

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL BUAH
KECIPIR (*Psophocarpus tetragonolobus* L) DENGAN METODE
DPPH (*1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl*)**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Diseminarkan Dalam Rangka Penyusunan Skripsi Pada Fakultas
Tarbiyah Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) Dalam Ilmu Biologi

Oleh
PUTRI IRMA NUR'AMALA
NPM (1511060128)
Jurusan : Pendidikan Biologi



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTN LAMPUNG
1440 H / 2019 MASEHI**

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL BUAH
KECIPIR (*Psophocarpus tetragonolobus* L) DENGAN METODE
DPPH (*1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl*)**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Diseminarkan Dalam Rangka Penyusunan Skripsi Pada Fakultas
Tarbiyah Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) Dalam Ilmu Biologi



Oleh
PUTRI IRMA NUR'AMALA
NPM (1511060128)

Jurusan : Pendidikan Biologi

Pembimbing I : Nurhaida Widiani, M.Biotech

Pembimbing II: Marlina Kamelia, M.Sc

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTN LAMPUNG
1440 H / 2019 MASEHI**

ABSTRAK

Buah kecipir dalam masyarakat memiliki beberapa sebutan seperti cipir, jaat, embing dan biraro. Ekstrak etanol dari buah kecipir mengandung saponin, flavonoid, polifenolat, steroid dan terpenoid. Buah kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* L) diduga memiliki aktivitas antioksidan yang kuat seperti halnya biji kecipir yang mampu meredam aktivitas dari radikal bebas. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antioksidan ekstrak etanol buah kecipir dengan metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). Penelitian ini dilakukan secara observasional. Ekstrak buah kecipir didapat dengan cara maserasi menggunakan pelarut etanol. Uji aktivitas antioksidan ekstrak buah kecipir dilakukan pada konsentrasi 19 ppm, 50 ppm, 100 ppm, dan 150 ppm. Ekstrak buah kecipir ditambah dengan DPPH (50 ppm). Vitamin C digunakan sebagai kontrol positif. Pengukuran absorbansi untuk mengetahui aktivitas antioksidan buah kecipir menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 517 nm. Hasil penelitian ini didapatkan perubahan warna secara kualitatif baik pada ekstrak buah kecipir dan vitamin C. Nilai IC_{50} ekstrak buah kecipir senilai 98,3229 ppm dan termasuk memiliki aktivitas antioksidan kuat berdasarkan klasifikasi Blois.

Kata Kunci : antioksidan, ekstrak buah kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* L.), DPPH

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Putri Irma Nur' Amala
NIM : 1511060128
Jurusan/Prodi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah Dan Keguruan

Menyatakan Bahwa skripsi yang berjudul “Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* L) dengan Metode DPPH (*1,1-Diphenyl-2-Picrylhidrazyl*)” adalah benar-benar merupakan hasil karya penyusun sendiri, bukan duplikasi ataupun saduran dari karya orang lain kecuali pada bagian yang telah dirujuk dan disebut dalam *footnote* atau daftar pustaka. Apabila dilain waktu terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini, maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penyusun.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi.

Bandar Lampung,

2019

Penulis,

Materai Rp.6000,-

Putri Irma Nur' Amala

1511060128



KEMENTERIAN AGAMA

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame 1 Bandar Lampung 35131 Telp(0721)703260

PERSETUJUAN

JUDUL SKRIPSI

: UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK
ETANOL BUAH KECIPIR (*Psophocarpus*
tetragonolobus L) DENGAN METODE DPPH (1,1-
Diphenyl-2-Picrylhidrazil)

NAMA

: PUTRI IRMA NUR'AMALA

NPM

: 1511060128

JURUSAN

: PENDIDIKAN BIOLOGI

FAKULTAS

: TARBIYAH DAN KEGURUAN

MENYETUJUI

Untuk di Munaqosyahkan dan dipertahankan dalam Sidang Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.

Pembimbing I

Pembimbing II

Nurhaida Widiyani, M.Biotech
NIP. 19840519 2011 01 2 007

Marlina Kamelia, M.Sc.
NIP. 19810314 2015 03 2 001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Pendidikan Biologi

Dr. Eko Kuswanto, M.Si.
NIP. 197505142008011009



KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Letkol. H. Endro Suratmjin, Sukarame - Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL BUAH KECIPIR (*Psophocarpus tetragonolobus* L) DENGAN METODE DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhidrazil)” disusun oleh PUTRI IRMA NUR'AMALA, NPM : 1511060128, Program Studi Pendidikan Biologi, Telah di Ujikan dalam Sidang Munaqosyah pada Hari/Tanggal: Senin, 18 November 2019, Pukul 13.00-15.00 WIB. Di Ruang Sidang Munaqosyah 1 Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

TIM PENGUJI

Ketua Sidang : Dr. Hj. Nilawati Tajuddin, M.Si.

Sekretaris : Aryani Dwi Kesumawardani, M, Pd.

Penguji Utama : Dr. Rina Budi Satiyarti, M.Si.

Penguji Kedua : Nurhaida Widiani, M.Biotech.

Pembimbing : Marlina Kamelia, M.Sc.

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. H. Nurva Diana, M.Pd.

NIP. 196408281988032002

MOTTO

وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ يَخْرُجُ نَبَاتُهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ وَالَّذِي خَبثَ لَا يَخْرُجُ إِلَّا نَكِدًا كَذَلِكَ
نُصِرُّمُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَشْكُرُونَ ٥٨

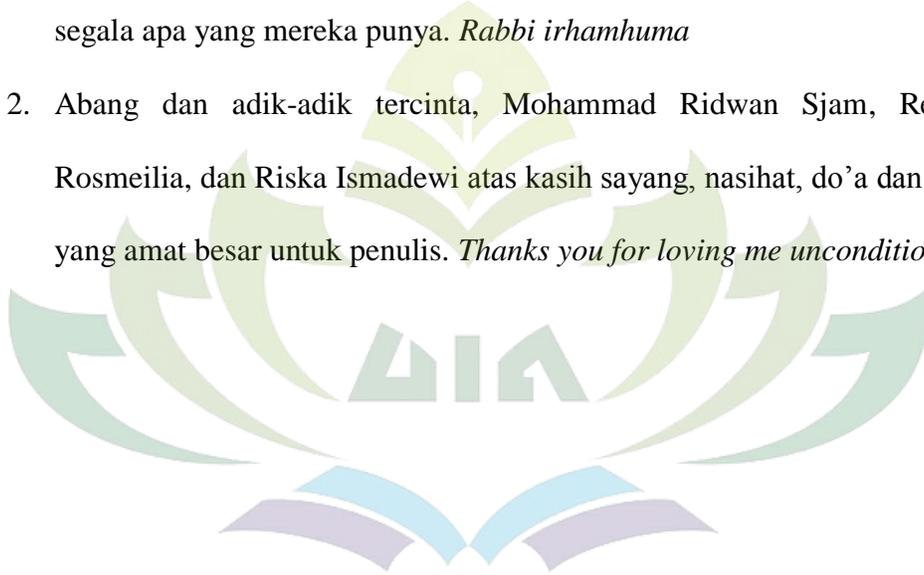
Artinya : Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah; dan tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah Kami mengulangi tanda-tanda kebesaran (Kami) bagi orang-orang yang bersyukur.(QS.Al A'raaf (7) : 58)



PERSEMBAHAN

Alhamdulillahurobbil'alamiin, puji syukur kehadiran Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala rahmat dan kasih sayang-Nya penelitian dan penulisan skripsi ini terselesaikan. Skripsi ini dipersembahkan kepada :

1. Kedua orangtua, Bapak Irwan Gunawan dan Ibu Liani yang berkorban begitu besar dan tiada lelah memberikan dukungan kepada penulis melalui do'a dan segala apa yang mereka punya. *Rabbi irhamhuma*
2. Abang dan adik-adik tercinta, Mohammad Ridwan Sjam, Restu Dian Rosmeilia, dan Riska Ismadewi atas kasih sayang, nasihat, do'a dan dukungan yang amat besar untuk penulis. *Thanks you for loving me unconditionally.*



RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Putri Irma Nur'Amala, dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 2 Juli 1996, anak kedua dari pasangan bapak Irwan Gunawan dan ibu Liani. Penulis menempuh pendidikan di Sekolah Dasar Negeri (SDN) 3 Pasuruan dan selesai pada tahun 2008, Madrasah Tsanawiyah 2 Lampung selatan selesai tahun 2011, Sekolah Menengah Atas Negeri 2 Kalianda selesai tahun 2015 dan melanjutkan pendidikan ke Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung pada tahun 2015.

Selama pendidikan penulis pernah aktif dalam Organisasi Siswa Intra Sekolah (OSIS) tahun 2012/2013, Pramuka di SMA pada tahun 2012/2013, Palang Merah Remaja (PMR) 2013/2014, dan Himpunan Mahasiswa Pendidikan Biologi (HIMAPIBIO) 2015/2016. Penulis pernah menjadi pramuka khusus di Pondok Pesantren Darussalam Gontor Putri 1, mengikuti pelatihan dan pelantikan Saka Bhayangkara pada tahun 2013, mengikuti LOKABARADA di Kwartir Daerah Lampung sebagai perwakilan Kwartir Cabang Lampung Selatan pada tahun 2014.

Bandar Lampung, September 2019

Yang membuat,

Putri Irma Nur'Amala

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, tiada kata yang lebih patut diucapkan oleh seorang hamba selain mengucapkan puji syukur ke hadirat Allah SWT, Tuhan semesta alam yang atas berkat hidayah-Nya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam kita hanturkan kepada nabi Muhammad SAW, yang telah menjadi teladan kepada kita, menjadi cahaya hingga saat ini.

Skripsi ini disusun berdasarkan hasil penelitian penulis dengan judul “**Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* L.) dengan Metode DPPH**”, untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar sarjana pendidikan pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H.Moh. Mukri, M.Ag selaku rektor Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung
2. Ibu Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
3. Bapak Dr. Eko Kuswanto, M.Si selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung.
4. Ibu Nurhaida Widiani, M. Biotech selaku pembimbing I dan Ibu Marlina Kamelia, M.Sc selaku pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan dan pengarahan selama serta meluangkan waktu dan pikirannya

dalam membimbing penulis sejak awal perencanaan penelitian sampai selesainya penyusunan skripsi ini.

5. Seluruh dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan khususnya Program Studi Pendidikan Biologi yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama menuntut ilmu di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
6. Untuk sahabat-sahabatku Noviana Anggraini, Rini Dwi Rahayu, Rosliyana, Muna Waroh, Lestari Ramadini, Nurjannah Sholehah, dan Laila Fitri Ramadhanti yang selama ini tidak henti-hentinya memberi semangat dan motivasi serta secara langsung dan tidak langsung telah membantuku dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Teman-teman Biologi B 2015 yang telah berjuang selama 4 tahun untuk meraih cita-cita.
8. Seluruh rekan-rekan seperjuangan angkatan 2015 dan semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.

Kesempurnaan hanyalah milik Allah SWT, oleh karena itu penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, namun besar harapan penulis semoga skripsi ini dapat bernilai ibadah di sisi Allah SWT, dan bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan. Aamiin.

