

**UJI KADAR ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL
TEPUNG KULIT PISANG LOKAL LAMPUNG DENGAN
METODE *1,1-difenil-2-pikrilhidrazil* (DPPH)**

Skripsi

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi
Syarat-Syarat Guna Mendapatkan Gelar Sarjana
Pendidikan (S.Pd.) dalam Ilmu Biologi

Oleh:

**LILIK DWI ASTUTI
NPM : 1611060302**

Program Studi : Pendidikan Biologi



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1443 H/2022 M**

**UJI KADAR ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL
TEPUNG KULIT PISANG LOKAL LAMPUNG DENGAN
METODE *1,1-difenil-2-pikrilhidrazil* (DPPH)**

Skripsi

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-
Syarat Guna Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)
dalam Ilmu Biologi

Oleh:

**LILIK DWI ASTUTI
NPM : 1611060302**

Program Studi : Pendidikan Biologi

Pembimbing I : Dr. Eko Kuswanto, M.Si.

Pembimbing II : Aulia Ulmillah, M.Sc.

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1443 H/2022 M**

ABSTRAK

Kulit pisang merupakan limbah organik yang memiliki kandungan senyawa antioksidan sebagai penangkal radikal bebas. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kandungan antioksidan dan golongan senyawa yang terkandung dalam ekstrak etanol tepung kulit pisang kepok, ekstrak tepung kulit pisang tanduk dan ekstrak tepung kulit pisang muli. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil*). Identifikasi golongan senyawa menggunakan skrining fitokimia. Data dianalisis dengan Uji Anova dilanjut dengan Uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) dan untuk mencari nilai IC_{50} menggunakan analisis probit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak tepung kulit pisang memiliki aktivitas antioksidan dengan IC_{50} ekstrak etanol tepung kulit pisang kepok, tepung kulit pisang tanduk dan tepung kulit pisang muli berturut-turut 9,35 ppm, 48,49 ppm termasuk kategori antioksidan sangat kuat dan 62,31 ppm termasuk dalam kategori kuat. Hasil golongan senyawa diketahui bahwa dari ketiga ekstrak tepung kulit pisang memiliki senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, steroid, triterpenoid dengan kadar yang berbeda.

Kata Kunci : Antioksidan, DPPH, Ekstrak Tepung Kulit Pisang, Fitokimia, Radikal bebas

MOTTO

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ فِرَاشًا وَالسَّمَاءَ بِنَاءً وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً
فَأَخْرَجَ بِهِ مِنَ الثَّمَرَاتِ رِزْقًا لَّكُمْ ۗ فَلَا تَجْعَلُوا لِلَّهِ أَنْدَادًا وَأَنْتُمْ
تَعْلَمُونَ

تَعْلَمُونَ

Artinya: “Dialah yang menjadikan bumi sebagai hamparan bagimu dan langit sebagai atap, dan Dia menurunkan air (hujan) dari langit, lalu Dia menghasilkan dengan hujan itu segala buah-buahan sebagai rezeki untukmu; karena itu janganlah kamu mengadakan sekutu-sekutu bagi Allah, padahal kamu mengetahui”. (Q.S Al-Baqarah:22)

PERSEMBAHAN

Dengan rendah hati dan rasa syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan kesabaran, kekuatan dan kelancaran sehingga saya mampu menyelesaikan skripsi ini walaupun penuh rintangan dan kesulitan, namun pada akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan. Sebagai tanda bakti dan kasih sayang penulis, skripsi ini penulis persembahkan untuk:

1. Kepada orang tuaku tercinta Ayahanda Suwarno dan Ibunda Sulastri (Almh) yang senantiasa memberikan kasih sayang yang tak terhingga, dukungan, motivasi kepada penulis, dan terimakasih atas semua pengorbanan baik tenaga, materi dan pikiran yang utama adalah doa yang selalu tercurahkan setiap waktu demi tercapainya cita-cita dan kebahagiaanku.
2. Kakakku Sugiarto, Khulum Ria Khodijah, Adikku Intan Nur Aini, Ponakan Tersayang Ahmad Arfa Iz-zulhaq yang tidak luput dalam memberikan semangat, dukungan, solusi, dan motivasi dalam setiap hal.
3. Almamater UIN Raden Intan Lampung yang selalu saya banggakan dan menjadi tempat saya menimba ilmu serta memperbanyak teman dalam menjalin silaturahmi.

RIWAYAT HIDUP

Lilik Dwi Astuti dilahirkan pada 12 Januari 1998 di Desa Serdang Kuring, Kecamatan Bahuga, Kabupaten Way Kanan. Putri kedua dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Suwarno dan Ibu Sulastri (Almh). Kakak penulis bernama Sugiarto dan Adik penulis bernama Intan Nur Aini.

Pendidikan dasar penulis dimulai dari SDN 01 Serdang Kuring, lalu melanjutkan pendidikan ke SMP Negeri 1 Buay Bahuga, kemudian melanjutkan ke SMA N 12 Bandar Lampung. Selanjutnya pada tahun 2016 penulis melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi di Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung program Strata Satu (S1) Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, mengambil Jurusan Pendidikan Biologi. Penulis menjalankan KKN (Kuliah Kerja Nyata) di Desa Way Ilahan, Kec. Pulau Panggung, Kab. Tanggamus, dan menjalankan Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) di SMA N 7 Bandar Lampung.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan banyak rasa syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya berupa kesehatan, sehingga penulis mampu untuk menyelesaikan tugas akhir skripsi yang berjudul “**Uji Kadar Antioksidan Ekstrak Etanol Tepung Kulit Pisang Lokal Lampung Dengan Metode 1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil (DPPH)**”. Sholawat serta salam yang senantiasa tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad Saw.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini tidak dapat berhasil tanpa adanya bimbingan, arahan, motivasi serta dukungan yang diberikan. Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, ucapan terimakasih tersebut penulis sampaikan kepada Bapak/Ibu:

1. Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
2. Dr. Eko Kuswanto, M.Si., selaku ketua Progam Studi Biologi dan sebagai Pembimbing I (satu) yang telah memberikan bimbingan dan arahan sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik.
3. Aulia Ulmillah, M.Sc., selaku pembimbing II (dua) yang telah memperkenankan waktu dan ilmunya untuk memberikan arahan, memberikan masukan, serta kritik dan saran sehingga penulis menyelesaikan skripsi ini.
4. Dosen, serta seluruh staf karyawan di lingkungan Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan selama penulis berada dibangku perkuliahan.
5. Orang tuaku yang tercinta, Ayahanda Suwarno dan Ibunda Sulastri (Almh), yang senantiasa memberi kasih sayang, semangat, nasihat, dukungan secara tenaga, materi, moral serta doa yang tiada henti untuk keberhasilan dan kebahagiaanku dalam mewujudkan cita-cita.

6. Kakakku Sugiarto, Kakak Iparku Khulum Ria Khodijah, Adikku Intan Nur Aini yang selalu ada memberikan semangat, nasihat, serta perhatian dalam menggapai cita-cita.
7. Ibu Dhiny Suntya Putri, S.P. sebagai pranata laboratorium botani jurusan FMIPA yang telah memberikan izin penelitian di Laboratorium Botani Universitas Lampung.
8. Kepada Ramadoni yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Kepada sahabat-sahabatku Ira Maharani, Intan Mulia suri, Ninda Hardiyanti, Aina Pramesti, Ayu Septiani. Terimakasih kepada kalian yang telah memberikan dukungan dan selalu mendengar keluh kesahku selama ini.
10. Kepada rekan-rekan biologi seperjuangan angkatan 2016 terkhusus biologi E.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan serta memberikan rahmat dan hidayah-Nya sebagai balasan kebaikan atas bimbingan dan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa masih banyak kesalahan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembacanya, aamiin.

Bandar Lampung, 3 Februari 2022

Penulis

Lilik Dwi Astuti

NPM : 1611060302

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
PENGESAHAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN.....	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii

BAB I PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul	1
B. Latar Belakang Masalah	2
C. Identifikasi dan Batasan Masalah.....	10
D. Rumusan Masalah.....	11
E. Tujuan Penelitian	11
F. Manfaat Penelitian	11
G. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan	12
H. Sistematika penulisan.....	13

BAB II LANDASAN TEORI DAN PENGAJUAN HIPOTESIS

A. Pisang	15
B. Tepung Kulit Pisang	17
C. Pelarut Etanol.....	22
D. Antioksidan.....	23
E. Radikal Bebas	25
F. Metode Uji Antioksidan	27
G. Spektrofotometri	28
H. Inhibition Concentration IC_{50}	29
I. Hipotesis Penelitian	30

BAB III METODE PENELITIAN

A. Waktu Dan Tempat Penelitian	31
B. Alat dan Bahan Penelitian.....	32
C. Rancangan Penelitian.....	33
D. Prosedur Penelitian	32
E. Teknik Pengumpulan data.....	38

F.	Teknik Analisis Data.....	39
G.	Alur Kerja Penelitian	40

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A.	Hasil Penelitian.....	41
B.	Pembahasan	46

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

A.	Simpulan.....	57
B.	Saran.....	57

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel

1. Sifat antioksidan berdasarkan nilai IC_{50}	35
2. Hasil ekstraksi etanol tepung kulit pisang	41
3. Hasil nilai IC_{50} DPPH ekstrak tepung kulit pisang	42
4. Analisis hasil uji fitokimia	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar

1. Pisang muli (<i>Musa acuminata</i>)	15
2. Pisang kepok (<i>Musa acuminata balbisiana</i>).....	16
3. Pisang tanduk (<i>Musa paradisiaca</i>).....	18
4. Diagram alir uji kadar antioksidan ekstrak tepung kulit pisang	39
5. Grafik hubungan antara konsentrasi dengan aktivitas antioksidan dan	43
6. Reaksi reduksi DPPH dari senyawa antioksidan	50
7. Struktur dasar <i>flavonoid</i>	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Pengenceran ekstrak etanol tepung kulit pisang.....	64
2. Nilai absorbansi dan % penghambat	70
3. Analisis probit dan perhitungan IC ₅₀	74
4. Data statistic SPSS 26.....	77
5. Perhitungan F tabel ($\alpha=0.05$)	79
6. Tabel probit.....	80
7. Hasil uji skrining fitokimia	81
8. Dokumentasi	86

BAB I PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Penegasan judul bertujuan untuk menghindari kesalahpahaman. Beberapa istilah yang perlu ditegaskan dari judul sebagai berikut: **“Uji Kadar Antioksidan Ekstrak Etanol Tepung Kulit Pisang Lokal Lampung Dengan Metode 1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil (DPPH)”**.

1. Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa kimia pemberi elektron (*electron donors*). Secara biologis, Antioksidan merupakan senyawa yang dapat mencegah ataupun meredam suatu dampak negatif oksidan didalam tubuh manusia.¹

2. Ekstrak

Ekstrak adalah suatu sediaan kering, kental atau cair yang diperoleh dengan cara menyaring simplisia melalui metode yang tepat tanpa adanya pengaruh cahaya matahari secara langsung.²

3. Tepung Kulit Pisang

Tepung pisang merupakan produk olahan pisang setengah jadi yang dapat digunakan untuk bahan campuran dalam pembuatan makanan seperti kue, roti, puding, biskuit, bahkan makanan untuk bayi seperti bubur.³ Kulit pisang mengandung zat pati, sehingga dapat dijadikan tepung. Tepung kulit pisang juga dapat digunakan sebagai alternatif bahan campuran tepung terigu dalam pembuatan kue atau mie dan lainnya.⁴

¹ Winarsi Heri, *Antioksidan Alami Dan Radikal* (yogyakarta: Kanisius, 2007),h. 77.

