



**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK KULIT
BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*)
SECARA *IN VITRO***

SKRIPSI

Oleh
Mahardika Rahmawati
NIM 121610101024

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER**

2016



**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK KULIT
BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*)
SECARA *IN VITRO***

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Kedokteran Gigi (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi

Oleh

Mahardika Rahmawati

NIM 121610101024

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI

UNIVERSITAS JEMBER

2016

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ayahanda Sular dan Ibunda Mulyati yang tercinta;
2. Adikku tersayang Maharani Dwi Ambarwati;
3. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi;
4. Almamater Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

MOTO

Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri.

(Q.S. ar-Ra'd : 11)*)

Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.

(Q.S al-Baqarah : 286)*)

Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.

Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain), dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.

(Q.S. Al Insyirah : 6-8)*)

*) Departemen Agama Republik Indonesia. 2013. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Solo: PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

nama : Mahardika Rahmawati

NIM : 121610101024

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Secara *In Vitro*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 29 Juni 2016

Yang menyatakan,

Mahardika Rahmawati

NIM 121610101024

SKRIPSI

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK KULIT
BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*)
SECARA *IN VITRO***

Oleh

**Mahardika Rahmawati
NIM 121610101024**

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : drg. Dwi Kartika Apriyono, M.Kes

Dosen Pembimbing Pendamping : drg. Izzata Barid, M.Kes

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Secara *In Vitro*” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember pada:

hari, tanggal : Rabu, 29 Juni 2016

tempat : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Penguji Ketua,

Penguji Anggota,

drg. Yani Corvianindya R., M.KG
NIP 197308251998022001

Dr. drg. Didin Erma I., M.Kes
NIP 196903031997022001

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

drg. Dwi Kartika Apriyono, M.Kes
NIP 197812152005012016

drg. Izzata Barid, M.Kes
NIP 196805171997022001

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi

Universitas Jember,

drg. R. Rahardyan Parnaadji, M.Kes., Sp.Prost
NIP 196901121996011001

RINGKASAN

Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Secara *In Vitro*; Mahardika Rahmawati, 121610101024; 2016; 70 halaman; Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Perubahan pola hidup masyarakat dapat menyebabkan timbulnya berbagai penyakit. Gangguan kesehatan yang ditimbulkan dari perubahan pola hidup tersebut, salah satunya dikarenakan timbulnya suatu senyawa radikal bebas. Radikal bebas (*free radical*) merupakan suatu atom atau molekul yang mempunyai satu elektron atau lebih tanpa pasangan, sehingga dalam upayanya untuk mencari pasangan biasanya molekul ini mengambil elektron dari berbagai komponen sel, sehingga dapat menyebabkan kerusakan struktur, dan fungsi sel. Kerusakan dalam tubuh oleh radikal bebas ini dapat dinetralisir oleh senyawa antioksidan. Tubuh manusia secara alami memproduksi senyawa antioksidan, namun apabila jumlah senyawa radikal bebas melebihi jumlah senyawa antioksidan maka tubuh tidak mampu menanggulangi adanya radikal bebas yang berlebih sehingga membutuhkan adanya asupan antioksidan berasal dari luar tubuh.

Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai antioksidan alami adalah buah naga merah. Tingkat pemanfaatan dan konsumsi buah naga semakin meningkat, namun umumnya masih sebatas pada pengolahan daging buahnya saja, padahal masih banyak potensi besar yang dimiliki bagian lainnya, salah satunya adalah kulit buah. Pada kulit buah naga merah mengandung beberapa senyawa seperti *flavonoid*, betasianin dan fenol yang diketahui bersifat antioksidan.

Aktivitas antioksidan dapat diartikan sebagai keaktifan suatu senyawa antioksidan dalam meredam radikal bebas. Metode pengukuran aktivitas antioksidan dapat dilakukan dengan pengukuran nilai absorbansi dari DPPH (1,1-diphenyl-2-picrihydrazyl) radikal menggunakan spektrofotometer UV/VIS untuk