Bandar Lampung, Oktober 2019

Putri Irma Nur' Amala



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	8
C. Batasan Masalah.....	8
D. Rumusan Masalah	9
E. Tujuan Penelitian	9
F. Manfaat Penelitian	9

BAB II LANDASAN TEORI

A. Kecipir.....	10
B. Deskripsi tanaman.....	11
C. Pelarut	15

1. Air	16
2. Etanol	16
3. <i>N</i> -Heksana	17
4. Etil asetat.....	17
5. Metanol	18
D. Ekstraksi senyawa organik	18
1. Corong pisah	18
2. Pemerasan	19
3. Distilasi	20
4. Maserasi	21
5. Perkolasi.....	21
6. Sokletasi	21
E. Radikal bebas	22
F. Antioksidan	23
G. Uji antioksidan	28
1. Metode DPPH	28
2. Metode asam tiobarbiturat.....	30
3. Metode β -karoten	31
H. Spektrofotometri.....	31
1. Spektrofotometri inframerah.....	31
2. Sektrofotometri ultraviolet-cahaya tampak (UV-Vis)	32
I. Kerangka pikir.....	35

BAB III METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian	38
B. Alat dan Bahan.....	38
C. Cara kerja penelitian	38
1. Pengolahan buah kecipir.....	38
2. Ekstraksi tepung buah kecipir dengan pelarut etanol	39
3. Pembuatan larutan ekstrak pada berbagai konsentrasi	39
4. Pembuatan larutan DPPH 50 ppm	39

5. Pembuatan larutan vitamin C	40
6. Uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH.....	40
7. Teknik pengumpulan data	42
8. Analisis data	42

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil penelitian.....	43
B. Pembahasan.....	51

BAB V PENUTUP

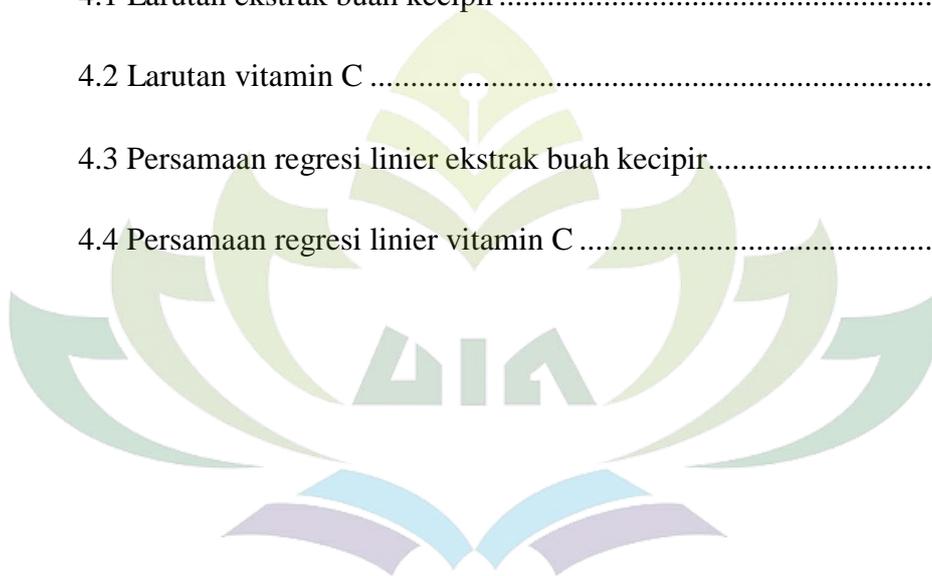
A. Kesimpulan	59
B. Saran.....	59

DAFTAR PUSTAKA



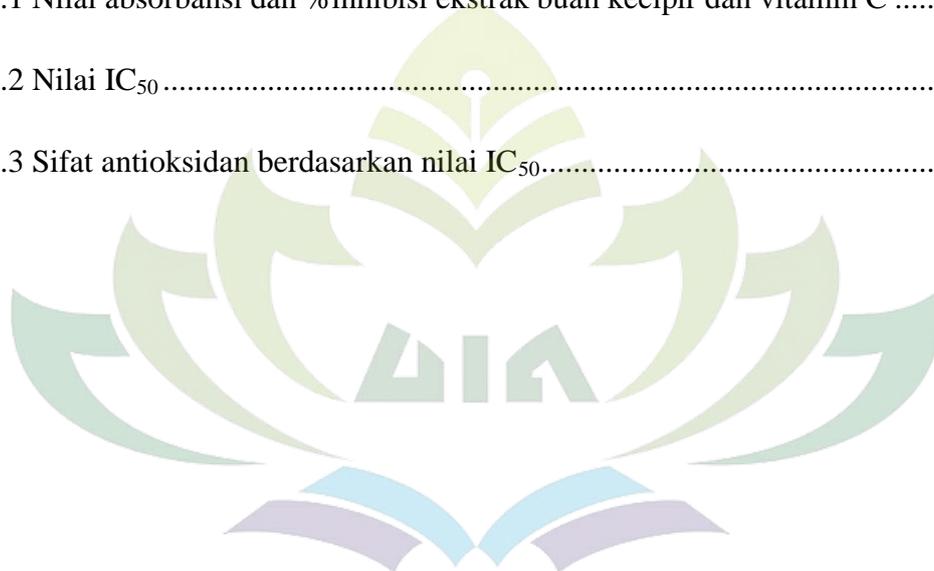
DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	Halaman
2.1 Tanaman kecipir.....	10
2.2 Buah dan biji kecipir	12
2.3 Bunga kecipir	12
2.4 Mekanisme reaksi senyawa antioksidan dengan DPPH.....	29
4.1 Larutan ekstrak buah kecipir.....	44
4.2 Larutan vitamin C	46
4.3 Persamaan regresi linier ekstrak buah kecipir.....	48
4.4 Persamaan regresi linier vitamin C	49



DAFTAR TABEL

TABEL	Halaman
2.1 Perbandingan Kansungan Buah Kecipir	13
2.2 Penyebaran flavonoid pada tumbuhan	27
2.3 Transisi elektronik dalam molekul-molekul organik	33
2.4 Warna Komplementer	34
4.1 Nilai absorbansi dan % inhibisi ekstrak buah kecipir dan vitamin C	47
4.2 Nilai IC ₅₀	50
4.3 Sifat antioksidan berdasarkan nilai IC ₅₀	51



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	HALAMAN
Lampiran 1 Nilai rata-rata absorbansi.....	65
Lampiran 2 % inhibisi	67
Lampiran 3 Perhitungan IC50	70
Lampiran 4 Dokumentasi kegiatan	72



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Radikal bebas kerap kali diperbincangkan di lingkungan medis. Banyak penelitian yang menunjukkan bahwasanya radikal bebas dapat menyebabkan timbulnya berbagai macam penyakit. Radikal bebas merupakan senyawa yang memiliki elektron tidak berpasangan dalam orbital terluarnya, sehingga relatif tidak stabil. Elektron tersebut bersifat reaktif dalam mencari pasangan, sehingga mudah bereaksi dengan zat lain. Senyawa radikal bebas timbul dari berbagai hasil proses oksidasi atau pembakaran sel yang berlangsung saat olahraga berlebihan, ketika tubuh terpapar polusi lingkungan seperti asap kendaraan dan rokok. Polusi lingkungan terutama asap rokok mengandung zat-zat radikal bebas diantaranya peroksinitrit, hidrogen peroksida, dan superoksida.¹

Adanya kontaminan secara terus-menerus dari polusi lingkungan menyebabkan peningkatan jumlah radikal bebas yang melebihi kapasitas seharusnya sehingga dapat merusak sel didalam tubuh. Kerusakan sel dapat mengakibatkan timbulnya penyakit degeneratif seperti penuaan dini, katarak, rematik, penyakit jantung koroner dan liver.²

Tubuh manusia dapat menetralsir radikal bebas dengan mekanisme pertahanan antioksidan. Antioksidan dibagi menjadi dua yaitu endogen dan

¹Fitria, et. al. Merokok dan Oksidasi DNA. *Jurnal sains medika*, Vol.5 No.2, h.113

²Ginanjari Rifai, I Wayan Rai widarta, Komang Ayu Nociantri. Pengaruh Jenis Pelarut dan Rasio Bahan dengan Pelarut Terhadap Kandungan Senyawa Ffenolik dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Alpukat (*Persea americana Mill.*). *Jurnal ITEPA*, VOL.7 No.2 (2018).h.22

eksogen. Antioksidan endogen ialah antioksidan yang disintesis dalam tubuh, contohnya superoksida dismutase (SOD), katalase (CAT) dan glutathion peroksidase (GPx). Antioksidan eksogen merupakan antioksidan yang berasal dari luar tubuh, baik dari produk kosmetik, obat, makanan maupun minuman.³

Antioksidan endogen tidak dapat menetralkan radikal bebas yang berlebihan, sehingga membutuhkan asupan antioksidan dari luar tubuh (eksogen). Berdasarkan sumbernya antioksidan eksogen dibagi menjadi dua yaitu alami dan sintetis. Antioksidan sintetis diperoleh dari hasil sintesis reaksi kimia, sedangkan antioksidan alami diperoleh dari bagian-bagian tanaman seperti kayu, kulit kayu, akar, daun, buah, bunga dan biji. Antioksidan sintetis sudah banyak digunakan dalam produk pangan baik pada minuman maupun makanan kemasan yang mana belum dapat dianggap aman bagi kesehatan. Terdapat beberapa contoh dari antioksidan sintetis yaitu butil hidroksil anisol (BHA), butil hidroksil toluene (BHT), dan tetra butil hidroksil quinon (TBHQ). Sedangkan antioksidan alami biasanya senyawa antioksidan yang diperoleh dari bahan-bahan alami seperti tumbuh-tumbuhan dan buah-buahan. Antioksidan alami ini dianggap aman bagi kesehatan tubuh dikarenakan belum terkontaminasi ataupun tercampur dengan bahan kimia serta mudah diperoleh di lingkungan sekitar. Contoh dari antioksidan alami yaitu berupa vitamin A, C, E, antosianin, karotenoid, flavonoid, senyawa fenol dan asam folat.⁴

³Hendra Wijaya, Lukman Junaidi. ANTIOKSIDAN : Mekanisme Kerja dan Fungsinya dalam Tubuh Manusia. *Journal of Agro-Based Industry*, Vol. 28 No. 2 (Desember 2011), h.45

⁴Eva, Agustina. 2017. Uji aktivitas senyawa antioksidan dari ekstrak daun tiin (*Ficus carica* Linn) dengan pelarut air, metanol dan campuran metanol-air. Vol 1 No 1(2017), h.38

Tumbuhan yang mengandung antioksidan banyak sekali kita temukan di lingkungan sekitar sebagian besar dapat kita konsumsi sebagai makanan seperti sayuran dan buah-buahan. Kandungan antioksidan inilah yang dapat mencegah radikal bebas. Tumbuhan yang banyak mengandung antioksidan sangat mudah sekali kita temukan diantaranya wortel, tomat, kecipir, bayam dan masih banyak lagi buah-buahan serta sayuran lainnya.