² Departemen Kesehatan Republik Indonesia, *Farmakope Herbal Indonesia* (Jakarta: Departemen Kesehatan Indonesia, 2008),h.55.

³ Cahyono Bambang, *Sukses Budidaya Pisang Di Pekarangan Dan Perkebunan* (Yogyakarta: Lily Publisher, 2016), h.139.

⁴ Ketty Husnia, *Khasiat Ajaib Pisang – Khasiatnya A To Z Dari Akar Hingga Kulit Buahnya* (yogyakarta: Rapha Publishing, 2018),h.111.

4. *1,1-difenil-2-pikrilhidrazil* (DPPH)

Senyawa DPPH merupakan senyawa radikal bebas yang stabil dalam larutan berair atau methanol dan memiliki warna ungu. Salah satu metode yang umum digunakan untuk mengevaluasi adanya aktivitas antioksidan.⁵

B. Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan negara yang kaya akan berbagai keanekaragaman flora salah satunya yaitu tanaman pisang. Pisang (*Musa sp.*) merupakan tanaman buah yang penting di Indonesia menurut data BPS pada tahun 2017, pada Tahun 2016 produksi pisang mencapai 7.007.125 ton, sehingga menjadikan tanaman pisang sebagai salah satu komoditas buah unggulan Indonesia. Selain produksi pisang yang tinggi, tanaman pisang di Indonesia juga memiliki keanekaragaman yang tinggi. Provinsi Lampung merupakan salah satu daerah sentra produksi pisang Indonesia. Pada Tahun 2011-2015 provinsi ini berada diposisi ke-3 dengan kontribusi sebesar 18,20%. Wilayah di Provinsi Lampung yang memberikan kontribusi produksi pisang tertinggi yaitu Kabupaten Pesawaran dan Kabupaten Tanggamus sebesar 51,61% dan 22,02% pada Tahun 2015.⁶

Tanaman pisang merupakan tanaman yang mudah tumbuh serta tidak sulit dalam perawatannya. Masyarakat lampung memanfaatkan buah pisang sebagai penunjang perekonomian diantaranya untuk pembuatan keripik pisang, bahan olahan dalam kaleng, bolu, pisang goreng, pisang lumer dan lain sebagainya. Adapun kultivar pisang khas lampung yang paling banyak tumbuh dan dibudidayakan di lampung yaitu

⁵ Fikri Hanifa, 'Aktivitas Antioksidan Gel Ekstrak Batang Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) Dengan Metode DPPH', *Jurnal Media Farmasi*, vol.1 no.1 (2018), h. 5.

⁶ Ardi Wiranata and Sumeru Ashari, 'Eksplorasi Pisang (*Musa Sp.*) Sebagai Sumberdaya Genetik Lokal Unggul Di Kabupaten Tanggamus Provinsi Lampung Exploration of Banana (*Musa Sp.*) as a Superior Local Genetic Resource in Tanggamus District Lampung Province', *Jurnal Produksi Tanaman*, 7.4 (2019), h. 600.

pisang muli (*Musa acuminata*), pisang kepok (*Musa acuminata balbisiana*) dan pisang tanduk (*Musa paradisiaca*).⁷

Adapun dilingkungan masyarakat terdapat suatu permasalahan yang mana penggunaan buah pisang sebagai produk makanan seperti pisang goreng, molen, pisang krispy dan lainnya menyisakan limbah organik kulit pisang hampir setiap hari. Masyarakat belum sepenuhnya memanfaatkan limbah tersebut karena terbatasnya pengetahuan akan manfaat dari kulit pisang. Hal inilah yang mendorong peneliti untuk melakukan wawancara di beberapa tempat di Kec. Sukarame untuk mengetahui permasalahan lebih lanjut untuk mendapatkan sebuah solusi.

Berdasarkan survey yang dilakukan di tempat industri rumahan produksi olahan daging buah pisang di Kec. Sukarame, Kota Bandar Lampung, diketahui bahwa banyak limbah kulit pisang yang terbuang dan ada sebagian yang diambil oleh tetangga untuk pakan ternak. Berdasarkan wawancara yang dilakukan ini dapat diketahui bahwa limbah kulit pisang belum diolah secara kompleks sehingga diperlukan suatu pengetahuan akan kandungan kulit pisang untuk dapat dimanfaatkan secara optimal sehingga nilai guna dari kulit pisang akan bertambah.⁸

Salah satunya yaitu sebagai substituen tepung serat pangan. Serat pangan yang bersumber dari buah-buahan memiliki kualitas yang lebih baik daripada sumber serat lainnya, karena kandungan serat larut yang tinggi, serta kandungan asam fitat dan nilai kalori-nya rendah. Berdasarkan manfaat dan potensi tersebut mengindikasikan bahwa kandungan serat pangan yang tinggi pada kulit pisang memungkinkan pemanfaatan sifat fungsional kulit pisang dalam pembuatan produk kaya pati seperti tepung.⁹

⁷*Ibid*, h.601

⁸Wawancara ibu Suheri, tanggal 12-08-2021 pukul 13.00 WIB

⁹Wiranata ardi S and Sumeru, 'Eksplorasi Pisang (*Musa Sp.*) Sebagai Sumberdaya Genetik Lokal Unggul Di Kabupaten Tanggamus Provinsi Lampung', *Jurnal Produksi Tanaman*, Vol. 7 No. (2019). h, 604.

Pemanfaatan kulit pisang sebagai tepung, dapat sebagai sumber pangan alternatif salah satunya karena mengandung serat yang tinggi. Secara umum kandungan gizi kulit pisang sangat banyak terdiri dari mineral, vitamin, karbohidrat, protein, lemak dan lain-lain. Berdasarkan penelitian hasil analisis kimia komposisi kulit pisang adalah air 69,80%, karbohidrat 18,50%, lemak 2,11%, protein 0,32%, kalsium 715,00 mg/100g, fosfor 117,00 mg/100g, besi 1,60 mg/100g, vitamin B 0,12 mg/100g, vitamin C 17,50 mg/100g. Pada kulit pisang yang masak berwarna kuning dan memiliki senyawa kimia yang bersifat antioksidan, baik senyawa flavonoid maupun senyawa fenolik.¹⁰

Keberagaman kandungan dari buah-buahan serta manfaatnya untuk manusia sesuai dengan firman Allah SWT dalam Al-Qur'an surah Fatir ayat 27, Allah SWT berfirman:

لَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ ثَمَرَاتٍ مُخْتَلِفًا أَلْوَانُهَا وَمِنَ الْجِبَالِ جُدَدٌ بَيضٌ وَحُمْرٌ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهَا وَغَرَابِيبُ سُودٌ

*Artinya: "Tidakkah kamu melihat bahwasanya Allah menurunkan hujan dari langit lalu Kami hasilkan dengan hujan itu buah-buahan yang beraneka macam jenisnya. Dan di antara gunung-gunung itu ada garis-garis putih dan merah yang beraneka macam warnanya dan ada (pula) yang hitam pekat." (Qur'an Surat Fatir: ayat 27).*¹¹

Berdasarkan Q.S Fatir:27 maka dapat diketahui bahwa Allah SWT menciptakan segala sesuatu yang beraneka ragam bentuk dan rupanya walaupun berasal dari air yang sama-sama diturunkan dari langit. Kemudian tumbuhlah berbagai macam buah yang beraneka ragam warna, rasa, bau dan manfaatnya. Q.S

¹⁰ Sri Cahyani, 'Pengaruh Lama Dan Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Organoleptik, Aktivitas Antioksidan Dan Kandungan Kimia Tepung Kulit Pisang Ambon (*Musa Acuminata Colla*)', *Sains Dan Teknologi Pangan*, Vol. 4, No (2019), h.2004.

¹¹ Departemen Agama RI, 'Al-Qur'an Dan Terjemahan Untuk Wanita', (Bandung: JABAL, 2010), h.128.

Fatir:27 juga menjelaskan tentang bagaimana Allah SWT menciptakan sistem ketergantungan antara air dan tumbuhan untuk menghasilkan buah. Manusia dituntut untuk mempelajari fenomena tersebut sehingga dapat dijadikan sebagai sumber belajar untuk mendapatkan ilmu pengetahuan yang dapat memperkuat keimanan kepada-Nya.¹² Sebagai contoh dalam mempelajari ilmu tanaman seperti buah pisang, maka manusia akan mengetahui bahwa pisang mempunyai jenis bermacam-macam dan kandungan yang berbeda-beda pada setiap bagiannya. Seperti pada bagian kulit pisang mengandung senyawa antioksidan.

Senyawa antioksidan yang terdapat pada kulit pisang yaitu katekin, gallokatekin, dan epikatekin yang merupakan golongan senyawa flavonoid. Oleh karena itu, kulit pisang memiliki potensi yang cukup baik untuk dimanfaatkan sebagai sumber antioksidan dalam bahan pangan. Selain itu dengan dilakukan uji antioksidan pada tepung kulit pisang diduga dapat meningkatkan nilai guna tepung sebagai bahan tambahan dalam pembuatan bahan makanan. Tepung kulit pisang juga dapat digunakan sebagai bahan pangan alternatif yang bergizi tinggi dan aman bagi tubuh manusia.¹³ Secara kimiawi antioksidan merupakan senyawa pemberi elektron (*electron donors*), sedangkan secara biologis antioksidan adalah senyawa yang mampu menangkal dampak negatif oksidan dari dalam tubuh. Penyeimbangan antara oksidan dan antioksidan sangat penting karena berkaitan dengan fungsi imunitas dalam tubuh. Dengan meningkatkan imunitas dalam tubuh ini akan mengurangi resiko terbentuknya suatu penyakit degeneratif.¹⁴

¹² Dr. Kadar M. Yusuf, M.AG, 'Tafsir Tarbawi : Pesan-Pesan Al-Quran Tentang Pendidikan', (Jakarta : Amzah,2013),H.57

¹³ Ermawati W. Ode, 'Kajian Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Raja (Musa Paradisiaca Var Raja) Dalam Pembuatan Es Krim', *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan*, Vol. 1, No (2016), h. 68.

¹⁴ Afriandi, 'Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Kepok (Musa Paradisiaca LINN) Dengan Variasi Buah Naga Menjadi Permen Fungsional', *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, Vol.4. no (2018), h.120.