mencari nilai aktivitas antioksidan (IC_{50}) dari suatu senyawa antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan ekstrak kulit buah naga merah dan besarnya konsentrasi yang memiliki aktivitas antioksidan tinggi.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental laboratoris dengan rancangan penelitian *the post-test only control group design*. Sampel berjumlah 3 untuk setiap kelompok penelitian. Terdapat 11 kelompok penelitian, yaitu : kontrol negatif (larutan blanko), kontrol positif (larutan vitamin C konsentrasi 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, 10 ppm) dan larutan ekstrak kulit buah naga merah konsentrasi 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm, 500 ppm. Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrihydrazyl). Larutan pada masing-masing kelompok penelitian diambil sebanyak 1 ml, ditambahkan 1 ml larutan DPPH dan 3 ml metanol proanalisis, lalu dikocok hingga homogen dan diinkubasi selama 30 menit. Masing-masing larutan diuji menggunakan Spektrofotometer UV-VIS dan didapatkan absorbansi dari masing-masing konsentrasi larutan, lalu dicari nilai persen penghambatannya (%).

Data hasil penelitian kemudian dianalisis secara statistik dengan uji regresi linear, sehingga didapatkan suatu persamaan linear untuk menghasilkan nilai IC_{50} . Nilai IC_{50} merupakan konsentrasi efektif (ppm) zat antioksidan yang mampu menghambat aktivitas suatu radikal bebas sebesar 50%. Nilai IC_{50} dari ekstrak kulit buah naga merah dan vitamin C, yaitu sebesar 397,64 ppm dan 9,79 ppm. Ekstrak kulit buah naga merah memiliki aktivitas antioksidan yang tergolong dalam kategori lemah, sedangkan vitamin C memiliki aktivitas antioksidan yang sangat aktif. Ekstrak kulit buah naga merah konsentrasi 400 ppm memiliki aktivitas antioksidan yang hampir setara dengan vitamin C konsentrasi 10 ppm, sehingga konsentrasi ekstrak yang memiliki aktivitas antioksidan tinggi adalah 400 ppm.

PRAKATA

Alhamdulillah. Puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat, hidayah serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Secara *In Vitro*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Penyusun skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. drg. Dwi Kartika Apriyono, M.Kes selaku Dosen Pembimbing Utama dan drg. Izzata Barid, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Pendamping, terima kasih atas waktu yang diluangkan untuk membimbing penulis dan seriap ide yang diberikan kepada penulis;
2. drg. Yani Corvianindya R., M.KG., selaku Dosen Penguji Ketua dan Dr. drg. Didin Erma Indahyani, M.Kes selaku Dosen Penguji Anggota yang telah meluangkan waktu untuk menguji serta memberikan masukan saran dan kritik yang membangun kepada penulis;
3. Dr. drg. Masniari Novita, M.Kes, Sp.OF selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan motivasi dalam perjalanan studi selama penulis menjadi mahasiswa;
4. Seluruh dosen Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember yang telah mendidik penulis dan memberikan bekal ilmu selama penulis menuntut ilmu di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember;
5. Seluruh staf Akademik dan Kemahasiswaan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember yang telah membantu kelancaran penulis dalam memperoleh perijinan dan kelengkapan dalam pelaksanaan skripsi ini;

6. Seluruh staf Laboratorium Biologi Fakultas Farmasi Universitas Jember, Laboratorium Biokimia Fakultas MIPA Universitas Jember dan Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi yang telah memfasilitasi dan membantu penulis dalam proses penelitian;
7. Keluarga besar penulis, Bapak Sular, Ibu Mulyati dan Adik Maharani Dwi Ambarwati yang tidak pernah berhenti memberikan cinta, kasih, doa, motivasi, dukungan, dan semangat;
8. Muhammad Faqih Amrullah yang selalu memberi dukungan dan bantuan moral positif;
9. Sahabat tersayang “Muslimah” Rachel, Diyol, Lona, Ceha, Zala, Hayyu, Gita, Balqis, dan sahabat kos Ika, Mbak Rere, drg. Yulia yang telah memberikan dukungan, semangat, keceriaan dan doa kepada penulis;
10. Sahabat seperjuangan skripsi Rina, Astin, Nasa yang selalu mengingatkan, menghibur dan memberikan dukungan serta semangat;
11. Keluarga besar Mbak Siska terima kasih telah membantu dalam mendapatkan buah naga merah;
12. Seluruh teman FKG 2012, terima kasih atas motivasi, kerja sama, persaudaraan, dan kekompakkannya selama ini;
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 29 Juni 2016