Telah kita ketahui bahwasanya setiap tanaman memiliki manfaatnya sendiri sebagaimana firman Allah dalam Al-Qur'an surah Abasa ayat 24-32⁵ :

فَلْيَنْظُرِ الْإِنْسَانُ إِلَى طَعَامِهِ ۚ أَنَا صَبَبْنَا الْمَاءَ صَبًّا ثُمَّ شَقَقْنَا الْأَرْضَ شَقًّا فَأَنْبَتْنَا فِيهَا حَبًّا وَعَنْبًا وَقَضَبًّا ۖ وَزَيْتُونًا وَنَخْلًا ۖ وَحَدَائِقَ غُلْبًا وَفَنَكِهَةً وَأَبًّا ۖ مَتَاعًا كَثِيرًا ۖ وَلَا تَنْعَمُوا بِهِ

Artinya : Maka hendaklah manusia itu memperhatikan makanannya. Sesungguhnya Kami benar-benar telah mencurahkan air (dari langit). Kemudian Kami belah bumi dengan sebaik-baiknya. Lalu Kami tumbuhkan biji-bijian di bumi itu. Anggur dan sayur-sayuran. Zaitun dan kurma. Kebun-kebun (yang) lebat. Dan buah-buahan serta rumput-rumputan. Untuk kesenanganmu dan untuk binatang-binatang ternakmu.

Dalam Qs Abasa ayat 24-32 tersebut secara tidak langsung menjelaskan bahwa tumbuhan sangatlah penting dan kaya akan manfaat bagi manusia, serta keduanya saling membutuhkan. Ayat ini memberitahukan bahwasanya Allah menciptakan tumbuhan sebagai sumber makanan bagi manusia dan hewan. Melalui tumbuhan, tubuh manusia dan hewan mendapat semua elemen yang

⁵ Departemen Agama RI, *Al Qur'an dan Terjemahannya* (Bandung : Diponegoro, 2004)

diperlukan bagi kebutuhan biologisnya. Semua jenis tumbuhan diciptakan oleh Allah SWT dengan segala macam manfaat yang ada di dalamnya.⁶

Salah satu tumbuhan yang memiliki segala macam manfaat didalamnya ialah buah kecipir. Kecipir merupakan tanaman dari jenis kacang-kacangan. Tanaman kecipir sendiri biasanya di konsumsi sebagai lalapan oleh masyarakat sekitar, dan mudah ditemukan di pasar-pasar tradisional maupun di supermarket. Potensi ekstrak buah kecipir setelah diuji skining fitokimia mengandung saponin, flavonoid, polifenolat, steroid dan juga terpenoid. Pada ekstrak kentalnya hasil penapisan fitokimia buah kecipir mengandung flavonoid, polifenolat, steroid dan juga terpenoid.⁷

Hasil skining fitokimia menunjukkan bahwa buah kecipir dapat dijadikan sumber antioksidan karena mengandung senyawa flavonoid. Flavonoid merupakan senyawa yang berperan penting dalam memberikan rasa dan warna pada buah dan sayur. Flavonoid berpotensi sebagai antioksidan karena memiliki gugus hidroksil yang terikat pada karbon cincin aromatik, sehingga dapat mendonorkan atom hidrogen kepada senyawa radikal bebas.⁸

Flavonoid dapat menangkap secara langsung zat-zat radikal bebas yang berupa peroksinitrit dan superoksida. Melalui penangkapan superoksida, flavonoid

⁶Badi'atul, Hikmah, "Manfaat Tumbuhan Bagi Manusia". (skripsi program ilmu al-qur'an dan tafsir universitas islam negeri sunan ampel , surabaya, 2018),h.4.

⁷Lestari F Nurmala, choesrina r. Potensi ekstrak buah kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus L*) sebagai anti osteoporosis dengan parameter peningkatan alkalin fosfatase pada tikus wistar betina yang diinduksi deksametason. *Jurnal ilmiah farmasi farmasyifa*. Vol.1 No.1, h. 21 -22

⁸Adawiyah, Dede Sukandar, Anna Muawanah. Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Sari Buah Namnam. *Jurnal Kimia VALENSI : Jurnal Penelitian dan Pengembangan Ilmu Kimia*, Vol.1 No. 2 (November 2015), h. 134

meningkatkan *bioavailabilitas* NO dan menghambat pembentukan peroksinitrit. Flavonoid juga dapat menghambat terjadinya kerusakan DNA akibat reaksi HO dengan basa-basa nitrogen dari DNA dan merangsang terbentuknya antioksidan endogen seperti SOD, katalase, dan GPx.⁹

Flavonoid adalah golongan metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tanaman. Metabolit sekunder diperoleh dari phenalanin melalui eliminasi molekul ammonia dari asam sinamat. Phenalanin berada pada titik percabangan antara metabolit primer dan sekunder. Metabolit sekunder terbentuk setelah selesainya metabolit primer berperan terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Oleh karena itu flavonoid yang merupakan golongan metabolit sekunder akan lebih banyak dimiliki oleh tanaman yang sudah selesai masa pertumbuhan dan perkembangannya. Tanaman yang sudah tua relatif lebih banyak memiliki flavonoid dikarenakan sudah mengalami proses metabolit sekunder. Pemilihan buah kecipir yang dewasa dijadikan sebagai objek penelitian dikarenakan sudah mengalami proses metabolit sekunder.¹⁰

Kandungan senyawa yang terdapat di dalam tanaman dapat diperoleh melalui proses ekstraksi. Ekstraksi merupakan proses penarikan komponen atau zat aktif suatu simplisia dengan menggunakan pelarut tertentu. Pemilihan pelarut yang sesuai merupakan faktor penting dalam proses ekstraksi. Adapun pelarut yang

⁹I Made Oka Adi Purwata. *Bahan Ajar Antioksidan*. Kimia terapan, Program Pancasarjana, Universitas Udayana, (April 2016), h.26-27

¹⁰Sulistiyo dwi setyorini, eriyanto yusnawan, Peningkatan Kandungan Metabolit sekunder Tanaman Aneka kacang Sebagai Respon Cekaman Biotik, *Jurnal Iptek Tanaman Pangan*, Vol.11 No.2 (Desember 2016),h.168-169

biasanya digunakan dalam uji antioksidan ialah air, metanol, etanol, aseton dan n-heksana.¹¹

Suatu senyawa akan larut pada pelarut yang mempunyai tingkat kepolaran yang sama. Flavonoid merupakan senyawa polar karena mempunyai sejumlah gugus hidroksil, oleh karena itu lebih cenderung larut pada pelarut polar seperti etanol, butanol, metanol, aseton, air dan lain-lain.¹²

Pelarut etanol merupakan pelarut polar yang memiliki titik didih cukup rendah sehingga mudah untuk diuapkan ketika larut dalam senyawa organik dan memberikan ekstrak yang bersih. Salah satu penelitian yang telah dilakukan pada buah kecipir yang diekstraksi dengan pelarut etanol 96% untuk mengetahui kandungan fitokimia didalamnya, menunjukkan hasil bahwa terdapat senyawa polifenol, flavonoid, saponin, terpenoid dan steroid. Hasil tersebut menunjukkan bahwasanya pelarut etanol efektif dalam menarik senyawa yang dibutuhkan dalam pengujian antioksidan yang berupa flavonoid. Hal ini berarti terdapat senyawa-senyawa metabolit sekunder yang mudah larut dalam pelarut etanol seperti klorofil dan beberapa senyawa polifenol.¹³

Terdapat berbagai macam metode untuk menguji aktivitas antioksidan didalam tanaman. Salah satunya ialah metode DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl) yang dalam pengujiannya melihat perubahan warna pada larutan dan menilai absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

¹¹Dwi Marga Lestari, et. al. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Fenol Daun Gayam (*Inocarpus fagiferus* Fosb). *Jurnal Biosfera*, Vol. 35 No.1 (Januari 2018), h.40

¹²K.R. Markham. Cara Mengidentifikasi Flavonoid. (Bandung : ITB, 1988), h.15

¹³Shofia Ainur Rahmah, Endah Rismawati, Esti Rachmawati Sadiyah. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Buah Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC.) terhadap *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Prosiding Farmasi*. Vol.3 No.2 (2017). h.491

Penelitian mengenai identifikasi senyawa antioksidan yang telah dilakukan oleh para peneliti menunjukkan bahwa setiap tanaman memiliki kadar antioksidan yang berbeda-beda. Salah satu penelitian yang telah dilakukan pada daun *Cordia myxa* L memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} 54,92 $\mu\text{g/mL}$. Berdasarkan hasil penelitian tersebut yang memiliki potensi sebagai antioksidan pada ekstrak etanol daun *Cordia myxa* L adalah saponin dan flavonoid. Saponin mampu meredam superoksida melalui pembentukan intermediet hiperoksida sehingga mampu mencegah kerusakan biomolekuler oleh radikal bebas. Sedangkan flavonoid merupakan senyawa polifenol yang mempunyai kemampuan untuk menyumbangkan atom hidrogen kepada senyawa radikal bebas.¹⁴

Penelitian selanjutnya mengenai uji aktivitas antioksidan ekstrak daun salam dengan menggunakan metode DPPH yang mengukur perbedaan aktivitas antioksidan pada umur daun yang berbeda. Perbedaan daun tersebut meliputi daun muda, setengah tua dan tua memiliki daya antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC_{50} diperoleh masing-masing 37,441 ppm, 14,889 ppm, dan 11,001 ppm.¹⁵

Berdasarkan potensi yang dimiliki buah kecipir sebagai antioksidan alami dan mengandung komponen bioaktif (flavonoid), dan berdasarkan potensi pelarut aseton dalam melarutkan senyawa metabolit sekunder yang berfungsi sebagai antioksidan melatarbelakangi peneliti untuk mengetahui :

¹⁴ Rezki Amriati Syarif, et. al. "Identifikasi Golongan Senyawa Antioksidan Dengan Menggunakan Metode Perendaman Radikal DPPH Ekstrak Etanol Daun *Cordia myxa* L." *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, Vol. 2 No. 1, h.87

¹⁵ Putrawan Bahrlul, Nurdin Rahman, Anang Wahid. "uji aktivitas antioksidan ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) dengan menggunakan 1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil". *Jurnal Akademika Kimia*, Vol.3 No.3 (Agustus 2014), h.148

“Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus*) Dengan Metode DPPH (1-1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl)”.

B. Identifikasi masalah

Setelah di latarbelakangi dari uraian di atas, ada beberapa masalah yang menjadi pokok bahasan pada penelitian ini , diantaranya ialah :

1. Tercemarnya lingkungan secara terus-menerus menyebabkan peningkatan jumlah radikal bebas
2. Radikal bebas dapat menyebabkan kerusakan sel yang mengakibatkan timbulnya penyakit-penyakit degeneratif
3. Kurangnya jumlah antioksidan untuk menentralisir radikal bebas didalam tubuh
4. Flavonoid merupakan metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antioksidan
5. Adanya pontensi antioksidan didalam buah kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus*)

C. Batasan masalah

Adanya batasan masalah dalam penelitian ini ialah :

1. Objek penelitian ialah ekstrak buah kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus*)
2. Pelarut yang digunakan saat ekstraksi ialah etanol
3. Metode pengujian antioksidan yaitu metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil)
4. Parameter penelitian ialah potensi antioksidan dalam buah kecipir yang diekstraksi oleh etanol.

D. Rumusan masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah diatas, dapat dirumuskan masalah penelitian ialah : apakah ekstrak buah kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus*) memiliki aktivitas antioksidan ?