Penyakit degeneratif dapat diturunkan dengan cara mengonsumsi makanan yang memiliki kandungan antioksidan tinggi. Seiring dengan bertambahnya usia, maka seseorang akan mengalami suatu penurunan fungsi sel, jaringan serta fungsi organ tubuh yang menyebabkan terjadinya suatu penyakit degeneratif. Selain itu, tingginya aktivitas dan tuntutan dalam bekerja, mengonsumsi makanan cepat saji, merokok, serta mengonsumsi minuman beralkohol akibat stres yang dialami juga akan menjadi penyebab timbulnya penyakit degeneratif. Penyakit degeneratif yang timbul diakibatkan dari adanya radikal bebas dalam tubuh.¹⁵

Radikal bebas yang berlebih dapat menjadi faktor utama penyebab kerusakan pada berbagai bagian sel. Kerusakan sel yang diakibatkan oleh adanya senyawa radikal menyebabkan timbulnya penyakit yang mematikan seperti liver, kanker serta penyakit faktor usia yaitu alzheimer. Upaya untuk mengobati berbagai penyakit tersebut dapat menggunakan bahan alami seperti buah atau sayur yang mengandung antioksidan.¹⁶ Salah satu golongan antioksidan yang banyak terdapat pada kulit pisang yaitu flavonoid yang merupakan golongan pemutus rantai yang akan memotong suatu reaksi berantai sehingga dapat mengurangi serta mengendalikan peroksidasi lipid manusia. Peroksidasi lipid ini adalah suatu reaksi rantai dengan efek yang dapat merusak jaringan tubuh manusia.¹⁷

Senyawa antioksidan pada kulit pisang dapat diekstrak dengan menggunakan zat pelarut. Salah satu zat pelarut yang sering digunakan adalah etanol. Senyawa antioksidan yang terdapat pada kulit pisang merupakan golongan senyawa

¹⁵ Maria.F.T.S, *dkk* 'Pemanfaatan Ekstrak Kulit Pisang Kepok (Musa Bluggoe) Sebagai Sumber Antioksidan Pada Produksi Tahu', *Departemen Pendidikan Kimia, FPMIPA, Bandung, Indonesia*, Vol.1,no 3 (2015), h.394.

¹⁶ Raudhotul.S, 'Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Kulit Pisang Raja (Musa Paradisiaca Sapientum) Dengan Metode Dpph (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil)', *Jurnal Mandala Pharmacoon Indonesia*, Vol 4.No.1 (2018), h.33.

¹⁷ Deborah N, Gemayangsura, 'Khasiat Kulit Pisang Kepok (*Musa acuminata*) sebagai Agen Preventif Ulkus Gaster', *Majority*, 4.8 (2015), h.20

flavonoid yang termasuk metabolit sekunder dari polifenol, karakteristik senyawa ini akan larut dalam pelarut polar seperti etanol.¹⁸

Kulit pisang dipilih sebagai sumber pakan alternatif karena di dalam kulit pisang terdapat senyawa potensial yaitu serat pangan yang tinggi dan oligosakarida keduanya merupakan karbohidrat tidak dicerna di dalam tubuh dan bermanfaat untuk menstimulasi pertumbuhan suatu bakteri baik dalam usus, sehingga dapat meningkatkan ketahanan sistem pencernaan.¹⁹

Kulit pisang mengandung serat pangan dalam jumlah 50g/100g, serat pangan atau *dietary fiber* adalah karbohidrat (*polisakarida*) dan lignin yang tidak dapat dihidrolisis oleh enzim pencernaan manusia sehingga perlu diolah menjadi tepung substituent terigu sehingga dapat menjadi sumber pangan alternatif yang memiliki banyak keunggulan, pemanfaatan kulit pisang sebagai tepung juga dapat mengurangi limbah kulit pisang yang selama ini tidak dimanfaatkan oleh masyarakat.²⁰

Kulit pisang mempunyai kandungan yang lebih tinggi dibandingkan dengan beberapa buah lainnya, hal yang sangat memungkinkan kulit pisang untuk dijadikan tepung yaitu karena karbohidrat yang terkandung didalamnya adalah amilum (pati) yang tidak larut dalam air, berbentuk bubuk, tidak berbau dan tawar. Pada tumbuhan pati berfungsi dalam penyimpanan kelebihan glukosa dalam jangka panjang. Namun berbeda pada manusia dan hewan yakni pati berfungsi sebagai sumber energi utama dan di negara berkembang sudah dijadikan sebagai bahan

¹⁸ Noviyanti, 'Pengaruh Kepolaran Pelarut Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Jambu Brazil Batu (*Psidium Guineense* L.) Dengan Metode DPPH', *Jurnal Ilmu Pertanian Dan Perikanan*, volume 1 no 2 (2018), h.58.

¹⁹ Fafa Nurdyansyah, Umar Hafidz Asyari Hasbullah, 'Optimasi Fermentasi Asam Laktat Oleh *Lactobacillus Casei* Pada Media Fermentasi Yang Disubstitusi Tepung Kulit Pisang', *Journal of Biology*, 11.1 (2018), h.69

²⁰ Titin Aryani, Isnin Aulia Ulfah Mu'awanah, and Aji Bagus Widyantara, 'Physical Characteristics, Nutritional Content of Banana Peel Flour and Its Comparison to Quality Requirement of Wheat Flour', *JRST (Jurnal Riset Sains Dan Teknologi)*, 2.2 (2018), h.46.

makanan pokok. Adapun pada penelitian sebelumnya menyatakan bahwa kadar abu tepung kulit pisang lebih tinggi dibandingkan dengan kadar abu tepung terigu yakni 1,83%, hal ini menunjukkan bahwa kandungan mineral pada kulit pisang lebih tinggi dari pada tepung terigu.²¹

Penelitian tepung kulit pisang yang dilakukan sebelumnya sebagai sumber antioksidan alami hanya menggunakan pengujian pada satu jenis pisang saja yaitu *Musa sapientum* hasil menunjukkan bahwa kulit pisang memiliki aktivitas antioksidan sebanyak 61,26%. Pada penelitian ini akan melakukan pengujian antioksidan pada tepung tiga jenis kulit pisang sebagai keterbaruan dari penelitian sebelumnya yaitu pisang muli (*Musa acuminata*), pisang kepok (*Musa acuminata balbisiana*) dan pisang tanduk (*Musa paradisiaca*).²²

Proses pematangan pisang akan terjadi pembentukan pati, peningkatan respirasi, yang maksimum hingga sebagian besar tanin akan terurai menjadi senyawa eter aromatic dan fenol. Pada proses ini senyawa terpenoid dan steroid banyak terdapat di kulit pisang mentah yang lebih larut dalam air dibandingkan kulit pisang matang. Pada penelitian anggi pelarut yang digunakan adalah air dan menunjukkan hasil nilai IC₅₀ pada kulit pisang mentah 60,50% sedangkan pada kulit pisang matang nilai IC₅₀ yaitu 68,74%. Namun berbanding terbalik jika menggunakan pelarut etanol yang menunjukkan bahwa kulit pisang mentah mempunyai senyawa fenolik lebih sedikit dibandingkan dengan kulit pisang matang. Hal ini dikarenakan pada sifat kelarutan senyawa pada kulit pisang sehingga

²¹ Proverawati.A, Indah. N, Budi. S, Ibnu. Z, 'Upaya Peningkatan Nilai Gizi Pangan Melalui Optimalisasi Potensi Tepung Kulit Pisang Raja, Pisang Kepok, Dan Pisang Ambon', *J.Gipas*,3.1(2019), H:50-55

²² Titin Aryani, Isnin Aulia Ulfah Mu'awanah, and Aji Bagus Widiyantara, 'Aplikasi Kulit Pisang Menjadi Tepung: Aktivitas Antioksidan Tepung Kulit Pisang *Musa Sapientum*', *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 11.2 (2018), h.1018.

berpengaruh pada tingginya kadar senyawa fenolik. Senyawa fenol mempunyai sifat asam sehingga melepaskan ion H^+ .²³

Pada penelitian allikha yang menguji aktivitas antioksidan kulit pisang kapok dalam pembuatan kopi menggunakan kulit pisang mentah dan matang menunjukkan bahwa kulit pisang mentah memiliki senyawa fenolik lebih sedikit dibandingkan dengan kulit pisang matang dengan perbandingan hasil IC_{50} yang tidak sampai 40 mg/ml : diatas 50 mg/ml untuk pisang mentah pada berbagai perlakuan yang membuktikan bahwa aktifitas antioksidan pada kulit pisang matang lebih tinggi dibandingkan kulit pisang mentah.²⁴

Pada kulit pisang yang digunakan sebagai bahan penelitian adalah limbah kulit pisang matang dengan indeks kematangan ke-7 atau ± 107 hari karena kandungan antioksidan pada kulit pisang matang sangat tinggi sehingga dapat menangkap radikal bebas. Selain itu kulit pisang matang juga mempunyai senyawa flavonoid dan tanin yang berpotensi dalam menangkalkan radikal bebas.²⁵ Pembentukan pati Pada buah-buahan akan mencapai kondisi maksimum ketika tingkat kematangan optimal yang memiliki ciri kulitnya berwarna kuning secara keseluruhan dengan bintik- bintik kecoklatan.²⁶

Berdasarkan latar belakang masalah, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang potensi antioksidan kulit pisang matang berwarna kuning pada kulit pisang lokal lampung yaitu pisang muli (*Musa acuminata*), pisang kepok

²³ Anggi Pantria Saputri And Fatmaria Augustina, Indria, 'Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air Kulit Pisang Kepok (*Musa Acuminata* X *Musa Balbisiana* (Abb Cv)) Dengan Metode Abts (2 , 2 Azinobis (3-Etilbenzotiazolin) -6-Asam Sulfonat) Pada Berbagai Tingkat Kematangan', *Jurnal Kedokteran*, 8.1 (2020), 978.

²⁴ Allikha BM, Siti NK, Taufik NH, Umar HA, 'Pembuat Kopi dari Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* Linn) dan Aktivitas Antioksidannya'. Semarang : *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian*, 3.1 (2019), 101-102

²⁵ Stefanus Djoni Husodo And Others, 'Ekstrak Kulit Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca*) Menurunkan Kadar Ast Pada Tikus Putih Yang Diinduksi Diet Tinggi Lemak', *Hang Tuah Medical Journal*, 18.2 (2021), 181.

²⁶ Roely Ardiansyah, *Budidaya Pisang* (surabaya: PT JePe Press Media Utama, 2019), h.13.

(*Musa acuminata balbisiana*) dan pisang tanduk (*Musa paradisiaca*).

C. Identifikasidan Batasan Masalah

1. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, maka identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengetahuan masyarakat tentang adanya kandungan senyawa potensial sebagai antioksidan pada kulit pisang masih minim dan belum dimanfaatkan secara maksimal sebagai sumber pakan alternatif.
2. Penumpukan senyawa radikal bebas dalam tubuh secara berlebihan akan menimbulkan berbagai penyakit degeneratif.
3. Kurangnya jumlah antioksidan dalam tubuh untuk menetralsisir senyawa radikal bebas
4. Perbedaan kandungan antioksidan berdasarkan warna kulit buah pisang.

2. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah penelitian ini difokuskan pada:

1. Kulit Pisang lokal lampung yang digunakan dalam penelitian ini ada tiga jenis yaitu kulitpisang muli (*Musa acuminata*), kulit pisang kepok (*Musa acuminata balbisiana*) dan kulit pisang tanduk (*Musa paradisiaca*)
2. Kulit pisang yang digunakan dalam penelitian berasal dari kec. Sukarame, Kota. Bandar Lampung
3. Kulit pisang yang digunakan pada penelitian ini adalah Limbah kulit pisang yang sudah matang sempurna dengan indeks kematangan ke-7berwarna kuning secara keseluruhan dengan bintik- bintik kecoklatan.
4. Pelarut yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Etanol 96%.
5. Penelitian ini menguji kadar antioksidan dan golongan senyawanya.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang masalah dan identifikasi masalah maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kandungan antioksidan pada ekstrak etanol tepung kulit pisang muli (*Musa acuminata*), kulit pisang kepok (*Musa acuminata balbisiana*) dan kulit pisang tanduk (*Musa paradisiaca*) dengan menggunakan metode DPPH?
2. Apa saja golongan senyawa yang terkandung pada tepung kulit pisang muli (*Musa acuminata*), kulit pisang kepok (*Musa acuminata balbisiana*) dan kulit pisang tanduk (*Musaparadisiaca*) yang diuji dengan spektrofotometer?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui kandungan antioksidan ekstrak etanol tepung kulit pisang muli (*Musa acuminata*), kulit pisang kepok (*Musa acuminata balbisiana*) dan kulit pisang tanduk (*Musa paradisiaca*)
2. Untuk mengetahui golongan senyawa yang terkandung pada tepung kulit pisang muli (*Musa acuminata*), kulit pisang kepok (*Musa acuminata balbisiana*) dan kulit pisang tanduk (*Musa paradisiaca*)

F. Manfaat Penelitian

Sesuai dengan tujuan penelitian maka manfaat penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini dapat menjadi informasi bagi masyarakat bahwa kandungan senyawa antioksidan dapat ditemukan dari limbah terbuang seperti kulit pisang.
2. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada suatu kajian yang memaksimalkan pemanfaatan kulit pisang sebagai tepung kaya antioksidan .

3. Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai rujukan atau referensi dalam penelitian lanjutan yang memiliki permasalahan yang serupa.
4. Penelitian ini diharapkan memberikan alternatif sumber belajar biologi SMA, sebagai upaya pengolahan limbah organik pada materi pencemaran lingkungan.
5. Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat menambah ilmu pengetahuan bagi peneliti dan pembaca dalam bidang pemanfaatan limbah organik

G. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan

“Aplikasi Kulit Pisang Menjadi Tepung: Aktivitas Antioksidan Tepung Kulit Pisang *Musa sapientum*” Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari aplikasi kulit pisang pada pembuatan tepung kulit pisang dan menganalisis aktivitas antioksidan pada tepung kulit pisang, metode yang digunakan adalah metode DPPH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kulit pisang dapat diolah menjadi tepung dengan aktivitas antioksidan tepung kulit pisang *Musa sapientum* adalah 61,26%.²⁷ Persamaan penelitian terdahulu dengan penelitian ini terletak pada pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH. Perbedaanya yaitu penelitian sebelumnya meneliti aktivitas antioksidan hanya pada satu jenis kulit pisang saja, sedangkan pada penelitian ini menggunakan tiga jenis kulit pisang lokal Lampung yaitu pisang muli (*Musa acuminata*), kulit pisang kepok (*Musa acuminata balbisiana*) dan kulit pisang tanduk (*Musa paradisiaca*).

Kajian penelitian yang relevan selanjutnya adalah “Analisis Fitokimia Ekstrak Kulit Pisang Agung Semeru dan Mas Kirana” Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa antimikroba pada ekstrak kulit pisang dengan menggunakan uji fitokimia. Penelitian ini merupakan penelitian deksriptif kualitatif dengan menggunakan dua sampel ekstrak yaitu ekstrak kulit Pisang Agung Semeru dan Mas Kirana. Hasil penelitian dengan menggunakan metode analisis

²⁷Aryani, Mu'awanah, and Widiyantara.

fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak kulit Pisang Mas Kirana mengandung senyawa antimikroba antara lain senyawa fenol, saponin dan terpen, sedangkan pada ekstrak kulit Pisang Agung Semeru mengandung senyawa fenol, terpen, saponin dan alkaloid. Persamaan penelitian sebelumnya dengan penelitian ini adalah terletak pada analisis fitokimia pada ekstra kulit pisang, perbedaannya terletak pada jenis kulit pisang yang digunakan yaitu pisang Agung Semeru dan Mas Kirana, sedangkan pada penelitian ini kulit pisang lokal Lampung yaitu pisang muli (*Musa acuminata*), kulit pisang kepok (*Musa acuminata balbisiana*) dan kulit pisang tanduk (*Musa paradisiaca*).²⁸

H. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi penegasan judul, latar belakang masalah, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, kajian penelitian terdahulu yang relevan, sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi gambaran umum dan deskripsi dari Pisang, Tepung Kulit Pisang, Pelarut Etanol, Antioksidan, Radikal Bebas, Metode Uji Antioksidan, Kerangka Berpikir, dan Hipotesis Penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan penelitian, rancangan desain penelitian, prosedur penelitian dan analisis data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi analisis dari hasil penelitian data dan pembahasan mengenai aktivitas antioksidan tepung kulit pisang muli (*Musa acuminata*), pisang kepok (*Musa acuminata*

²⁸Dwi Nur Rikhma Sari and David Kristian Susilo, 'Analisis Fitokimia Ekstrak Kulit Pisang Agung Semeru Dan Mas Kirana', *Journal Biologi Dan Pembelajaran Biologi*, 2.2 (2017), 64–75.

balbiana) dan pisang tanduk (*Musa paradisiaca*) dengan metode DPPH.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi beberapa kesimpulan dan saran dari peneliti.

BAB II

LANDASAN TEORI DAN PENGAJUAN HIPOTESIS

A. PISANG

Pisang merupakan tanaman buah-buahan penting bagi jutaan masyarakat tropis dan subtropis dan berperan penting dalam tatanan sosial dan ekonomi. Produksi pisang dunia tercatat 114 juta ton pada tahun 2014. Indonesia menduduki peringkat ke-enam dalam produksi pisang dengan total produksi pada tahun 2015 tercatat 7.299.275 ton. Indonesia termasuk salah satu negara tropis yang memasok pisang ke Jepang, Hongkong, Cina, Singapura, Arab, Australia, Belanda, Amerika Serikat dan Perancis.²⁹ Salah satu daerah yang memberikan kontribusi produksi pisang Indonesia adalah Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung.³⁰ Beberapa jenis pisang lokal lampung adalah sebagai berikut:

1. Pisang Muli (*Musa acuminata*)

Pisang muli merupakan pisang yang berukuran kecil dengan panjang 9 cm berdiameter 10,5 cm. Berwarna kuning penuh serta manis rasa buahnya dan beraroma harum. Pisang muli terdiri dari 6-8 sisir pertandannya yang berisi 18-20 buah persisirnya. Pisang muli juga termasuk jenis pisang yang mempunyai pohon kecil, pendek, serta cepat berbuah dibandingkan dengan jenis pisang lainnya. Pisang muli merujuk pada kata muli yang berasal dari bahasa lampung yang artinya gadis, dimana pisang ini memiliki bentuk kecil dan kulitnya mulus dan bersih. Pisang muli juga memiliki

²⁹ Sri Cahyani, dkk 'pengaruh lama dan suhu pengeringan terhadap karakteristik organoleptik, aktivitas antioksidan dan kandungan kimia tepung kulit pisang ambon (*Musa Acuminata* Colla)', *Sains Dan Teknologi Pangan*, Vol. 4, No (2019).

³⁰ Ardi Wiranata and Sumeru Ashari, 'Eksplorasi Pisang (*Musa Sp* .) Sebagai Sumberdaya Genetik Lokal Unggul Di Kabupaten Tanggamus Provinsi Lampung Exploration of Banana (*Musa Sp* .) as a Superior Local Genetic Resource in Tanggamus District Lampung Province', *Jurnal Produksi Tanaman*, 7.4 (2019), h.601.

rasa manis, daging buah yang empuk, dan legit serta aroma yang harum³¹



Gambar 1. Pisang Muli (*Musa acuminata*)³²

Klasifikasi Tumbuhan:

Regnum : *Plantae*
 Divisi : *Spermatophyta*
 Kelas : *Monocotyledonae*
 Ordo : *Musales*
 Famili : *Musaceae*
 Genus : *Musa*
 Spesies : *Musa acuminata*.³³

2. Pisang Kepok (*Musa acuminata balbisiana*)

Pisang kepok adalah jenis buah pisang dengan harga jual yang cukup tinggi, hal ini dikarenakan buah pisang adalah bahan baku utama dalam pembuatan keripik pisang. Berbeda dengan buah pisang jenis lain seperti buah pisang awak yang merupakan buah pisang untuk dikonsumsi dalam bentuk segar. Adapun varietas lainnya yaitu: pisang jantan, pisang udang dan pisang raja angka yang merupakan jenis pisang yang tidak dikonsumsi dalam bentuk buah segar atau

³¹ Fransisca Despa Listiani, R. Kunjana Rahadi, 'Iconic Meanings of Flora Names in Dipasena as the Shrimp Aquaculture Area: Envirolinguistic Study', *Lingua Didaktika*, 14.1, (2020). 95

³² Dokumentasi pribadi

³³ Emma s Wirakusuma, *Jus Buah Dan Sayuran* (Jakarta: Penebar Swadaya, 2007), h.20.

dikonsumsi setelah dilakukan pengukusan maupun penggorengan.³⁴



Gambar 2. Pisang Kepok (*Musa acuminata balbisiana*)³⁵

Klasifikasi Tumbuhan

- Regnum : *Plantae*
 Divisi : *Spermatophyta*
 Kelas : *Monocotyledonae*
 Ordo : *Musales*
 Famili : *Musaceae*
 Genus : *Musa*
 Spesies : *Musa acuminata balbisiana*

Pada pisang kepok mempunyai bentuk buah pipih atau gepeng, pertandan pisang memiliki berat mencapai 14-22 kg dan buah akan berwarna kuning penuh ketika matang.³⁶ Pisang kepok mempunyai beberapa kandungan gizi diantaranya yaitu fosfor sebanyak 35 mg, kalsium 11 mg, zat besi 1 mg, potassium 503 mg, vitamin A 260 IU, niasin 1 mg, dan vitamin C 14 mg. Selain kandungan tersebut, pisang kepok juga mempunyai kandungan protein 2,3%, lemak

³⁴Imas Aisayh, *Pisang Kepok Tanjung* (yogyakarta: CV BUDI UTAMA, 2020), h.18.

³⁵Dokumentasi pribadi.

³⁶*Ibid*, h.19.

0,13% serta kandungan kalori sebanyak dua kali lipat daripada buah apel.³⁷

Pisang kepok merupakan jenis pisang plantain yang mana daging buahnya padat serta mempunyai kandungan pati 16,5-19,5% untuk menjadi bahan baku dalam pembuatan makanan ataupun tepung pisang. Tepung dari pisang ini memiliki warna yang cerah sehingga para industri tepung pisang banyak yang menggunakan pisang kepok ini.³⁸

Pisang kepok adalah buah tropis yang menjadi komoditas hortikultura yang mudah dibudidayakan serta mempunyai nilai produksi yang tinggi dengan kandungan gizi antara lain magnesium, fosfor, besi dan kalsium. Selain itu pisang kepok juga mengandung mineral, vitamin C, B kompleks dan serotonin yang berfungsi sebagai neurotransmitter. Selain itu, kulit pisang kepok juga memiliki kandungan gizi seperti karbohidrat sebesar 18,90 g pada setiap 100 g.³⁹

3. Pisang Tanduk (*Musa paradisiaca*)

Pisang tanduk merupakan kultivar pisang yang digunakan sebagai bahan dasar pisang goreng. Pisang tanduk warna kulit buah pisangnya ketika matang cokelat kemerahan dan berbintik-bintik. Pisang tanduk mempunyai ukuran besar serta berbentuk seperti tanduk. Dari ketiga pisang ini mempunyai kulit yang lumayan tebal serta mengandung beberapa gizi untuk tubuh sehingga kulitnya dapat dimanfaatkan dengan baik.⁴⁰

³⁷Prasetyo D, *Panduan Budi Daya Dan Pemasteran Cucak Hijau* (yogyakarta: Laksana, 2019), h.24.