Penulis

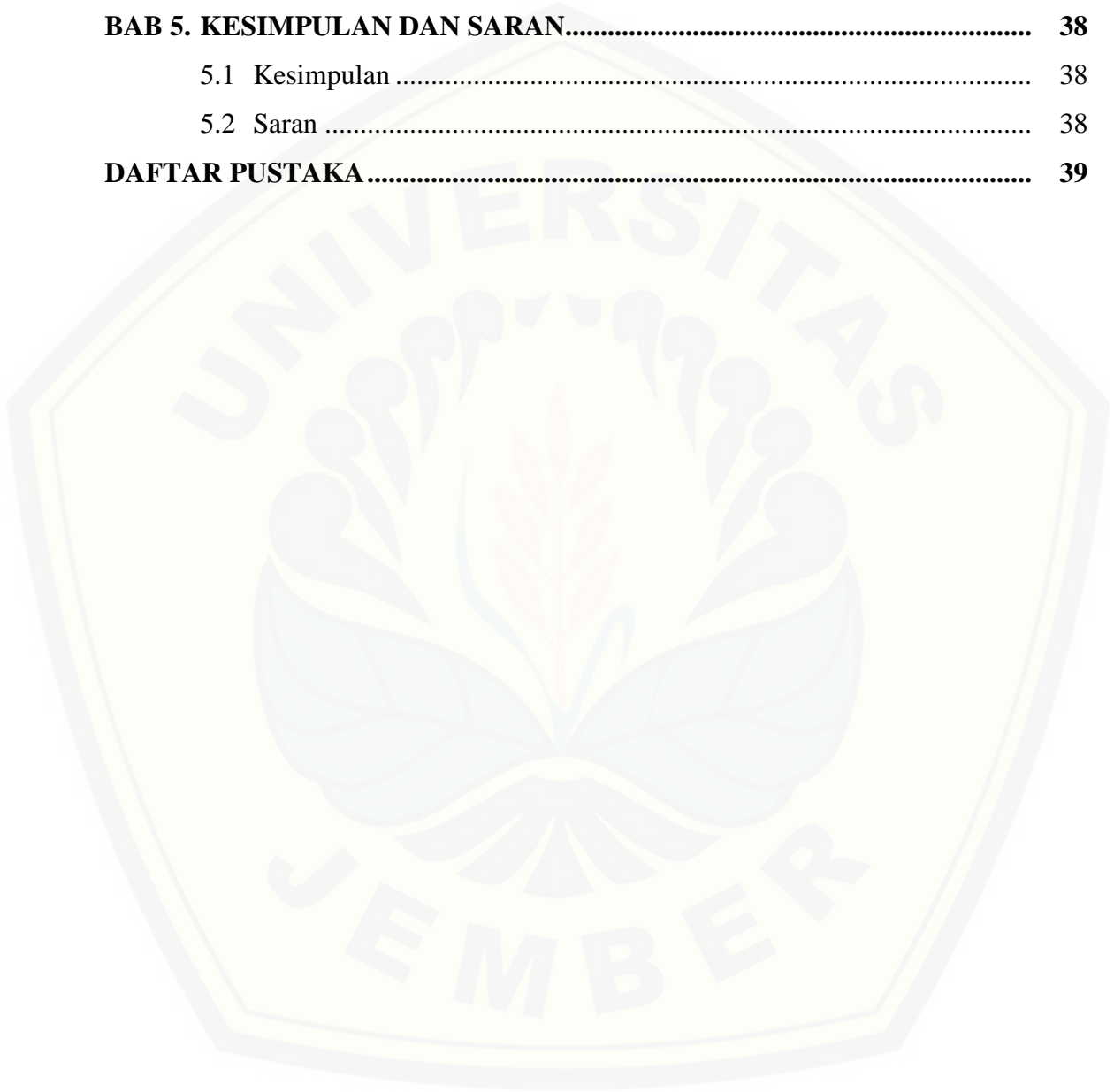
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN.....	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Buah Naga.....	5
2.1.1 Klasifikasi Tanaman Buah Naga	5
2.1.2 Morfologi Tanaman Buah Naga.....	6
2.1.3 Buah Naga Merah (<i>Hylocereus polyrhizus</i>)	7
2.1.3.1 Kandungan Kulit Buah Naga Merah.....	7
2.2 Radikal Bebas	8
2.3 Antioksidan	9