E. Tujuan penelitian

Adapun tujuan dalam pelaksanaan penelitian ini ialah untuk mengetahui ekstrak buah kecipir dengan pelarut etanol memiliki aktivitas antioksidan

F. Manfaat penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini ialah:

- a. Mengetahui adanya aktivitas antioksidan buah kecipir yang di ekstrak pelarut etanol sehingga bermanfaat untuk penangkal radikal bebas
- b. Memberi informasi tentang manfaat buah kecipir bagi penelitian selanjutnya sehingga manfaatnya bisa di kembangkan lebih jauh lagi
- c. Penelitian ini sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana di universitas islam negeri lampung

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* L.)

Di kawasan Asia tenggara terdapat berbagai jenis legumes yang tumbuh didalamnya. Berbagai jenis legumes yang dapat dikatakan merupakan sumber pangan yang bernutrisi tinggi namun belum banyak masyarakat yang memanfaatkannya secara optimal. Salah satu tanaman dari jenis legumes yang sudah lazim dikonsumsi namun masih terbatas pemanfaatannya ialah kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* L.). Selain itu juga, hampir seluruh bagian tanaman kecipir memiliki kandungan nutrisi yang tinggi mulai dari bagian umbi, daun, bunga, polong, buah, biji muda, maupun biji tua. Walaupun bernutrisi tinggi pengembangan potensi tanaman kecipir sebagai alternatif pangan dan minuman masih sangatlah rendah.¹



Gambar 2.1
Tanaman Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* L.)

Psophocarpus tetragonolobus L. atau dalam kehidupan sehari-hari kita sebut dengan nama kecipir. Sebagai salah satu keanekaragaman hayati Indonesia,

¹Wijaya chiara, Kardono L.B.S, Halim J Manuel, Peningkatan Akseptabilitas Susu Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* L.) dengan Adisi Bahan Penstabil dan Jus Jahe, *Jurnal aplikasi teknologi pangan* 4(4), (2015),h.113

tanaman kecipir hampir tak terberdayakan bahkan hampir terlupakan. Pada umumnya tanaman kecipir ditanam sebagai tanaman pekarangan dan pemanfaatannya sebatas konsumsi rumah tangga. Di beberapa daerah tanaman ini dikenal dengan nama lain seperti kacang belimbing (sumatera utara, sumatera barat), kacang embing (palembang), jaat (sunda), cipir, kecipir (jawa), kelongkang (bali), dan biraro (menado, ternate).

Adapun klasifikasi dari tanaman kecipir ialah sebagai berikut² :

Kingdom : Plantae

Division : Magnoliophyta

Class : Magnoliopsida

Ordo : Fabales

Family : Fabaceae

Subfamily : Faboideae

Tribe : Phaseoleae

Genus : *Psophocarpus*

Spesies : *Psophocarpus tetragonolobus*

B. Deskripsi tanaman

Tanaman kecipir tumbuh merambat sehingga memerlukan bantuan penopang dalam penanamannya. Akarnya berupa akar tunggang dengan akar lateral yang panjang dan menebal serta mampu membentuk umbi. Karakter perakaran tersebut menyebabkan tanaman kecipir dapat beradaptasi dengan baik pada berbagai kondisi lingkungan dan tanah, serta dapat bertahan dan tumbuh dengan baik di

²Ayda, Krisnawati, Keragaman genetik dan potensi pengembangan kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* L.) di Indonesia, *jurnal litbang pertanian*, 29(3), (2010), h. 115

lingkungan kering. Daun berupa daun beranak tiga dengan anak daun umumnya berbentuk deltoid dengan ujung lancip. Sebagaimana tanaman kacang – kacangan lainnya, bunga kecipir berupa bunga kupu – kupu, dengan warna sayap bervariasi biru muda, biru, ungu muda atau ungu. Buah berbentuk polong, biji berbentuk bulat dan berkulit sangat keras. Selain batang, seluruh bagian dari buah kecipir dapat dipergunakan.³



Gambar 2.2
Buah dan biji kecipir



Gambar 2.3
Bunga kecipir

Tanaman kecipir masuk dalam family Fabaceae. Kecipir terdiri dari 4 spesies, namun hanya 2 spesies yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan, yaitu *Psophocarpus tetragonolobus* L, dan *Psophocarpus palustris* DESV. Tanaman kecipir tumbuh merambat membentuk semak . Tingginya bisa mencapai 3-4 m, dalam budidaya biasanya diberi penyangga, namun jika dibiarkan akan menurupi permukaan tanah. Batangnya silindris, beruas-ruas, jarang mengayu. Daun majemuk dengan anak daun tiga berbentuk segitiga, panjang 7,0-8,5 cm, pertulangan menyirip, letak berselang-seling, warna hijau. Bunganya tunggal tipe kupu-kupu, tumbuh dari ketiak daun, kelopak biasanya berwarna biru pucat dan

³Tri, Handayani. Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* L.), potensi lokal yang terpinggirkan. IPTEK Tanaman Sayuran. No.001 (Agustus 2013), h. 2-4

memiliki keunggulan mampu menyerbuk sendiri. Seperti bunga gambas dan bunga turi, bunga kecipir juga enak dimakan mentah seperti salad dan lalap, direbus maupun digoreng. Rasanya enak seperti jamur. Buah tipe polong, memanjang, berbentuk segiempat dengan sudut beringgit, panjang polong antara 5-35 cm, lebar sekitar 2,5 cm, mengandung 5-20 biji. Biji tanaman kecipir bulat dengan diameter 8-10 mm, berwarna putih, kuning, coklat, hitam, atau burik.⁴

Kegunaan buah kecipir dapat direbus atau digoreng sebagai kudapan. Biji dan buah kecipir dapat dimakan sebagai sayuran atau sebagai lalap (mentah), direbus atau dicampur sayur lainnya sebagai sayur asam, lodeh, urap, karedok, pecel, gado-gado, selain itu juga dapat ditumis dan digoreng.⁵

Memang sejauh ini buah kecipir baru dimanfaatkan untuk sayur mayur saja. Padahal jika buahnya dibiarkan tua dan mengering, dapat dimanfaatkan untuk berbagai bahan makanan yang bernilai tinggi kadar proteinnya. Tidak kalah dengan kedele atau kacang tanah. Sedangkan kadar lemak dan kadar karbohidratnya bila di bandingkan dengan kedele juga tidak berbeda jauh. Dapat dilihat pada tabel berikut⁶ :

Tabel 2.1
perbandingan kandungan buah kecipir

No	Macam	Protein (%)	Karbohidrat (%)	Lemak (%)	Air (%)
1	Kecipir	37,4-39,4	21-28	18-24,7	6-7,4
2	Kedele	37-40	17	19	8
3	Kacang tanah	25-30	5	45-50	5

⁴ Dini Nuris Nuraini. *Aneka Manfaat Biji-bijian*. Yogyakarta. Penerbit Gava Media : 2011. h. 113-114

⁵ *Ibid*.h.115

⁶ Edwin soejarwo. *Kecap Kecipir*. Jakarta. PT Penebar Swadaya: 1982.h.2-3

Keuntungan lain dari kecipir apabila dibandingkan dengan tanaman kacang-kacangan lainnya adalah tidak membutuhkan perawatan yang rumit, dapat hidup lebih dari 2 tahun dan dapat dipanen mulai umur 4 bulan, hasil panen yang tinggi rata-rata 1,5-2,5 ton /Ha, kadar proteinnya sama dengan kedele dan lebih tinggi dari jenis kacang-kacangan lainnya.⁷

Sejumlah orang menganggap bahwa kecipir adalah tanaman mukzizat karena polong, biji, bunga, batang, umbi, serta daunnya dapat dimakan dan bernilai gizi, bahkan minyak bijinya memiliki nilai gizi yang tinggi. Dilaporkan bahwa kecipir memiliki kualitas tinggi yang sama dengan kedelai. Sekalipun demikian, budidaya yang luas dalam skala besar belum banyak dilakukan. Namun, kecipir merupakan sayuran pekarangan yang sangat baik, dan banyak digunakan sebagai tanaman separuh liar dalam situasi subsisten di wilayah Asia Tenggara, dan khususnya di Papua Nugini.⁸

Wilayah pantai timur Afrika diduga sebagai pusat asal, tetapi ada kemungkinan juga kecipir berasal dari wilayah tropika Asia. Herannya, tanaman ini tidak penting di Afrika. Spesies ini menyebar luas di wilayah selatan Asia dan Asia Tenggara, dan Kepulauan Pasifik. Keragaman tanaman yang besar ditemukan di Papua Nugini.⁹

⁷ *Ibid.*h.3

⁸ Vincent E. Rubatzky dan Mas Yamaguchi. Sayuran Dunia : Prinsip, Produksi dan Gizi jilid 2. Bandung. ITB:1998.h.271

⁹ *Ibid.*h.271

C. Pelarut

Pelarut adalah zat yang biasa digunakan sebagai media yang dapat bekerja untuk melarutkan zat-zat lain. Kesuksesan penentuan senyawa biologis aktif dari bahan tumbuhan sangat tergantung pada jenis pelarut yang digunakan dalam prosedur ekstraksi. Sifat pelarut yang baik untuk ekstraksi yaitu toksisitas dari pelarut yang rendah, mudah menguap pada suhu yang rendah, dapat mengekstraksi komponen senyawa dengan cepat, dapat mengawetkan dan tidak menyebabkan ekstrak terdisosiasi.

Masalah pelarut dalam kimia organik sangatlah penting karena menyangkut masalah kepolaran dan kenonpolaran, sifat protik dan aprotik serta kuat dan lemahnya. Suatu senyawa akan terlarut dalam suatu senyawa lainnya ditentukan oleh kepolaran, lingkungan dan suhu.

Pemilihan pelarut tergantung pada senyawa yang ditargetkan. Faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan pelarut adalah jumlah senyawa yang akan diekstraksi, laju ekstraksi, keragaman senyawa yang akan diekstraksi, kemudahan dalam penanganan ekstrak untuk perlakuan berikutnya, toksisitas pelarut dalam proses bioassay, potensi bahaya kesehatan dari pelarut. Berbagai pelarut yang digunakan dalam prosedur ekstraksi antara lain¹⁰ :

¹⁰Tiwari P , et al. *Phytochemical screening and Extraction : A Review*. India : Internationale Pharmaceutica Scientia , vol 1 issue 1, 2011, h. 99-100

1. Air

Air adalah pelarut yang universal, biasanya digunakan untuk mengekstraksi produk tumbuhan yang mempunyai aktivitas antimikroba. Meskipun pengobatan secara tradisional menggunakan air sebagai pelarut, tetapi ekstrak tumbuhan dari pelarut organik telah ditemukan untuk memberikan aktivitas mikroba lebih konsisten dibandingkan dengan ekstrak air. Air juga melarutkan senyawa fenolik yang memiliki aktivitas penting sebagai antioksidan.

2. Etanol

Etanol merupakan pelarut polar yang memiliki rumus molekul C_2H_5OH . Berat molekul sebesar 46,07 kg/mol dengan titik lebur $-112^{\circ}C$ dan titik didih $78,4^{\circ}C$ yang dapat larut dalam air. Etanol larut baik dalam air, eter, kloroform dan benzena pada semua proporsi. Etanol membentuk azeotrop terner etanol, air dan benzena pada titik didih $78,2^{\circ}C$ dan kandungan etanol 96% dan air 4%. Sedangkan azeotrop terner etanol, air dan benzena pada titik didih $64,8^{\circ}C$ mengandung 18,5% etanol, 7,4% air dan 74,1% benzena.