³⁸Mudjajanto, *Membuat Aneka Olahan Pisang: Peluang Bisnis Yang Menjanjikan* (Jakrta: Agomedia Pustaka, 2006), h.29.

³⁹Anwar Haerul, Septiani, Nurhayati, 'Pemanfaatan Kulit Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca L.*) Sebagai Substitusi Tepung Terigu Dalam Pengolahan Biskuit', *Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 4.2, (2021), h.316

⁴⁰Satuhu, *dkk PISANG: Budidaya, Pengolahan, Dan Prospek Pasar* (Jakarta: Penebar Swadaya, 1997), h.29.



Gambar 3. Pisang Tanduk (*Musa paradisiaca*)⁴¹

Klasifikasi Tumbuhan :

Regnum : *Plantae*
 Divisi : *Magnoliophyta*
 Kelas : *Liliopsida*
 Ordo : *Zingiberales*
 Famili : *Musaceae*
 Genus : *Musa*
 Spesies : *Musa paradisiaca*

B. Tepung Kulit Pisang

Buah pisang merupakan suatu produk hortikultura yang cepat mengalami penurunan mutu akibat dari proses fisiologis buah. Peningkatan umur simpan dan daya guna buah pisang memerlukan diversifikasi pengolahan yang benar. Salah satu produk dari olahan buah pisang adalah tepung. Pemanfaatan tepung pisang dalam sebuah industri pangan sangat bervariasi antara lain digunakan sebagai substitusi tepung terigu pada makanan bayi dan cookies. Hal ini dilakukan karena tepung pisang mengandung nutrisi yang baik dan mudah dicerna oleh organ pencernaan. Setiap jenis pisang dapat menghasilkan tepung dengan karakteristik yang berbeda-beda.⁴²

Karakteristik tepung sangat menentukan dalam penggunaannya lebih lanjut, karena hal ini berhubungan dengan

⁴¹Dokumentasi pribadi

⁴²Yessy Rosalina, 'Karakteristik Tepung Pisang Dari Bahan Baku Pisang Lokal Bengkulu, Bengkulu', *Department of Agriculture Technology, Faculty of Agriculture, Bengkulu University*, Vol 7 No.3 (2018), h.154.

kualitas produk yang akan di dapat. Karakteristik suatu tepung pisang yang dihasilkan dapat dipengaruhi oleh karakteristik fisik buah pisang yang digunakan. Hal ini terjadi karena karakteristik fisik buah dan berhubungan dengan tingkat kematangan buah. Pembentukan pati Pada buah-buahan akan mencapai kondisi maksimum ketika tingkat kematangan optimal.⁴³

Tepung ini dapat dijadikan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan bahan makanan. Dalam diversifikasi bahan pangan, salah satu faktor yang penting yaitu dengan tersedianya bahan pangan alternatif yang bergizi tinggi dan aman bagi tubuh manusia. Untuk membuat tepung kulit pisang ini salah satu tahapannya yaitu dengan cara menggunakan metode pengeringan. Proses pengeringan juga dipengaruhi oleh energi pengeringan serta kapasitas pengeringan. Kondisi pengeringan dengan suhu yang terlalu tinggi dapat merusak bahan.⁴⁴

Umur panen pisang dikatakan cukup ketika pisang memasuki hari ke 80-100 hari. Tidak seperti buah lain yang perlu matang di pohon, dengan adanya asam amino dalam pisang yang berubah menjadi gas etilen yang akan mematangkan buah. Adapun cara untuk menentukan umur panen pisang yaitu berdasarkan hari setelah memotong jantung pisang dan menghitung jumlah hari dari awal bunga mekar hingga siap panen. Kematangan dari buah pisang dibedakan menjadi 2 yakni fase 1 berwarna hijau atau mentah dan fase 2 berwarna kuning atau matang. Pada penelitian sebelumnya dijelaskan bahwa indeks kematangan pisang dibedakan menjadi 8 yaitu pada indeks 1 sampai 4 adalah fase 1 kematangan kulit pisang dimana bagian buah pisang masih berwarna hijau hingga hijau kekuningan sedangkan pada indeks 5 sampai 8 adalah fase 2

⁴³*Ibid*, h.155.

⁴⁴Sri Cahyani, 'Pengaruh Lama Dan Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Organoleptik, Aktivitas Antioksidan Dan Kandungan Kimia Tepung Kulit Pisang Ambon (*Musa Acuminata Colla*)', *Sains Dan Teknologi Pangan*, Vol. 4, No (2019), h.2007.

dimana kematangan kulit pisang sudah kuning hingga kuning dengan bintik kecoklatan.⁴⁵

Kulit pisang dapat dimanfaatkan sebagai tepung untuk bahan pokok pangan, penelitian sebelumnya sudah banyak dilakukan oleh peneliti misalnya penelitian Sri Cahyani tentang Pengaruh Lama Dan Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Organoleptik, Aktivitas Antioksidan Dan Kandungan Kimia Tepung Kulit Pisang Ambon (*Musa acuminata colla*) dengan hasil Aktivitas antioksidan tepung kulit pisang ambon pada sampel terpilih menunjukkan nilai IC₅₀ yaitu sebesar 1093,33ppm (sangat lemah), kemudian penelitian Mawadda Sri Lestari tentang Pengaruh Substitusi Tepung Kulit Pisang Kepok Terhadap Penilaian Fisikokimia Dan Organoleptik Kue Mangkok. Akan tetapi penelitian tersebut hanya memfokuskan pada satu jenis pisang saja, sedangkan ada kemungkinan bahwa kandungan antioksidan pada beberapa jenis kulit pisang tidak sama, baik jumlah kandungannya maupun tinggi konsentrasinya.

Pemanfaatan kulit pisang sebagai tepung salah satunya karena mengandung serat yang tinggi. Kandungan gizi yang terdapat pada kulit pisang cukup lengkap seperti karbohidrat, lemak, protein, kalsium, fosfat, zat besi, vitamin B, vitamin C dan air. Pada kulit pisang yang masak berwarna kuning dan memiliki senyawa kimia yang bersifat antioksidan, baik senyawa *flavonoid* maupun senyawa fenolik. Senyawa antioksidan yang terdapat pada kulit pisang yaitu katekin, gallokatekin, dan epikatekin yang merupakan golongan senyawa flavonoid. Oleh karena itu, kulit pisang memiliki potensi yang cukup baik untuk dimanfaatkan sebagai sumber antioksidan dalam bahan pangan.⁴⁶

Secara umum senyawa fenolik dan flavonoid ditemukan pada jambu biji, teh, kopi, pisang, papaya, serta memiliki beberapa efek biologis, seperti anti bakteri dan aktivitas

⁴⁵ Indarto, Murinto, 'Deteksi Kematangan Buah Pisang Berdasarkan Fitur Warna Citra Kulit Pisang Menggunakan Metode Transformasi Ruang Warna HIS', *Juita*, 5.1(2017), h:15

⁴⁶ Ermawati W. Ode, 'Kajian Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Raja (*Musa Paradisiaca* Var Raja) Dalam Pembuatan Es Krim', *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan*, Vol. 1, No (2016), h.68.

antioksidan. Pada kulit pisang terdapat kandungan *naringin* (*flavanone glikosida*), *danrutin* (*flavonolglukosida*) dan *lutein*, *beta-karoten*, *alfa-karoten*, *violaxanthin*, *auroxanthin*, *neoxanthin*, *isolutein*, *beta-cryptoxanthin* dan *cryptoxanthin alfa*. Dengan mengkonsumsi senyawa antioksidan maka dapat mencegah stress oksidatif yang dapat menyebabkan banyak penyakit.⁴⁷

Berdasarkan hasil analisis kimia, kandungan gizi pada kulit pisang sangatlah banyak diantaranya yaitu air 69,80%, karbohidrat 18,50%, lemak 2,11%, protein 0,32%, kalsium 715,00 mg/100g, fosfor 117,00 mg/100g, besi 1,60 mg/100g, vitamin B 0,12 mg/100g, vitamin C 17,50 mg/100g. Kulit pisang merupakan suatu limbah yang kaya akan serat pangan. Serat komponen penting untuk diet manusia. Dengan membiasakan untuk mengkonsumsi serat akan sangat bermanfaat bagi orang yang menderita obesitas dan diabetes melitus tipe 2.⁴⁸

Limbah kulit pisang mengandung zat gizi yang cukup tinggi salah satunya seperti kulit pisang kepek yang mengandung karbohidrat tinggi yaitu 59,00 %, protein 0,90%, dan lemak 1,70%. Terutama pada vitamin dan mineralnya sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku makanan dengan cara diolah menjadi tepung.⁴⁹

C. Pelarut Etanol

Etanol adalah pelarut yang bersifat polar sehingga mampu melarutkan suatu komponen atau senyawa yang mudah larut dalam air. Etanol juga mempunyai indeks polaritas pertengahan atau semi polar yang bisa menembus dinding sel organ

⁴⁷Fidrianny, 'Antioxidant Properties Of Peels Extracts From Three Varieties Of Banana (Musa Sp.) Grown In West Java-Indonesia', *Pharmaceutical Biology Research Goup*, Vol.25, No (2018), h.2005.

⁴⁸Sri Cahyani, *dkk* 'Pengaruh Lama Dan Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Organoleptik, Aktivitas Antioksidan Dan Kandungan Kimia Tepung Kulit Pisang Ambon (Musa Acuminata Colla)', *Sains Dan Teknologi Pangan*, Vol. 4, No (2019), h.2005.

⁴⁹Mawadda Sri Lestari, *dkk* 'Pengaruh Substitusi Tepung Kulit Pisang Kepok Terhadap Penilaian Fisikokimia Dan Organoleptik Kue Mangkok', *J. Sains Dan Teknologi Pangan*, Vol. 3, No (2018), h.1195.

tumbuhan sehingga menghasilkan ekstrak sari yang cukup banyak.⁵⁰

Pelarut etanol adalah senyawa jenis alkohol yang sering dipakai dalam suatu industri makanan, karena etanol dihasilkan dari fermentasi gula.⁵¹ Pelarut etanol digunakan untuk mengidentifikasi senyawa flavonoid karena senyawa flavonoid mempunyai sifat polar atau mudah larut, dengan begitu sesuai dengan prinsip *like dissolves like* yang mengatakan bahwa “kelarutan pada suatu zat ke dalam pelarut ditentukan dengan kesesuaian struktur kimia ataupun sifat antara zat terlarut dengan pelarut”, selain bersifat polar pelarut ini universal dan mudah didapat, jenis pelarut ini juga mudah menguap sehingga baik digunakan sebagai pelarut ekstrak. Pada penelitian ini etanol yang digunakan dengan konsentrasi 96% dikarenakan dapat melarutkan senyawa antioksidan lebih banyak di banding air, sehingga dapat menghasilkan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi pula.⁵²

D. Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang mampu menangkal dampak negatif oksidan dari dalam tubuh. Cara kerja antioksidan sendiri yaitu dengan mendonorkan satu elektron kepada senyawa yang sifatnya oksidan sehingga aktivitas senyawa oksidan tersebut dapat terhambat. Upaya penyeimbangan antara oksidan dan antioksidan sangat penting karena berkaitan dengan fungsi imunitas dalam tubuh.⁵³

⁵⁰ Ellis Nihayati, *Peningkatan Produksi Dan Kadar Kurkumin Temulawak* (Malang: UB PRESS, 2016), h.81.

