *Journal Food Sci.* 72: 343–349.
- Winarno, F.G. dan Laksmi. 1973. *Pigmen dalam Pengolahan Pangan*. Departemen Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pangan dan Mekanisasi Pertanian IPB Bogor. Bogor. Hal 22-23.
- Winarsi, H. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. Hal 77.
- Woolfe, J.A. 1992. *Sweet potato: An Untapped Food Resource*. Cambridge University Press. Cambridge. Inggris.

- Yefrida, Ashikin N., dan Refilda. 2015. Validasi Metode FRAP pada Penentuan Kandungan Antioksidan Total dalam Sampel Mangga dan Rambutan. *J.Ris. Kim.* 8(2):171-175.
- Yoshimoto, M., Kurata, M., Okuno, S., Ishiguro, K., Yamakawa, O., Tsubata, M., Mori, S. and Takagi, K. Nutritional Value and Physiological Function of Sweet Potato Leaves. *Jurnal Acta Hort.* 703:107-116.
- Yu- Lin, H., Kuo, Y.H., Lin, Y.L. and Chiang, W. 2009. Antioxidative Effect and Active Component From Leaves of Lotus (*Nelumbo nucifera*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 1: 6623–6629.
- Zhao, R., Li, Q.W., Long, L., Li, J., Yang, R. and Gao, D. 2007. Antidiabetic Activity of Flavone from *Ipomoea batatas* Leaf in non-insulin Dependent Diabetic Rats. *Int. J. Food. Sci. Technol.* 42(1):80-85.