Ada dua jenis pelarut teknis komersial, yaitu alkohol 94% yang membentuk azeotrop dengan air dengan kandungan air 5% dan alkohol absolut yang mengandung air 0,1%. Alkohol mengandung impuriti organik. Etanol hasil sintesis mengandung asetaldehid, aseton asam asetat dan etil asetat. Etanol hasil fermentasi mengandung alkohol tinggi dan metanol. Etanol dengan pelarut murni dibuat dengan mendistilasi kembali pelarut teknisnya.

3. *N*-Heksana

N-Heksana mempunyai karakteristik sangat tidak polar, volatil, mempunyai bau khas yang dapat menyebabkan pingsan. Berat molekul heksana adalah 86,2 gram/mol dengan titik leleh $-94,3$ sampai $-95,3^{\circ}\text{C}$. Titik didih heksana pada tekanan 760 mmHg adalah 66 sampai 71°C . *N*-Heksana biasanya digunakan sebagai pelarut ekstraksi minyak nabati.

Heksana perdagangan mengandung impuriti senyawa-senyawa tidak jenuh. Untuk membuang senyawa tidak jenuh, *n*-heksana dicuci beberapa kali dengan sejumlah kecil oleum 5%. Selanjutnya dicuci dengan H_2SO_4 pekat, air dan kemudian larutan NaOH 2% dan akhirnya dengan air hingga pH 7 (netral)

4. Etil asetat

Etil asetat merupakan pelarut dengan karakteristik semipolar. Etil asetat secara selektif akan menarik senyawa yang bersifat semipolar seperti fenol dan terpenoid. Sifat-sifat etil asetat memiliki massa molekul 88,11 g/mol, dengan titik didih $77,1^{\circ}\text{C}$, titik leleh -84°C densiti 0,901 g/ml.

Pelarut teknis etil asetat dalam perdagangan hampir selalu mengandung air etanol dan asam asetat. Sedangkan pelarut murni didapat dengan mencuci tiga kali dengan volume yang sama dengan larutan Na_2CO_3 5%. Kemudian tiga kali lagi dengan setengah volume air. Keringkan dengan Na_2SO_4 anhidrus, sebelum disaring dan selanjutnya diredistilasi. Buang kepala distilat kira-kira setengah volume etil asetat.

5. Metanol

Metanol larut sempurna dalam air dan tidak membentuk azeotrop. Metanol memiliki massa molekul 32,04 g/mol, titik didih 64,7°C dan titik leleh - 97,7°C. Pelarut teknis yang diperdagangkan sekarang semua berasal dari sintesis yang digunakan untuk berbagai keperluan. Selain air impuriti utamanya (kurang dari 0,01%) adalah CO₂, Me₂CO, HCHO, dan metil formiat. Keasaman metanol perdagangan disebabkan adanya kandungan CO₂. Distilasi metanol mampu memberikan hasil dengan kadar air 0,04%.¹¹

D. Ekstraksi senyawa organik

Senyawa organik yang terdapat dalam larutan ataupun pada jaringan tumbuhan dan hewan dapat ditarik dengan berbagai teknik ekstraksi dengan pelarut seperti n-heksana, eter, kloroform, metanol, etanol, aseton dan lain-lain.

Teknik yang digunakan untuk menarik atau mengambil senyawa yang diinginkan dari suatu larutan dengan menggunakan corong pisah, pemerasan (*pressing*), distilasi, sublimasi maserasi, perkolasi dan shokletasi.¹²

1. Corong pisah

Corong pisah digunakan untuk mengekstraksi senyawa organik yang terlarut dalam suatu pelarut lainnya dan antara kedua pelarut tidak saling

¹¹ Sanusi Ibrahim dan Marham Sitorus, Teknik Laboratorium Kimia Organik, Padang, Graha Ilmu : 2013. h. 48

¹² *Ibid.* h.9

melarutkan. Dengan demikian akan membentuk dua lapisan dan senyawa organik yang diinginkan akan tertarik kepada pelarut yang ditambahkan.¹³

Cara kerjanya adalah kepada larutan yang mengandung senyawa yang akan diekstraksi, ditambahkan pelarut lainnya dan akan membentuk dua lapisan. Corong pisah dipegang dengan kedua tangan sambil dikocok. Perlu diperhatikan bahwa pengisian corong pisah jangan sampai penuh namun harus ada rongga udara sekitar sepertiganya. Selanjutnya dibiarkan beberapa waktu sampai terjadi dua lapisan. Jika menggunakan air sebagai pelarut maka biasanya terjadi emulsi (busa), sehingga perlu ditambahkan natrium klorida sebagai pemecah emulsi (emulgator).

Teknik ekstraksi hanya dapat digunakan bila senyawa yang akan diekstraksi kelarutannya lebih besar dalam pelarut pengestraksi atau koefisien distribusinya (K_D) lebih besar serta antara kedua pelarut tidak bercampur.

2. Pemasaran

Teknik pemasaran dapat digunakan untuk mengekstrak suatu organik yang membentuk cairan atau padatan dari bahan yang berbentuk padatan. Artinya maserasi dapat digunakan bila senyawa yang akan diambil berbentuk cairan atau bila berbentuk padatan dapat dilarutkan dalam suatu pelarut dan tempat senyawa organik berada dalam suatu bentuk padatan. Sebagai contoh adalah pengambilan minyak dari daging kelapa (kopra), pengambilan getah gambir dan pengambilan gula dari tebu. Untuk maserasi dalam skala industri maka

¹³ *Ibid.*h.10

pengambilan adalah pemerasan secara mekanis (mesin) seperti pengambilan gula dalam bentuk pabrik gula.

Metode pemerasan mempunyai keunggulan yaitu tidak meninggalkan residu pelarut dalam bahan yang diekstrak dan sangat cocok diterapkan dalam industri makanan (*food grade*). Metode pemerasan tentu tidak cocok digunakan untuk mengekstrak bahan-bahan yang kadarnya rendah seperti senyawa-senyawa hasil alam khususnya metabolit sekunder karena kadarnya pada jaringan tumbuhan dan hewan relatif rendah.¹⁴

3. Distilasi

Pemisahan secara distilasi pada prinsipnya adalah metode pemisahan yang didasarkan karena adanya perbedaan titik didih antara komponen-komponen yang akan dipisahkan. Secara teoritis bila perbedaan titik didih antara komponen makin besar maka pemisahan dengan cara distilasi akan berlangsung makin baik yaitu hasil yang diperoleh makin murni. Distilasi digunakan untuk menarik senyawa organik yang titik didihnya dibawah 250°C. Pendistilasi senyawa dengan titik didih terlalu tinggi dikhawatirkan akan merusak senyawa yang akan didistilasi diakibatkan terjadinya oksidasi dan dekomposisi (perurayan).¹⁵

¹⁴ *Ibid.*h.10

¹⁵ *Ibid.*h.11

4. Maserasi

Maserasi adalah teknik perendaman terhadap bahan yang akan diekstraksi. Teknik maserasi adalah teknik pengekstraksian yang paling sering digunakan. Sampel yang telah dihaluskan direndam dalam suatu pelarut organik selama beberapa waktu. Kemudian disaring dan hasilnya dapat berupa filtrat. Proses maserasi dapat dilakukan dengan dan tanpa pemanasan, dengan pengocokan dan juga ultrasonik.¹⁶

5. Perkolasi

Perkolasi adalah cara melewatkan pelarut dari bahan yang akan diekstrak. Perkolasi adalah pengembangan dari teknik maserasi yang dapat dilakukan dalam keadaan dingin ataupun panas.¹⁷

6. Sokletasi

Sokletasi adalah teknik pengekstraksian yang kontinu. Sokletasi ditunjukkan untuk menarik zat padat atau cair dari suatu bahan padatan menggunakan pelarut. Pelarut yang digunakan untuk sokletasi adalah pelarut yang titik didihnya rendah (volatil) seperti eter, aseton, metilen klorida dan petroleum eter tergantung bahan yang akan diekstraksi.

¹⁶ *Ibid.*h.16

¹⁷ *Ibid.*h.16

E. Radikal bebas

Radikal bebas adalah suatu atom, gugus atom atau molekul yang memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital paling luar, sehingga sifatnya sangat reaktif dan selalu mencari pasangan elektrolit supaya dapat berikatan untuk menstabilkan diri dengan cara terus-menerus menyerang sel-sel tubuh.¹⁸

Radikal bebas cukup banyak jenisnya tapi keberadaannya paling banyak terdapat di dalam sistem tubuh adalah radikal bebas turunan oksigen atau *reactive oksigen spesies* (ROS) dan *reactive nitrogen spesies* (RNS). Radikal bebas dapat menyebabkan kerusakan sel endotel dengan cara bereaksi dengan nitrat oksida menjadi peroksinitrit. Pembuluh darah diseluruh tubuh dapat terkena efeknya sehingga bisa timbul keadaan seperti berikut :

- a. Kerusakan pada pembuluh darah yang ada di retina mata menyebabkan penurunan daya penglihatan sampai bisa terjadi kebutaan.
- b. Kerusakan pada pembuluh ginjal di glomerulus menyebabkan gangguan fungsi ginjal dan bisa berakhir pada gagal ginjal tahap terminal.
- c. Menurunnya sistem pertahanan tubuh.
- d. Kerusakan pada pembuluh darah koroner dapat meningkatkan resiko terjadinya jantung koroner dan stroke.¹⁹

¹⁸Badarinath, et, al. A Review on In-vitro Antioxidant Methods: Comparisons, Correlations and Considerations, *International Journal of PharmTech Research CODEN (USA) : IJRIF*, Vol.2 No.2,(2010), h. 1277

¹⁹Nilam Fajarwati, "Uji Aktivitas Antioksidan Pada Ekstrak Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Dengan Menggunakan Metode DPPH (1,1-DIPHENYL-2-PICRYLHDRAZYL)". (skripsi program sarjana kedokteran UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta, 2013), h.8

F. Antioksidan

Secara umum, antioksidan dapat diartikan sebagai senyawa yang mana dapat memperlambat, menunda ataupun mencegah proses oksidasi lipid. Dalam arti yang lebih dalam lagi, antioksidan adalah zat yang dapat mencegah atau menunda terjadinya reaksi antioksidasi radikal bebas dalam oksidasi lipid. Antioksidan dapat menetralkan radikal bebas dengan cara mendonorkan elektron miliknya tanpa terganggu sama sekali fungsinya, karena radikal bebas dapat bertindak sebagai aseptor elektron. Hal ini menunjukkan bahwasanya antioksidan menjadi radikal dan radikal bebas menjadi non-radikal. Molekul radikal dari antioksidan kurang reaktif bila dibandingkan dengan radikal bebas yang sudah dinetralkan. Hal tersebut yang dapat menghentikan atau menghambat terjadinya kerusakan oksidatif terhadap suatu molekul target. Antioksidan bereaksi dengan radikal bebas terlebih dahulu sebelum bereaksi dengan molekul lain.²⁰