⁵¹ Arief dan Ratna Dewi Kusumaningtyas, *Biodiesel* (Yogyakarta: Gajah Mada University Press, 2008), h.34.

⁵² C. Permata sari Suhendra, ‘Pengaruh Konsentrasi Etanol Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rimpang Ialalang (*Imperata Cylindrica*) Pada Ekstraks Menggunakan Gelombang Ultrasoni’, *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, vol 8. no (2018), h.28.

⁵³ Afriandi, ‘Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca* LINN) Denga Variasi Buah Naga Menjadi Permen Fungsional’, *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, Vol.4. no (2018), h.120.

Antioksidan juga merupakan inhibitor yang bisa menghambat auto oksidasi. Inhibitor radikal ini akan menghambat suatu reaksi radikal bebas dengan membuat radikal bebas relative stabil ataupun tak reaktif. Sumber antioksidan alami banyak terdapat pada tumbuhan, hal ini dikarenakan tumbuhan mempunyai senyawa flavonoid. Senyawa ini merupakan senyawa pereduksi yang dapat menghambat reaksi oksidasi, selain itu flavonoid mempunyai kemampuan dalam mentransfer sebuah elektron kepada senyawa radikal bebas.⁵⁴

Senyawa antioksidan mempunyai berat molekul yang kecil namun dapat menonaktifkan berkembangnya reaksi oksidasi dengan cara mengikat radikal bebas atau molekul yang bersifat reaktif sehingga kerusakan sel mampu dihambat oleh antioksidan. Antioksidan tidak hanya berbentuk senyawa seperti flavonoid, albumin, bilirubin, seruplasmin dan lainnya, namun ada juga berbentuk enzim dan vitamin seperti vitamin A, β -karoten, C, dan E.⁵⁵ Kandungan antioksidan yang tinggi dalam suatu produk makanan mampu mencegah terjadinya suatu penyakit degeneratif.

Seiring dengan bertambahnya usia, maka seseorang akan mengalami suatu penurunan fungsi sel, jaringan serta fungsi organ tubuh yang menyebabkan terjadinya suatu penyakit degeneratif. Selain itu, tingginya aktivitas dan tuntutan dalam bekerja, mengkonsumsi makanan cepat saji, merokok, serta mengkonsumsi minuman beralkohol akibat stres yang dialami juga akan menjadi penyebab timbulnya penyakit degeneratif.⁵⁶

Dalam studi terbaru kulit pisang telah dievaluasi sebagai sumber antioksidan dan secara umum kulit pisang mengandung

⁵⁴ Maggy The nawidjaya Suhartono Rusdah, R., 'Tingkat Kelarutan Peptida Tempe Dengan Bobot Molekul Kecil Pada Berbagai Jenis Larutan', *Jurnal Agitech*, vol.37 no. (2017), h.238.

⁵⁵ Hermawati dan Andi Tenri Hearia, 'Penentuan Kadar Flavonoid Total Dan Aktivitas Anti Oksidan Ekstrak Etanol Daun Bidara (*Ziziphus Spina-Christi* L.)', *Journal of Pharmacuetical and Medicinal Sciences*, Vol.1, No. (2016), h.58.

⁵⁶ Maria.F.T.S, 'Pemanfaatan Ekstrak Kulit Pisang Kepok (*Musa Bluggoe*) Sebagai Sumber Antioksidan Pada Produksi Tahu', *Departemen Pendidikan Kimia, FPMIPA, Bandung, Indonesia*, Vol.1,no 3 (2015), h.394.

senyawa fenolik yang tinggi. Pisang merupakan sumber antioksidan yang lemah primer namun juga sebagai sumber antioksidan sekunder yang kuat serta salah satu tanaman pangan terkemuka di dunia dengan sumber mineral, vitamin, karbohidrat, flavonoid, senyawa fenolik. Secara umum ekstrak kulit pisang mempunyai berbagai macam sifat obat khususnya bebas aktivitas antioksidan yang tinggi. Senyawa fenolik yang konstituen dalam buah pisang menunjukkan aktivitas antioksidan dengan menonaktifkan lipid radikal bebas atau mencegah dekomposisi hidroperoksida menjadi radikal bebas.⁵⁷

E. Radikal Bebas

Radikal bebas adalah molekul yang tidak berpasangan dan bersifat sangat aktif serta mampu menyebabkan suatu kerusakan pada molekul lainnya. Munculnya berbagai penyakit dalam tubuh manusia disebabkan oleh paparan dari radikal bebas yang bersifat akumulatif, hal ini dapat terjadi karena sistem kekebalan tubuh yang tidak mampu mentoleransi keberadaan dari senyawa radikal bebas tersebut. Radikal bebas dalam tubuh bermula dari adanya suatu reaksi autooksidasi atau oksidasi enzimatis yang disebabkan oleh faktor internal, Adapun faktor eksternal penyebab seperti polusi, asap rokok, radiasi dari elektronik, serta industri kimia yang menyebabkan adanya radikal bebas yang mengendap di dalam tubuh sehingga menyebabkan berbagai penyakit.⁵⁸

Radikal bebas merupakan senyawa aktif penyebab terjadinya kerusakan suatu biomolekul. Radikal bebas juga mempunyai peran dalam peroksidasi lemak pangan yang mampu menimbulkan bau tengik dan menurunkan harga mutu pada bahan pangan. Pemakaian antioksidan dapat menjadi upaya

⁵⁷ Nur Akmal Ishak, 'Antidiabetic and Antioxidant Capacities of Local Banana Peels Extract by Using Subcritical Water Extraction Technique. Centre of Foundation Studies for Agricultural Science', *Centre of Foundation Studies for Agricultural Science*, Vol.26, No (2019), h.21.

⁵⁸ Fakriah, dkk 'Sosialisasi Bahaya Radikal Bebas Dan Fungsi Antioksidan Alami Bagi Kesehatan', *Jurnal Vokasi*, Vol.3, No. (2019), h.1.

dalam pencegahan serta penanganan kerusakan komponen pangan dan kerusakan pada sel serta organ tubuh manusia.

Radikal bebas adalah atom yang mengandung satu elektron atau lebih yang tidak berpasangan serta sangat reaktif sehingga untuk menstabilkan atom, maka atom tersebut akan mengambil elektron dari molekul lain yang menyebabkan ketidaknormalan molekul lain serta memulai reaksi berantai yang mampu merusak suatu jaringan.⁵⁹

Secara umum radikal bebas adalah hasil pemisahan homolitik dari ikatan kovalen yang mengakibatkan molekul tersebut mampu terurai membentuk radikal bebas yang mempunyai elektron tidak berpasangan. Radikal bebas dikatakan bersifat akumulatif karena pembentukan penyakit dalam tubuh manusia oleh radikal ini memerlukan waktu yang sangat lama untuk menjadi penyakit yang nyata dan bersifat kronis seperti kanker, serangan jantung, katarak.⁶⁰

Upaya dalam pencegahan dampak buruk dari radikal bebas yakni dengan membatasi pembentukan radikal tersebut. Tubuh melakukan respon secara alami terhadap radikal bebas untuk memetabolisme zat gizi ataupun respon dari sistem kekebalan tubuh. Upaya yang dapat dilakukan oleh masyarakat dalam membatasi pembentukan radikal bebas dalam tubuh yakni dengan cara meningkatkan zat antioksidan seperti mengkonsumsi sayuran maupun buah-buahan yang banyak mengandung antioksidan. Salah satu buah-buahan yang banyak mengandung antioksidan yaitu buah pisang.⁶¹

⁵⁹ Raudhotul.S, 'Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Kulit Pisang Raja (Musa Paradisiaca Sapientum) Dengan Metode Dpph (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil)', *Jurnal Mandala Pharmacoon Indonesia*, Vol 4.No.1 (2018), h.1.

⁶⁰ *Ibid*, h. 2.

⁶¹ Ermawati W. Ode, 'Kajian Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Raja (Musa Paradisiaca Var Raja) Dalam Pembuatan Es Krim', *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan*, Vol. 1, No (2016), h.48.

Penurunan suatu aktivitas antioksidan yang terdapat pada tepung kulit pisang dipengaruhi oleh:

1. pemanasan selama proses perebusan dan proses pengeringan, serta ketebalan saat proses pengambilan kulit pisang bagian dalam.
2. Ketika proses pemanasan maka senyawa antioksidan akan sangat sensitif pada suhu yang tinggi dalam waktu yang lama.
3. Terjadinya integasi jaringan pada bahan pangan yang menyebabkan substrat akan berkontak langsung dengan bahan pangan sehingga akan terjadi suatu ekstraksi aktivitas antioksidan serta reaksi oksidasi.⁶²

F. Metode Uji Antioksidan

Adapun metode yang digunakan untuk mengetahui aktivitas antioksidan yaitu:

1. Metode DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*)

Metode ini biasanya digunakan untuk mengevaluasi adanya suatu aktivitas yang menghambat proses oksidasi oleh senyawa antioksidan yang ada didalam ekstrak bahan alam. Metode DPPH memiliki keunggulan yaitu metode analisisnya bersifat sederhana, cepat, mudah dan sensitif terhadap sample dengan konsentrasi yang kecil sekalipun.⁶³

Metode DPPH adalah suatu senyawa radikal nitrogen, dimana DPPH akan memungut atom hidrogen yang ada di dalam suatu senyawa seperti fenol. DPPH juga adalah senyawa radikal yang stabil, hal ini dikarenakan adanya suatu resonansi elektron menyeluruh di molekul sehingga memperlihatkan bahwa molekul tersebut stabil dengan warna ungu. Selain itu kandungan senyawa antioksidan

⁶²Sri Cahyani, *dkk* 'Pengaruh Lama Dan Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Organoleptik, Aktivitas Antioksidan Dan Kandungan Kimia Tepung Kulit Pisang Ambon (*Musa Acuminata Colla*)', *Sains Dan Teknologi Pangan*, Vol. 4, No (2019), h.2012.

⁶³Fikri Hanifa, 'Aktivitas Antioksidan Gel Ekstrak Batang Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) Dengan Metode DPPH', *Jurnal Media Farmasi*, vol.1 no.1 (2018), h. 5.

dalam suatu ekstrak akan mengubah warna pada DPPH dari ungu ke kuning. Hal ini terjadi karena senyawa antioksidan mempunyai elektron bebas yang tidak berpasangan sehingga bisa mengikat elektron bebas dari DPPH.⁶⁴

Metode DPPH dalam pengukuran aktivitas antioksidan memakai alat *spektrofotometer* dengan panjang gelombang 517 nm. Perubahan reaksi dari DPPH radikal bebas ke senyawa DPPH yang stabil akan menyebabkan warna ungu pada senyawa DPPH menjadi warna kuning. Dalam mengevaluasi suatu aktivitas antioksidan, maka dilakukan dengan cara melihat perubahan yang terjadi pada absorbansi pada senyawa DPPH.