Antioksidan merupakan senyawa pemberi elektron atau sering disebut juga elektron donor atau reduktan. Senyawa antioksidan mampu menginaktivasikan berkembangnya reaksi oksidasi dengan cara mencegah terbentuknya radikal. Antioksidan juga dapat didefinisikan sebagai senyawa yang apabila dalam konsentrasi rendah berada bersama substrat yang dapat teroksidasi, dapat menunda atau menghambat oksidasi senyawa tersebut.²¹

²⁰Abdul Rohman, *Analisis Komponen Makanan*, (Yogyakarta : Graha Ilmu, 2013), h. 113

²¹Adrison Sadeli R, "Uji Aktivitas Antioksidan dengan metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*) Ekstrak Bromelian Buah Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.)". (Skripsi program sarjana studi farmasi Universitas Sanata Dharma , Yogyakarta, 2016), h. 14

Fungsi utama antioksidan digunakan untuk memperkecil terjadinya proses oksidasi lemak dan minyak, memperkecil terjadinya proses kerusakan dalam makanan, memperpanjang masa pemakaian dalam industri makanan, meningkatkan stabilitas lemak yang terkandung dalam makanan. Antioksidan tidak hanya digunakan dalam industri farmasi, tetapi juga di gunakan secara luas dalam industri makanan, industri petroleum, industri karet dan sebagainya.²²

Antioksidan alami dapat diperoleh dari makanan sehari-hari seperti sayuran, buah-buahan, kacang -kacangan dan tanaman lainnya yang mengandung antioksidan bervitamin (seperti vitamin A, C, dan E), asam-asam fenolat (seperti asam ferulat, asam klorogerat, asam elagat, dan asam kafeat) dan senyawa flavonoid seperti kuersetin, mirisetin, apigenin, luteolin, dan kaemferol.²³

Penggunaan antioksidan tidak boleh berlebihan karena aktivitas antioksidan akan hilang pada konsentrasi yang tinggi dan mungkin akan menjadi prooksidan. Berdasarkan dengan fungsinya, senyawa antioksidan diklasifikasikan dalam lima tipe antioksidan, yaitu²⁴: *Primary antioxidants*, *Oxygen scavengers*, *Secondary antioxidants*, *Antioxidative Enzyme I*, dan *Chelators sequestrants*.

Vitamin C merupakan salah satu senyawa yang termasuk kedalam tipe antioksidan *oxygen scavengers*. Vitamin C merupakan vitamin yang paling penting bagi nutrisi manusia dan dapat disediakan oleh buah-buahan dan sayur-sayuran.

²²Hasyim Abbas A , “Uji Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Kapang Endofit dari Akar Tanaman Kyu Jawa (*Lannea coromandelica(Houtt.)Merr.*)”, (skripsi studi farmasi universitas islam negeri syarif hidayatullah, jakarta, 2017), h. 35

²³Hasyim Abbas A, *ibid*, h. 36

²⁴Stephanie Mutiara Novatama, “identifikasi dan uji antioksidan senyawa betasianin dari ekstrak buah bit merah (*Beta vulgaris L.*)”. (Skripsi program sarjana studi kimia universitas negeri semarang, semarang 2016), h, 14

Asam L-askorbat (AA) merupakan bentuk vitamin C yang utama yang aktif secara biologis. AA dapat dioksidasi secara bolak-balik menjadi bentuk asam L-dehidroaskorbat (DHA) yang juga menunjukkan aktifitas biologis, oksidasi lebih lanjut akan menghasilkan asam diketogulonat yang tidak mempunyai aktifitas biologis. Karena tubuh manusia tidak dapat mensintesis askorbat, maka sumber utama vitamin C berasal dari buah-buahan dan sayur-sayuran. Buah-buahan terutama jeruk dan buah tropis lainnya merupakan sumber vitamin yang utama. Suatu metode yang akurat dan spesifik selalu dikembangkan untuk analisis vitamin C.²⁵

Vitamin C disebut juga asam askorbat yang terdapat pada semua buah jeruk, juga pada kentang, brokoli, dan kubis. Karena ia memiliki begitu banyak fungsi dalam tubuh dan mudah larut dalam air, maka penting untuk mengkonsumsi vitamin C dalam makanan sehari-hari. Fungsi utama vitamin C dalam tubuh adalah membantu membentuk kolagen protein dalam jaringan penghubung. Kolagen adalah bagian dari materi yang menghubungkan sel-sel, termasuk tulang dan pembuluh darah. Vitamin C juga terlibat dalam pembentukan lapisan dentin pada gigi. Ini adalah lapisan tebal dibawah lapisan terluar.²⁶

Bahan makanan sumber vitamin C adalah sayur masyur berwarna hijau dan orange, misalnya cabe, tomat, paprika dan sayur daun-daunan. Buah-buahan

²⁵Abdul Rohman , gandar ibnu gholib, *Metode kromatografi untuk analisi makanan*. (Yogyakarta: Pustaka pelajar, 2007), h. 146-147

²⁶Rini Nafsiati Astuti. *Konsep Dasar Kimia*. Malang. UIN Malang Press : 2009. h.121

terutama yang rasanya asam memiliki banyak vitamin C yaitu jambu biji, gandaria yang sudah masak, jeruk, mangga, nanas, pisang.²⁷

Senyawa hasil alam yang dihasilkan oleh makhluk hidup melalui proses biosintesa dalam sel yang berlangsung secara enzimatik dikenal juga sebagai metabolisme. Produk metabolisme disebut juga metabolit yang terdiri dari metabolit primer dan metabolit sekunder. Metabolit primer berupa karbohidrat, lemak, asam amino, protein, enzim dan asam nukleat. Metabolit sekunder berupa senyawa-senyawa fenolat. Senyawa fenolat merupakan tipe antioksidan *primary antioxidants* yang senyawanya mampu memutus rantai reaksi pembentukan radikal bebas. Karakteristik senyawa fenol adalah mempunyai suatu cincin benzena (aromatik) dan mempunyai paling sedikit satu substituen hidroksil (-OH). Banyak senyawa fenol yang terikat dengan gula yang dikenal dengan glukosida yang biasa terdapat pada vakuola sel. Pada umumnya senyawa fenol terdapat pada tumbuhan lignin (pembangun sel), antosianin (pigmen bunga) sedangkan peranan golongan fenolat yang lain masih merupakan dugaan.²⁸ Senyawa-senyawa yang berpotensi sebagai antioksidan dapat diprediksi dari golongan fenolat, flavonoid, dan alkaloid yang merupakan senyawa yang memiliki gugus hidroksil yang mana memiliki sifat polar. Senyawa flavonoid diketahui banyak terdapat didalam sayuran maupun buah-buahan serta memiliki potensi sebagai antioksidan.

Flavonoid merupakan salah satu antioksidan alami yang terdapat didalam tumbuh-tumbuhan. Flavonoid merupakan salah satu golongan fenol alam yang

²⁷ *Ibid.*h.122

²⁸ Marham sitorus. *Kimia Organik Umum*. Yogyakarta. Graha Ilmu : 2010.h.175

terbesar. Flavonoid terdapat dalam semua tumbuhan hijau sehingga pastilah ditemukan pula pada setiap telaah ekstrak tumbuhan. Flavonoid merupakan kandungan khas tumbuhan hijau dengan mengecualikan *alga* dan *hornwort*. Flavonoid sebenarnya terdapat pada semua bagian tumbuhan termasuk daun, akar, kayu, kulit, tepung sari, nektar, bunga, buah buni, dan biji.²⁹Penyebaran flavonoid pada tumbuhan dapat dilihat dalam tabel berikut³⁰:

Tabel 2.2
Penyebaran flavonoid pada tumbuhan

No	Divisi	Nama umum	Flavonoid yang ditemukan
1	Gimnospermae	Gimnospermae	Flavon, Biflavonoid, Flavonon, C-Glikosida flavon, Isoflavon, Proantosianidin; antosianin, Flavonol, dihidroflavonol
2	Angiospermae	Angiospermae	Flavon dan flavonol, C- dan O-glikosida dan bisulfat, Isoflavon, C- dan O- glikosida, Flavonon, C- dan O- glikosida khalkon dan dihidrokhalkon, Proantosianidin dan antosianin, Auron, O-glikosida, Biflavon, Dihidroflavonol, O- glikosida

Penyebaran jenis flavonoid pada golongan tumbuhan yang terbesar, yaitu angiosperma, baru-baru ini telah dirinci lebih lanjut dalam suatu telaah. Segi

²⁹ K.R Markham. *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*. Bandung. ITB: 1988. h.1

³⁰ *Ibid*.h.10

penting dari penyebaran flavonoid dalam tumbuhan ialah adanya kecenderungan kuat bahwa tumbuhan yang secara taksonomi berkaitan akan menghasilkan flavonoid yang jenis serupa.³¹

G. Uji antioksidan

1. Metode DPPH

DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhidrazyl) merupakan radikal bebas dengan massa molar relatif 394,33 ($M_r C_{18}H_{12}N_5O_6 = 394,33$), bersifat stabil pada suhu kamar dan mempunyai panjang gelombang maksimum 515-517 nm. Antioksidan akan memberikan sebagian atom hidrogen ke radikal bebas DPPH agar menjadi lebih stabil (DPPH-H). Salah satunya senyawa bioaktif yang dapat diisolasi dan bersifat antioksidan adalah flavonoid. Flavonoid akan menangkap radikal bebas DPPH. Radikal bebas DPPH akan mengoksidasi flavonoid sehingga terbentuk radikal dengan kereaktifan yang rendah. Flavonoid mendonorkan radikal hidrogen dari cincin aromatik dan menghasilkan radikal flavonoid yang bersifat tidak toksik.

Prinsipnya pada metode DPPH melihat perubahan warna DPPH dalam larutan dari ungu pekat menjadi kuning pucat karena aktivitas sampel yang mengandung antioksidan yang mampu menangkap dan meredam aktivitas radikal bebas. Semakin banyak DPPH yang diredam, warna larutan semakin berubah menjadi pucat. Perubahan warna semakin banyak dilihat secara kualitatif juga menggunakan spektrofotometer UV-Vis (spektrofotometer

³¹ *Ibid.*h.12-13

ultraviolet visibel) dan dinilai absorbansinya. Pada spektrofotometer akan dilihat perubahan serapan warna (nilai absorbansi). Absorbansi yang baik untuk larutan DPPH adalah kurang dari satu. Tinggi rendahnya aktivitas antioksidan pada sampel dilihat dari nilai *efficient concentration* (EC_{50}) atau *Inhibition Concentration* (IC_{50}) yaitu nilai dimana 50% DPPH kehilangan sifat radikal bebasnya. Semakin kecil nilai IC_{50} semakin tinggi aktivitas antioksidan pada sampel. Pengerjaan menggunakan cahaya dan oksigen. Namun, metode DPPH lebih sederhana, akurat, cepat dan bisa dilakukan dengan sedikit sampel.³² Mekanisme penangkapan radikal bebas ditunjukkan pada reaksi di bawah ini.



Gambar 2.4
Mekanisme reaksi senyawa antioksidan dengan DPPH

Berdasarkan mekanisme tersebut, maka dapat dikatakan bahwa senyawa antioksidan memiliki sifat yang relatif stabil dalam bentuk radikalnya. Senyawa – senyawa yang berpotensi sebagai antioksidan dapat diprediksi dari golongan fenolat, flavonoid dan alkaloid, yang merupakan senyawa polar. Aktivitas antioksidan merupakan kemampuan suatu senyawa atau ekstrak

³²Juniarti Yuhernita, *Analisis senyawa metabolit sekunder dari ekstrak metanol daun surian yang berpotensi sebagai antioksidan*, Jakarta, MAKARA, SAINS vol.15 n0. 1, 2011, h. 49

untuk menghambat reaksi oksidasi yang dapat dinyatakan dengan persen penghambatan.³³

Pengukuran antioksidan dengan menggunakan metode DPPH, merupakan metode pengukuran yang sederhana, cepat dan tidak membutuhkan banyak reagen seperti metode-metode lainnya. Hasil pengukuran metode DPPH menunjukkan kemampuan antioksidan sampel secara umum, tidak berdasarkan jenis radikal yang dihambat.³⁴

2. Metode asam tiobarbiturat

Metode yang digunakan yaitu TBARS (*thiobarbituric acid reactive substance*) dengan fluorofotometri. Prinsip analisis ini yaitu pemanasan akan menghidrolisis peroksida lipid sehingga MDA yang terikat akan dibebaskan dan akan bereaksi dengan TBA dalam suasana asam membentuk kompleks MDA-TBA yang berwarna merah, dan diukur dengan panjang gelombang 532 nm. Metode ini dipergunakan untuk mengukur keberadaan radikal bebas dan peroksidasi lipid, karena mempunyai kepekaan yang cukup tinggi, mudah di aplikasikan untuk berbagai sampel pada berbagai tahap oksidasi lipid, dan biaya nya cukup terjangkau.³⁵

³³Maria Bintang, *Biokimia Teknik Penelitian*, (Jakarta : Erlangga, 2010), h. 124-125

³⁴Heryanto matheos, Max revolta john runtuwene, Sri sundewi, *Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Daun Kayu Bulan (*Pisonia alba*)*, *Jurnal ilmiah farmasi*, Vol.3 No.3 (Agustus 2014), h.242

³⁵Maria Bintang, *ibid.* h. 122

3. Metode β -karoten

Metode ini didasarkan pemucatan warna emulsi sistem β -karoten dan asam oleat. BHT digunakan sebagai pembanding, karena BHT memiliki keefektifan sebagai antioksidan yang paling tinggi walaupun memiliki satu gugus hidroksi (-OH) dan memiliki jumlah resonansi yang sama dengan eugenol, tetapi lebih bersifat non polar dibandingkan dengan senyawa lainnya karena adanya gugus alkil yang lebih tersubstitusi, yaitu *t*-butil (-C(CH₃)₃). Pemucatan warna dari sistem merupakan parameter terjadinya reaksi oksidasi. Semakin besar penurunan nilai absorbansinya, maka semakin tinggi tingkat oksidasi yang terjadi pada sistem itu.³⁶

H. Spektrofotometri

Spektrofotometri dapat dibayangkan sebagai suatu perpanjangan dari penilikan visual dimana studi yang lebih rinci mengenai pengabsorpsian energi cahaya oleh spesies kimia memungkinkan kecermatan yang lebih besar dalam pencirian dan pengukuran kuantitatif.³⁷ Spektrofotometri dibagi menjadi dua yaitu inframerah dan ultraviolet-cahaya tampak (UV-Vis). Berikut penjelasan keduanya :

1. Spektrofotometri inframerah

Spektrofotometri inframerah sangat penting dalam kimia modern terutama dalam daerah organik. Spektrofotometer ini merupakan alat rutin

³⁶ *Ibid* h. 125

³⁷ R.A DAY Jr dan A.L Underwood. *Analisis Kimia Kuantitatif*. Jakarta. Erlangga : 2002. h.382

untuk mendeteksi gugus fungsional, mengidentifikasi senyawa dan menganalisis campuran. Instrumen yang merekam spektra inframerah tersedia secara komersial dan mudah digunakan secara rutin.³⁸

2. Spektrofotometri ultraviolet-cahaya tampak (UV-Vis)

Semua molekul dapat mengabsorpsi radiasi dalam UV-tampak karena mereka mengandung elektron, baik sekutu maupun menyendiri, yang dapat dieksitasikan ke tingkat energi yang lebih tinggi. Panjang gelombang dimana absorpsi itu terjadi, bergantung pada berapa kuat elektron itu terikat dalam molekul. Elektron dalam suatu ikatan kovalen tunggal terikat dengan kuat, dan diperlukan radiasi berenergi tinggi atau panjang gelombang pendek, untuk eksitasinya.

Elektron dalam ikatan rangkap dua dan rangkap tiga tidak mudah dieksitasikan ke orbital yang lebih tinggi. Dalam molekul terkonjugasi (yakni molekul yang memiliki suatu deretan ikatan-ikatan rangkap yang berselang-seling) absorpsinya bergeser ke panjang gelombang yang lebih panjang.³⁹

³⁸ *Ibid.*h.387

³⁹ *Ibid.*h.388

Tabel 2.3
Transisi elektronik dalam molekul-molekul organik

No	Senyawa	Panjang gelombang, nm
1	Ikatan tunggal	
	CH ₄	122
	CH ₃ - CH ₃	135
	CH ₃ Cl	173
	CH ₃ Br	204
	CH ₃ I	258
	CH ₃ OH	184
	CH ₃ OCH ₃	184
2	Ikatan rangkap dua	
	CH ₂ = CH ₂	162
	-(CH=CH) ₂ -	217
	-(CH=CH) ₃ -	258
	-(CH=CH) ₄ -	300
	-(CH=CH) ₅ -	330
	(CH ₃) ₂ C=O	190, 280
	CH ₃ CH=CH- CHO CH ₂ CH= - CH=CH - CHO	217 263
3	Ikatan rangkap tiga	
	HC≡CH	178
	HC≡N	175

Seperti tampak pada tabel 2.3 molekul-molekul semacam itu digambarkan dengan menuliskan struktur-struktur resonansi, dengan mengatakan bahwa elektronnya lebih “tak-terlokasir” daripada jika mereka di kungkung dalam satu ikatan dua atom.⁴⁰

Komponen bahan makanan dapat dianalisis dengan spektroskopi UV-Vis sepanjang senyawa tersebut mempunyai gugus fungsional yang dapat menyerap sinar UV-Vis yang biasanya disebut dengan gugus kromofor. Jika senyawa tersebut tidak memiliki gugus kromofor maka harus direaksikan

⁴⁰ *Ibid.*h.390

dengan senyawa lain yang mampu menghasilkan senyawa dengan gugus kromofor.⁴¹

Metode spektroskopi UV-Vis berdasarkan atas absorban sinar tampak oleh suatu larutan berwarna. Oleh karena itu metode ini dikenal juga sebagai metode kololimetri. Hanya larutan senyawa yang memiliki warna saja yang dapat ditentukan dengan metode ini. Senyawa yang tidak berwarna dapat juga menggunakan metode ini tetapi harus dibuat berwarna terlebih dahulu. Warna-warna tersebut dapat dilihat pada tabel berikut.⁴²

Tabel 2.4.
Warna komplementer

Panjang gelombang (nm)	Warna yang diserap	Warna yang diamati
410	Violet	Kuning hijau
430	Biru violet	Kuning
480	Biru	Jingga
500	Hijau biru	Merah
530	Hijau	Merah ungu
560	Kuning hijau	Violet
580	Kuning	Biru violet
610	Jingga	Biru
680	Merah	Hijau biru
720	Merah ungu	Hijau

Istilah yang banyak digunakan dalam spektroskopi adalah transmitan, serapan (absorban), dan daya serapan (absorptivitas). Istilah tersebut

⁴¹Abdul Rohman, *Analisi komponen makanan*, (Yogyakarta : Graha Ilmu, 2013), h.7

⁴²Maria bintang. *Ibid.* h.195

digunakan untuk spektroskopi UV-VIS (ultraviolet dan sinar tampak), spektroskopi inframerah, dan spektroskopi absorpsi atom.⁴³

I. Kerangka berfikir

Radikal bebas cukup terkenal dikalangan medis, senyawa radikal bebas timbul dari polusi lingkungan seperti asap kendaraan bermotor, rokok, maupun pembakaran sampah. Jika terkontaminasi oleh radikal bebas terus-menerus akan mengakibatkan timbulnya berbagai macam penyakit. Penyakit yang timbul dari radikal bebas dapat dicegah oleh senyawa antioksidan. Peningkatan jumlah radikal bebas didalam tubuh menyebabkan tidak dapatnya dinetralsir oleh antioksidan endogen sehingga membutuhkan senyawa antioksidan dari luar tubuh (eksogen).

Senyawa fitokimia banyak sekali ditemukan pada semua jenis tanaman, dan dari berbagai hasil penelitian melaporkan bahwasanya tanaman dari jenis legumes atau kacang-kacangan mempunyai senyawa fitokimia yang tinggi. Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* L.) sendiri merupakan spesies dari keluarga legumes yang diduga memiliki kandungan fitokimia yang tinggi. Peneliti menggunakan ekstrak buah kecipir yang didalamnya terdapat senyawa fitokimia atau bioaktif seperti flavonoid dan saponin, yang mana senyawa tersebut bersifat antioksidan dengan mendonorkan atom hidrogennya.

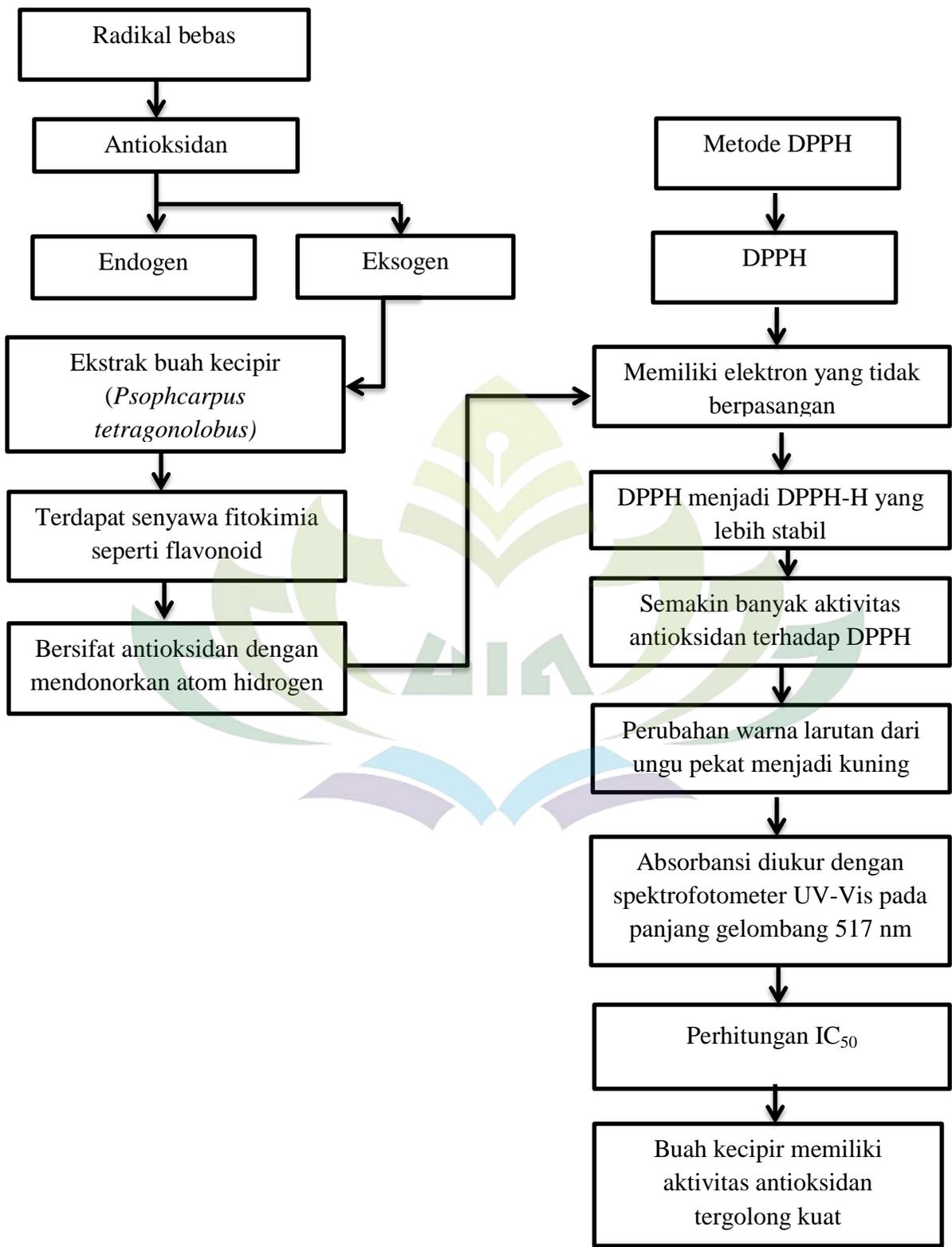
Peneliti ingin mengetahui bagaimana kemampuan aktivitas antioksidan dari ekstrak buah kecipir yang mana penelitian menggunakan metode DPPH.