Secara umum hasil metode DPPH dibuat dalam bentuk IC_{50} (*Inhibitor Concentration 50*). Adapun IC_{50} merupakan suatu konsentrasi larutan substrat atau sampel yang akan menyebabkan terjadinya reduksi pada aktivitas DPPH sebesar 50%. Pada prinsipnya semakin besar aktivitas antioksidan suatu ekstrak, maka nilainya akan semakin kecil, begitupun sebaliknya. Senyawa antioksidan yang baik apabila nilai IC_{50} nya semakin kecil.⁶⁵

G. Spektrofotometri

Spektrofotometri adalah suatu sistem yang mendeteksi senyawa uap atau gas dengan menggunakan *LED Array* atau deret LED sebagai sumber radiasi cahaya. Adapun prinsip kerja dari spektrofotometri ini berdasarkan pada penyerapan cahaya yang berbeda-beda oleh senyawa kimia organik dengan menggunakan hukum *Lambert-beer* pada rentang panjang gelombang (λ) tertentu. Spektrofotometri merupakan alat ukur absorbansi atau pemantulan dari suatu sampel gas atau cairan yang ada dalam tabung *chamber* transparan dengan memakai alat

⁶⁴ Awaluddin.N, dan Sri'Penentuan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Klika Anak Dara (Croton Oblongus Burm F.)', *Jurnal Farmasi*, vol.2, (2019), 42.

⁶⁵ Fikri Hanifa, 'Aktivitas Antioksidan Gel Ekstrak Batang Buah Naga Merah (Hylocereus Polyrhizus) Dengan Metode DPPH', *Jurnal Media Farmasi*, vol.1 no.1 (2018), 6.

yaitu spektrofotometer, alat ini dipakai untuk mengukur absorbansi suatu cahaya dengan rentang λ antara 385nm-1720nm memakai kalibrasi dan kontrol yang beda.⁶⁶

Spektrofotometer memiliki prinsip kerja berdasarkan pada penyerapan suatu cahaya maupun energi radiasi oleh larutan, sehingga jumlah dari cahaya atau energi radiasi tersebut dapat memungkinkan adanya pengukuran jumlah zat penyerap di dalam larutan tersebut secara kuantitatif. Adapun panjang gelombang untuk sinar ultraviolet berkisar antara 200-400 nm sedangkan pada gelombang sinar tampak berkisar antara 400-750 nm.⁶⁷

H. Inhibition Concentration(IC₅₀)

IC₅₀ merupakan suatu konsentrasi yang mampu meredam 50% radikal bebas dari metode DPPH dengan prinsip semakin kecil nilai IC₅₀ maka nilai aktivitas antioksidan semakin besar. Pada dasarnya nilai IC₅₀ dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok kuat dan kelompok lemah, jika nilai nilai IC₅₀ antara 50-100 ppm maka dikatakan kuat dan apabila nilai IC₅₀ antara 150-200 maka dikatakan lemah⁶⁸

Nilai konsentrasi efektif adalah suatu bilangan yang memperlihatkan konsentrasi suatu ekstrak dan dapat menghambat oksidasi 50% dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ antioksidan} = \frac{Ac - A}{Ac} \times 100\%$$

⁶⁶ Nugoho.H, Edhi Sarwono, Aditya Rinaldi, 'Aplikasi Metode Spektrofotometri pada Klasifikasi Gas Karbon Monoksida (CO) dan Uap Bahan Bakar Petrodiesel (C₁₄H₃₀)' Progressive Physics Journal, 1.1(2020), h:3-8

⁶⁷ Ganjar, I. G., Dan Rohman, A., Kimia Farmasi Analisis, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2007), Hal:252-256

⁶⁸ Asri Widyasanti, Dadan Rohdiana, Novriana Ekutama, 'Aktivitas Antioksidan Ekstrak Teh Putih (*Camellia Sinensis*) Dengan Metode Dpph (2,2 Difenil -1- Pikrilhidrazil)', Fortech 1.1(2016), h:7

Keterangan:

A_c = Nilai absorbansi kontrol

A = Nilai absorbansi sampel⁶⁹

I. Hipotesis Penelitian

Adapun hipotesis pada penelitian ini yaitu :

1. Hipotesis Penelitian

Adanya perbedaan aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol tepung kulit pisang kepok, tanduk dan muli

2. Hipotesis Statistik

H_0 : Tidak ada perbedaan aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol tepung kulit pisang kepok, tanduk, dan muli.

H_1 : Ada perbedaan aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol tepung kulit pisang kepok, tanduk, dan muli.

⁶⁹ Tristantini, Dewi, Aifah Ismawati, Bhayangkara Tegardan Jason Gabriel, 'Pengujian Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH Pada Daun Tanjung (Mimosupselengi L)', *JurnalTeknik Kimia*, vol.1 no.1 (2016), h:2

DAFTAR PUSTAKA

- A.Bahrudin, Sitti Salmiyah, 'Fitokimia Dan Antioksidan Pada Buah Tome-Tome (*Flacourtia Inermis*)', 10.1 (2018)
- Abdullah, Wiwin, And Max Revolva J Runtuwene, 'Uji Fitokimia Dan Penentuan Inhibition Concentration 50 % Pada Beberapa Tumbuhan Obat Di Pulau Tidore Phytochemicals Test And Determination Inhibition Concentration 50 % On Some Medicinal Plants In The Tidore Island', 14.2 (2016)
- Afriandi, 'Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca LINN*) Denga NVariasi Buah Naga Menjadi Permen Fungsional', *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, Vol.4. no (2018)
- Agustina, Eva, Funsu Andiarna, Nova Lusiana, Risa Purnamasari, and Moch. Irfan Hadi, 'Identifikasi Senyawa Aktif Dari Ekstrak Daun Jambu Air (*Syzygium Aqueum*) Dengan Perbandingan Beberapa Pelarut Pada Metode Maserasi', *Biotropic: The Journal of Tropical Biology*, 2.2 (2018)
- Aisayh, Imas, *Pisang Kepok Tanjung* (yogyakarta: CV BUDI UTAMA, 2020)
- Allikha BM, Siti NK, Tauafik NH, Umar HA,'Pembuata Kopi dari Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca Linn*) dan Aktivitas Antioksidannya'. Semarang : Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian, 3.1 (2019).
- Amanda, Turangan T.M, Defny S. Wewewngkang, Adithya Yudistira, 'Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Batang Mahoni (*Swietenia Mahagoni Jacq.*) Menggunakan Metode DPPH (*1,1 Diphenyl-2-Picrylhydrazyl*)', *Jurnal Ilmiah Farmasi*, vol.8 no. (2019)
- Aminah, St. Maryam, Muzakkir Baits, Ummi Kalsum, 'Perbandingan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona Muricata L.*) Berdasarkan Tempat Tumbuh Dengan Metode Peredaman Dpph', 3.1 (2017)
- Aminah, 'Perbandingan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona Muricata L*) Berdasarkan Tempat Tumbuh Dengan Metode Perendaman DPPH', *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, vol.3 no.1 (2016)
- Anwar Haerul, Septiani, Nurhayati,' Pemanfaatan Kulit Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca L.*) Sebagai Subtitusi Tepung Terigu Dalam Pengolahan Biskuit', *Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 4.2, (2021).
- Ardiansyah, Roely, *Budidaya Pisang* (surabaya: PT JePe Press Media

- Utama, 2019)
- Aristyanti, Ni Putu Puspadi, Ni Made Wartini, And Ida Bagus Wayan Gunam, 'Rendemen Dan Karakteristik Ekstrak Pewarna Bunga Kenikir (*Tagetes Erecta L.*) Pada Perlakuan Jenis Pelarut Dan Lama Ekstraksi', 5.3 (2017)
- Aryani, Titin, Isnin Aulia Ulfah Mu'awanah, and Aji Bagus Widiyantara, 'Aplikasi Kulit Pisang Menjadi Tepung: Aktifitas Antioksidan Tepung Kulit Pisang Musa Sapientum', *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 11.2 (2018)
- Aryani, Titin, Isnin Aulia Ulfah Mu'awanah, and Aji Bagus Widiyantara, 'Physical Characteristics, Nutritional Content of Banana Peel Flour and Its Comparison to Quality Requirement of Wheat Flour', *JRST (Jurnal Riset Sains Dan Teknologi)*, 2.2 (2018)
- Atuani, Maria T, Sri Sudewi, And Defny S Wewengking, 'Analisis Fraksi Aktif Ekstrak Daun Gedi Hijau (*Abelmoschus Manihot L.*) Dalam Menangkal Radikal Bebas Dpph', *Pharmacon*, 8.1 (2019)
- Auliafendri, N., Fitria, 'Uji Aktivitas Antioksidan Dari Fraksi Ekstrak Etanol Biji Petai Cina (*Leucaena Leucocephala (Lam) De Wit*) Dengan Metode Dpph', *Jifi (Jurnal Ilmiah Farmasi Imelda)*, 2.2 (2019)
- Awaluddin.N, dan Sri, 'Penentuan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Klika Anak Dara (*Croton Oblongus Burm F.*)', *Jurnal Farmasi*, vol.2, no. (2019)
- Bambang, Cahyono, *Sukses Budidaya Pisang Di Pekarangan Dan Perkebunan* (Yogyakarta: Lily Publisher, 2016)
- Binuni, Rallia, Wilmar Maarisit, and Yappy Saroinsong, 'Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Mangrove Sonneratia Alba Dari Kecamatan Tagulandang, Sulawesi Utara Menggunakan Metode DPPH', *Jurnal Biofarmasetikal Tropis*, 3.1 (2020)
- Budiman, Arief dan Ratna Dewi Kusumaningtyas, *Biodiesel* (Yogyakarta: Gajah Mada University Press, 2008)
- Bustanul Arifin, Sanusi Ibrahim, 'Structure, Bioactivity And Antioxidan Of Flavonoid', *Jurnal Zarah*, 6.1 (2018)
- Chairunnisa, Sarah, Ni Made Wartini, Lutfi Suhendra, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, and Kampus Bukit, 'Pengaruh Suhu Dan Waktu Maserasi Terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus Mauritiana L.*) Sebagai Sumber Saponin', 7.4 (2019)
- Cobra, Lea Shella. Amini, Helda Wika .Putri, Amalia Eka, 'Skirining Fitokimia Ekstrak Sokhletasi Rimpang Kunyit (*Curcuma Longa*) Dengan Pelarut Etanol 96%', *Jurnal Ilmiah Kesehatan Karya*