⁴³Maria Bintang, *ibid.* h. 194-195

Dari penelitian ini akan diketahui kemampuan aktivitas antioksidan lebih tinggi atau lebih rendahnya dengan senyawa antioksidan pembanding yang sudah dikenal masyarakat yaitu vitamin C.



Peta konsep kerangka pikir



DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Rohman, *Analisis Komponen Makanan*, Yogyakarta : Graha Ilmu, 2013.
- Abdul Rohman, gandjar ibnu gholib, *Metode kromatografi untuk analisi makanan*, Yogyakarta: Pustaka pelajar, 2007.
- Adawiyah, Dede Sukandar, Anna Muawanah. Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Sari Buah Namnam. *Jurnal Kimia VALENSI : Jurnal Penelitian dan Pengembangan Ilmu Kimia*, Vol.1 No. 2, November 2015.
- Adrison Sadeli R, “Uji Aktivitas Antioksidan dengan metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*) Ekstrak Bromelian Buah Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.)”. Skripsi program sarjana studi farmasi Universitas Sanata Dharma , Yogyakarta, 2016.
- Alfian hendra krisnawan, dkk. Potensi Antioksidan Ekstrak Kulit dan Perasan Daging Buah Lemon (*Citrus Lemon*) Lokal dan Impor. Prosiding seminar Nasional 2017
- Ayda, Krisnawati. Keragaman genetik dan potensi pengembangan kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* L.) di Indonesia, *Jurnal litbang pertanian*, 29(3), 2010.
- Badarinath, et, al. A Review on In-vitro Antioxidant Methods: Comparisions, Correlations and Considerations, *International Journal of PharmTech Research CODEN (USA) : IJRIF* vol.2 no.2, 2010.
- Badi’atul, Hikmah, “Manfaat Tumbuhan Bagi Manusia”. skripsi program ilmu al-qur’an dan tafsir universitas islam negeri sunan ampel , surabaya, 2018.
- Chaleb P. Maanari, Edi Suryanto, Julius Pontoh. Aktivitas Penangkal Radikal Hidroksil Fraksi Flavonoid dari Limbah Tongkol Jagung pada tikus Wistar. *Jurnal MIPA UNSRAT ONLINE* 3(2). 2014
- Departemen Agama RI, Al-Qur’an dan terjemahannya. Bandung : Diponegoro 2014

- Dewi Tristantini, dkk, Pengujian Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH pada Daun Tanjung (*Mimusops elengi L*), Yogyakarta, 17 maret 2016.
- Didit Purwanto, Syaiful Bahri, dan Ahmad Ridhay. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Purnawija (*Kopsia arboera* Blume.) dengan berbagai pelarut. *Jurnal kovalen*. Vol 3 no 1. 24-32 April 2017
- Dini Nuris Nuraini. Aneka Manfaat Biji-bijian. Yogyakarta. Penerbit Gava Media : 2011.
- Dwi Marga Lestari, et. al. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Fenol Daun Gayam (*Inocarpus fagiferus* Fosb). *Jurnal Biosfera*, Vol. 35 No.1, Januari 2018.
- Edwin soejarwo. Kecap Kecipir. Jakarta. PT Penebar Swadaya: 1982
- Eva, Agustina. 2017. Uji aktivitas senyawa antioksidan dari ekstrak daun tiin (*Ficus carica* linn) dengan pelarut air, metanol dan campuran metanol – air. *Jurnal Klorofil*, Vol.1 No.1, 2017.
- Fitria, et. al. Merokok dan Oksidasi DNA. *Jurnal sains medika*, Vol. 5 No.2,
- Ginjar Rifai, I Wayan Rai widarta, Komang Ayu Nociantri. Pengaruh Jenis Pelarut dan Rasio Bahan dengan Pelarut Terhadap Kandungan Senyawa Fenolik dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Alpukat (*Persea americana Mill.*). *Jurnal ITEPA*, VOL. 7 No.2, 2018.
- Hasyim Abbas A, “Uji Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Kapang Endofit dari Akar Tanaman Kyu Jawa (*Lannea coromandelica*(Houtt.)Merr.)”, skripsi studi farmasi universitas islam negeri syarif hidayatullah, jakarta, 2017.
- Heryanto matheos, Max revolta john runtuwene, Sri sundewi, Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Daun Kayu Bulan (*Pisonia alba*), *Jurnal ilmiah farmasi*, Vol.3 No.3 Agustus 2014.
- Hendra Wijaya, lukman junaidi. ANTIOKSIDAN : Mekanisme Kerja dan Fungsinya dalam Tubuh Manusia. *Journal of Agro-Based Industry*, Vol. 28 No.2, Desember 2011.

- I Made Oka Adi Purwata. *Bahan Ajar Antioksidan*. Kimia terapan, Program Pancasarjana, Universitas Udayana. April 2016.
- Juniarti Yuhernita, Analisis senyawa metabolit sekunder dari ekstrak metanol daun surian yang berpotensi sebagai antioksidan, *Jakarta, MAKARA, SAINS*. Vol.15 No.1, 2011.
- Kesuma Sayuti, Rina Yenrina. *Antioksidan Alami dan Sintetik*, Andalas University Press, Padang 2015.
- K.R. Markham. *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*, Bandung : ITB, 1988
- Lestari F Nurmala, choesrina R. Potensi ekstrak buah kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* L) sebagai anti osteoporosis dengan parameter peningkatan alkalin fosfatase pada tikus wistar betina yang diinduksi deksametason. *Jurnal ilmiah farmasi farmasyifa*, Vol.1 No.1
- Maria Bintang, *Biokimia Teknik Penelitian*, Jakarta : Erlangga, 2010.
- Marham sitorus. *Kimia Organik Umum*. Yogyakarta. Graha Ilmu : 2010
- Nilam, Fajarwati. “Uji Aktivitas Antioksidan Pada Ekstrak Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Dengan Menggunakan Metode DPPH (1,1-DIPHENYL-2-PICRYLHDRAZYL)”. skripsi program sarjana kedokteran UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta, 2013.
- Putrawan Bahrlul, Nurdin Rahman, Anang Wahid. “Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) Dengan Menggunakan 1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil”. *Jurnal Akademika Kimia*, Vol.3 No.3 Agustus 2014.
- R.A. DAY Jr dan A.L Underwood. *Analisis Kimia Kuantitatif*. Jakarta. Erlangga : 2002
- Rezki amriati syarif, et. al. “Identifikasi Golongan Senyawa Antioksidan Dengan Menggunakan Metode Perendaman Radikal DPPH Ekstrak Etanol Daun *Cordia myxa* L.” *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, Vol. 2 No. 1.

- Rini Nafsiati Astuti. Konsep Dasar Kimia. Malang. UIN Malang Press : 2009
- Sanusi Ibrahim dan Marham Sitorus, teknik laboratorium kimia organik, Padang, Graha Ilmu : 2013
- Shofia Ainur Rahmah, Endah Rismawati, Esti Rachmawati Sadiyah. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Buah Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC.) terhadap *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Prosiding Farmasi*. Vol.3 No.2 2017.
- Siti Maria Ulfa, "Identifikasi dan Uji Aktivitas Senyawa Antioksidan dalam Bekatul dengan Menggunakan Variasi Pelarut". Skripsi program sarjana studi kimia Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, Malang, 2016.
- Stephanie Mutiara Novatama, "Identifikasi Dan Uji Antioksidan Senyawa Betasianin Dari Ekstrak Buah Bit Merah (*Beta vulgaris* L.)". Skripsi program sarjana studi kimia universitas negeri Semarang, Semarang 2016.
- Sulistiyo Dwi Setyorini, Eriyanto Yusnawan, Peningkatan Kandungan Metabolit Sekunder Tanaman Aneka kacang Sebagai Respon Cekaman Biotik, *Jurnal Iptek Tanaman Pangan*, Vol.11 No.2 Desember 2016.
- Susilowati dan Suharyanto, Potensi Antioksidan dan Kadar Fenolik Total Fraksi Air dan Fraksi Etil Asetat Daun Kelor (*Moringa oleifera oleifera* Lamk.). *Jurnal Permata Indoneia*. Vol 8 no 2, November 2017.
- Susi Juni Yati, Sumpono, I Nyoman Candra. Potensi Aktivitas Antioksidan Metabolit Sekunder dari Bakteri Endofit pada Daun *Moringa oleifera* L. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia*, 2(1). 2018.
- Tiwari P, et al. Phytochemical screening and Extraction : A Review. *India : Internationale Pharmaceutica Scientia*, Vol 1 issue 1, 2011.
- Tri, Handayani. Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* L.), potensi lokal yang terpinggirkan. *IPTEK Tanaman Sayuran*. No.001, Agustus 2013.
- Vincent E. Rubatzky dan Mas Yamaguchi. Sayuran Dunia : Prinsip, Produksi dan Gizi jilid 2. Bandung. ITB:1998
- Virsa Handayani, Aktsar Roskiana, Miswati Sudir, Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Bunga dan Daun Patikala (*Etilingera elatior* (Jack) R.M.Sm) Menggunakan Metode DPPH, Vol 1 No 2. Agustus 2014.

Wijaya chiara, Kardono L.B.S, Halim J Manuel, Peningkatan Akseptabilitas Susu Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* L.)dengan Adisi Bahan Penstabil dan Jus Jahe, *Jurnal aplikasi teknologi pangan* 4(4), 2015.