- Putra Bangsa*, 1.1 (2019)
- D, Prasetyo, *Panduan Budi Daya Dan Pemasteran Cucak Hijau* (yogyakarta: Laksana, 2019)
- Dewa Gede Eka Prayoga, Komang Ayu Nocianitri, Ni Nyoman Puspawati, 'Identifikasi Senyawa Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kasar Daun Pepe (*Gymnema Reticulatum Br.*) Pada Berbagai Jenis Pelarut', *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 8.2 (2019)
- Dewatisari, Whika Febria, Leni Rumiyantri, and Ismi Rakhmawati, 'Rendemen Dan Skrining Fitokimia Pada Ekstrak Daun Sansevieria Sp . Rendemen and Phytochemical Screening Using Leaf Extract of Sansevieria Sp .', *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 17 (3).January (2018)
- Ermawati W. Ode, 'Kajian Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Raja (*Musa Paradisiaca Var Raja*) Dalam Pembuatan Es Krim', *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan*, Vol. 1, No (2016)
- Fakriah, Dkk, 'Sosialisasi Bahaya Radikal Bebas Dan Fungsi Antioksidan Alami Bagi Kesehatan', *Jurnal Vokasi*, Vol.3, No. (2019)
- Fidrianny, 'Antioxidant Properties Of Peels Extracts From Three Varieties Of Banana (*Musa Sp.*) Grown In West Java-Indonesia', *Pharmaceutical Biology Research Goup*, Vol.25, No (2018)
- Fransisca Despa Listiani, R. Kunjana Rahadi,' Iconic Meanings of Flora Names in Dipasena as the Shrimp Aquaculture Area: Envirolinguistic Study', *Lingua Didaktika*, 14.1, (2020).
- Habibi, Ahmad Ikhwan, R Arizal Firmansyah, and Siti Mukhlisoh Setyawati, 'Fitokimia Ekstrak n -Heksan Korteks Batang Salam (*Syzygium Polyanthum*)', 7.1 (2018)
- Handayani, Virsa, Aktsar Roskiana Ahmad, Miswati Sudir, Patikala Etlingera, and R M Sm, 'Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Bunga Dan Daun Patikala (Etlingera Elatior (Jack) R . M . Sm) Menggunakan Abstrak', *Pharm Sci Res*, 1.2 (2014)
- Hanifa, Fikri, 'Aktivitas Antioksidan Gel Ekstrak Batang Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) Dengan Metode DPPH', *Jurnal Media Farmasi*, vol.1 no.1 (2018)
- Hearia, Hermawati dan Andi Tenri, 'Penentuan Kadar *Flavonoid* Total Dan Aktivitas Anti Oksidan Ekstrak Etanol Daun Bidara (*Ziziphus Spina-Christi L*)', *Journal of Pharmacuetical and Medicinal Sciences*, Vol.1, No. (2016)
- Heri, Winarsi, *Antioksidan Alami Dan Radikal* (yogyakarta: Kanisius, 2007)
- <https://id.wikipedia.org/wiki/Pisangkepok>

- Husnia, Ketty, *Khasiat Ajaib Pisang – Khasiatnya A To Z Dari Akar Hingga Kulit Buahnya* (yogyakarta: Rapha Publishing, 2018)
- Husodo, Stefanus Djoni, Asami Rietta Kumala, Indri Ngesti, And Rahayu, 'Ekstrak Kulit Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca*) Menurunkan Kadar Ast Pada Tikus Putih Yang Diinduksi Diet Tinggi Lemak', *Hang Tuah Medical Journal*, 18.2 (2021)
- Indarto, Salima Duwi Astuti, Mahmud Rudini, dan Wisnu Pambudi. 2020. Increasing Antioxidant Activity And Organoleptic Properties Of Soursop Leaf Tea (*Annona Muricata* Linn.) By Adding Cinnamon Powder (*Cinnamomum burmanni*). *Jurnal Tadris Biologi*. 11 (2). (2020)
- Indarto, ' Uji Kualitatif Dan Kuantitatif Golongan Senyawa Organik Dari Kulit Dan Kayu Batang Tumbuhan Artocarpus Dadah Miq', Pendidikan Fisika, Ftk Iain Raden Intan Lampung, (2020)
- Indonesia, Departemen Kesehatan Republik, *Farmakope Herbal Indonesia* (Jakarta: Departeneb Kesehatan Indonesia, 2008)
- Indonesia, Pusat Penganekaragaman Konsumsi dan Keamanan Pangan Badan Ketahanan Pangan Republik, *Membuat Tepung Dari Kulit Pisang* (Jakarta, 2011)
- Lestari, Mawadda Sri, 'Pengaruh Substitusi Tepung Kulit PisangKepok Terhadap Penilaian Fisikokimia Dan Organoleptik Kue Mangkok', *J. Sains Dan Teknologi Pangan*, Vol. 3, No (2018)
- Luliana, Sri, Nera Umilia Purwanti, and Kris Natalia Manihuruk, 'Pengaruh Cara Pengeringan Simplisia Daun Senggani (*Melastoma Malabathricum L .*) Terhadap Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH (2 , 2-Difenil-1- Pikrilhidrazil) Abstrak', 3.3 (2016)
- Lumowa Sonja Vt, Bardin Syahril, 'Uji Fitokimia Kulit Pisang Kepok (*Musa Paradisiacal.*) Bahan Alam Sebagai Pestisida Nabati Berpotensi Menekan Serangan Serangga Hama Tanaman Umur Pendek', *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, Vol 1 No 9 (2018)
- Maria.F.T.S, 'Pemanfaatan Ekstrak Kulit Pisang Kepok (*Musa Bluggoe*) Sebagai Sumber Antioksidan Pada Produksi Tahu', *Departemen Pendidikan Kimia, FPMIPA, Bandung, Indonesia*, Vol.1,no 3 (2017)
- Mudjajanto, *Membuat Aneka Olahan Pisang: Peluang Bisnis Yang Menjanjikan* (Jakrta: Agomedia Pustaka, 2006)
- Nihayati, Ellis, *Peningkatan Produksi Dan Kadar Kurkumin Temulawak* (Malang: UB PRESS, 2016)
- Noer, Shafa, Rosa Dewi Pratiwi, Efri Gesinta, Pendidikan Biologi, and Fakultas Teknik, 'Penetapan Kadar Senyawa Fitokimia (

- Tanin , Saponin Dan *Flavonoid* Sebagai Kuersetin) Pada Ekstrak Daun Inggu (*Ruta Angustifolia L .*)', 2.1 (2018)
- Noviyanti, 'Pengaruh Kepolaran Pelarut Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Jambu Brazil Batu (*Psidium Guineense L.*) Dengan Metode DPPH', *Jurnal Ilmu Pertanian Dan Perikanan*, volume 1 no 2 (2018)
- Nur Akmal Ishak, 'Antidiabetic and Antioxidant Capacities of Local Banana Peels Extract by Using Subcritical Water Extraction Technique.Centre of Foundation Studies for Agricultural Science', *Centre of Foundation Studies for Agricultural Science*, Vol.26, No (2019)
- Nurhasnawati, Henny, Fitri Handayani, And Akademi Farmasi Samarinda, 'Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Sokletasi Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Jambu Bol (*Syzygium Malaccense L .*)', *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 3.1 (2017)
- Prakoso, Reza, Dwi Julianto, Sri Umi Lestari, And Edyson Indawan, 'Analisis Korelasi Dan Jalur Dalam Penentuan Kriteria Seleksi Ubi Jalar (*Ipomoea Batatas (L .) Lam .*) Berdaya Hasil', 23.1 (2021)
- Rahmadhani, Reren, G P Ganda Putra, Lutfi Suhendra, FakultasTeknologi Pertanian, Universitas Udayana, and Kampus Bukit, 'Karakteristik Ekstrak Kulit Biji Kakao (*Theobroma Cacao L .*) Sebagai Sumber Antioksidan Pada Perlakuan Ukuran Partikel Dan Waktu Maserasi', *Rekayasa Dan Manajemen Agoindustri*, 8.2 (2020)
- Raudhotul.S, 'Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Kulit Pisang Raja (*Musa Paradisiaca Sapiantum*) Dengan Metode Dpph (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil)', *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, Vol 4.No.1 (2018)
- RI, Departemen Agama, *Al-Qur'an Dan Terjemahan Untuk Wanita* (Bandung: JABAL, 2010)
- Risa, Reksi Sundu, And Dwi Setyawati, 'Penetapan Kadar *Flavonoid* Ekstrak Daun Singkil (*Premna Corymbosa*) Berdasarkan Variasi Suhu Dan Waktu Pengeringan Simplisia', *Jurnal Farmasi Lampung*, 7.1 (2018)
- Rosalina, Yessy, 'Karakteristik Tepung Pisang Dari Bahan Baku Pisang Lokal Bengkulu, Bengkulu', *Department of Agriculture Technology, Faculty of Agriculture, Bengkulu University*, Vol 7 No.3 (2018)
- Rusdah, R., Maggy The nawidjaya Suhartono, 'Tingkat Kelarutan Peptida Tempe Dengan Bobot Molekul Kecil Pada Berbagai

- Jenis Larutan', *Jurnal Agitech*, vol.37 no. (2017)
- S, Wiranata ardi, and Sumeru, 'Eksplorasi Pisang (*Musa Sp.*) Sebagai Sumberdaya Genetik Lokal Unggul Di Kabupaten Tanggamus Provinsi Lampung', *Jurnal Produksi Tanaman*, Vol. 7 No. (2019)
- Saputri, Anggi Pantria, And Fatmaria Augustina, Indria, 'Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air Kulit Pisang Kepok (*Musa Acuminata X Musa Balbisiana* (Abb Cv)) Dengan Metode Abts (2 , 2 Azinobis (3-Etilbenzotiazolin) -6-Asam Sulfonat) Pada Berbagai Tingkat Kematangan', *Jurnal Kedokteran*, 8.1 (2020)
- Sarfina, Julia, Nurhamidah Nurhamidah, And Dewi Handayani, 'Uji Aktivitas Antioksidan Dan Antibakteri Ekstrak Daun *Ricinus Communis L* (Jarak Kepyar)', *Alotrop*, 1.1 (2017)
- Sari, Dwi Nur Rikhma, and David Kristian Susilo, 'Analisis Fitokimia Ekstrak Kulit Pisang Agung Semeru Dan Mas Kirana', *Journal Biologi Dan Pembelajaran Biologi*, 2.2 (2017)
- Sarofatin, Ana, and Agung Wahyono, 'Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Kimia Dan Aktivitas Antioksidan Bubuk Kulit Buah Naga Merah', 1.2 (2018)
- Satuhu, *PISANG: Budidaya, Pengolahan, Dan Prospek Pasar* (Jakarta: Penebar Swadaya, 1997)
- Sri Cahyani, Tamrin, Hermanto, 'Pengaruh Lama Dan Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Organoleptik, Aktivitas Antioksidan Dan Kandungan Kimia Tepung Kulit Pisang Ambon (*Musa Acuminata Colla*)', *Sains Dan Teknologi Pangan*, Vol. 4, No (2019)
- Suhendra, C. Permata sari, 'Pengaruh Konsentrasi Etanol Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rimpang Lalalang (*Imperata Cylindrica*) Pada Ekstraks IMenggunakan Gelombang Ultrasoni', *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, vol 8. no (2018)
- Trisnantini, Dewi, Aifah Ismawati, Bhayangkara Tegardan Jason Gabriel, 'Pengujian Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH Pada Daun Tanjung (Mimosupselengi L)', *JurnalTeknik Kimia*, vol.1 no.1 (2016)
- Wijayanti, ni putu ayu dewi, Dewi, L.P.M.K, Astuti, K.W dan Fitri, 'Optimasi Waktu Maserasi Untuk Manggis (*Garcinia Mangostana L.*) Rind Menggunakan Pelarut Etil Asetat', *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, vol.3 no. (2016)
- Wirakusuma, Emma s, *Jus Buah Dan Sayuran* (Jakarta: Penebar Swadaya, 2007)
- Wiranata, Ardi, and Sumeru Ashari, 'Eksplorasi Pisang (*Musa Sp .*)

- Sebagai Sumberdaya Genetik Lokal Unggul Di Kabupaten Tanggamus Provinsi Lampung Exploration of Banana (*Musa Sp* .) as a Superior Local Genetic Resource in Tanggamus District Lampung Province', *Jurnal Produksi Tanaman*, 7.4 (2019)
- Wulan, Adithya Yudistira, Henki Rotinsulu, 'Uji Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Etanol Daun Mimosa Pudica Linn. Menggunakan Metode Dpph', 8.1 (2019)