2.4 Uji Aktivitas Antioksidan Dengan Metode <i>DPPH</i> (1,1-diphenyl-2-picrihydrazyl).....	11
2.5 Metode Ekstraksi	12
2.5.1 Maserasi.....	12
2.6 Kerangka Konsep.....	13
2.7 Hipotesis	13
BAB 3. METODE PENELITIAN	14
3.1 Jenis Penelitian.....	14
3.2 Rancangan Penelitian.....	14
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian.....	14
3.4 Variabel Penelitian.....	14
3.4.1 Variabel Bebas.....	14
3.4.2 Variabel Terikat.....	14
3.4.3 Variabel Terkendali	15
3.5 Definisi Operasional	15
3.5.1 Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (<i>Hylocereus polyrhizus</i>).....	15
3.5.2 Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (<i>Hylocereus polyrhizus</i>).....	15
3.5.3 Konsentrasi Efektif (IC ₅₀).....	15
3.6 Sampel Penelitian.....	16
3.6.1 Kriteria Kulit Buah Naga Merah (<i>Hylocereus polyrhizus</i>).....	16
3.6.2 Pengelompokan Sampel	16
3.6.3 Besar Sampel.....	17
3.7 Alat dan Bahan.....	17
3.7.1 Alat Penelitian	17
3.7.1.1 Alat Ekstraksi Kulit Buah Naga Merah (<i>Hylocereus polyrhizus</i>).....	17
3.7.1.2 Alat Uji Aktivitas Antioksidan	18
3.7.2 Bahan Penelitian.....	19

3.7.2.1	Bahan Ekstraksi Kulit Buah Naga Merah (<i>Hylocereus polyrhizus</i>).....	19
3.7.2.2	Bahan Uji Aktivitas Antioksidan.....	19
3.8	Prosedur Penelitian	20
3.8.1	Persiapan Sampel.....	20
3.8.1.1	Pengambilan Buah Naga Merah (<i>Hylocereus polyrhizus</i>).....	20
3.8.1.2	Identifikasi Tanaman Buah Naga Merah (<i>Hylocereus polyrhizus</i>).....	20
3.8.1.3	Pembuatan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (<i>Hylocereus polyrhizus</i>).....	21
3.8.2	Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (<i>Hylocereus polyrhizus</i>).....	23
3.8.2.1	Pembuatan Larutan DPPH (0.4 mM).....	23
3.8.2.2	Pembuatan Larutan Blanko dan Penentuan Panjang Gelombang Maksimum DPPH.....	23
3.8.2.3	Pembuatan Larutan Vitamin C Sebagai Kontrol Positif.....	24
3.8.2.4	Pembuatan Larutan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (<i>Hylocereus polyrhizus</i>).....	25
3.8.2.5	Pengukuran Serapan dengan Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis.....	25
3.8.2.6	Penentuan Nilai IC ₅₀ (<i>Inhibitory Concentration</i>)	26
3.8.2.7	Penggolongan Antioksidan Berdasarkan Nilai IC ₅₀ (<i>Inhibitory Concentration</i>).....	26
3.9	Analisis Data.....	27
3.10	Alur Penelitian	28
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1	Hasil Penelitian	29
4.1.1	Pengukuran Absorbansi dan Persen Penghambatan.....	29
4.1.2	Hasil Uji Korelasi Pearson	30
4.1.3	Penetapan Persamaan Linear.....	32
4.1.4	Penetapan Nilai IC ₅₀	32

4.1.5 Penentuan Konsentrasi dengan Aktivitas Antioksidan Tinggi	33
4.2 Pembahasan.....	34
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	38
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA.....	39



DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Kandungan fitokimia dan nutrisi kulit dan daging buah naga merah.....	8
4.1 Nilai absorbansi dan persen penghambatan	29
4.2 Hasil uji korelasi pearson vitamin c dan % penghambatan.....	31
4.3 Hasil uji korelasi pearson ekstrak dan % penghambatan	31
4.4 Persamaan linear pada masing-masing larutan.....	32
4.5 Nilai IC ₅₀	32
4.6 Penentuan konsentrasi dengan aktivitas antioksidan tinggi	33

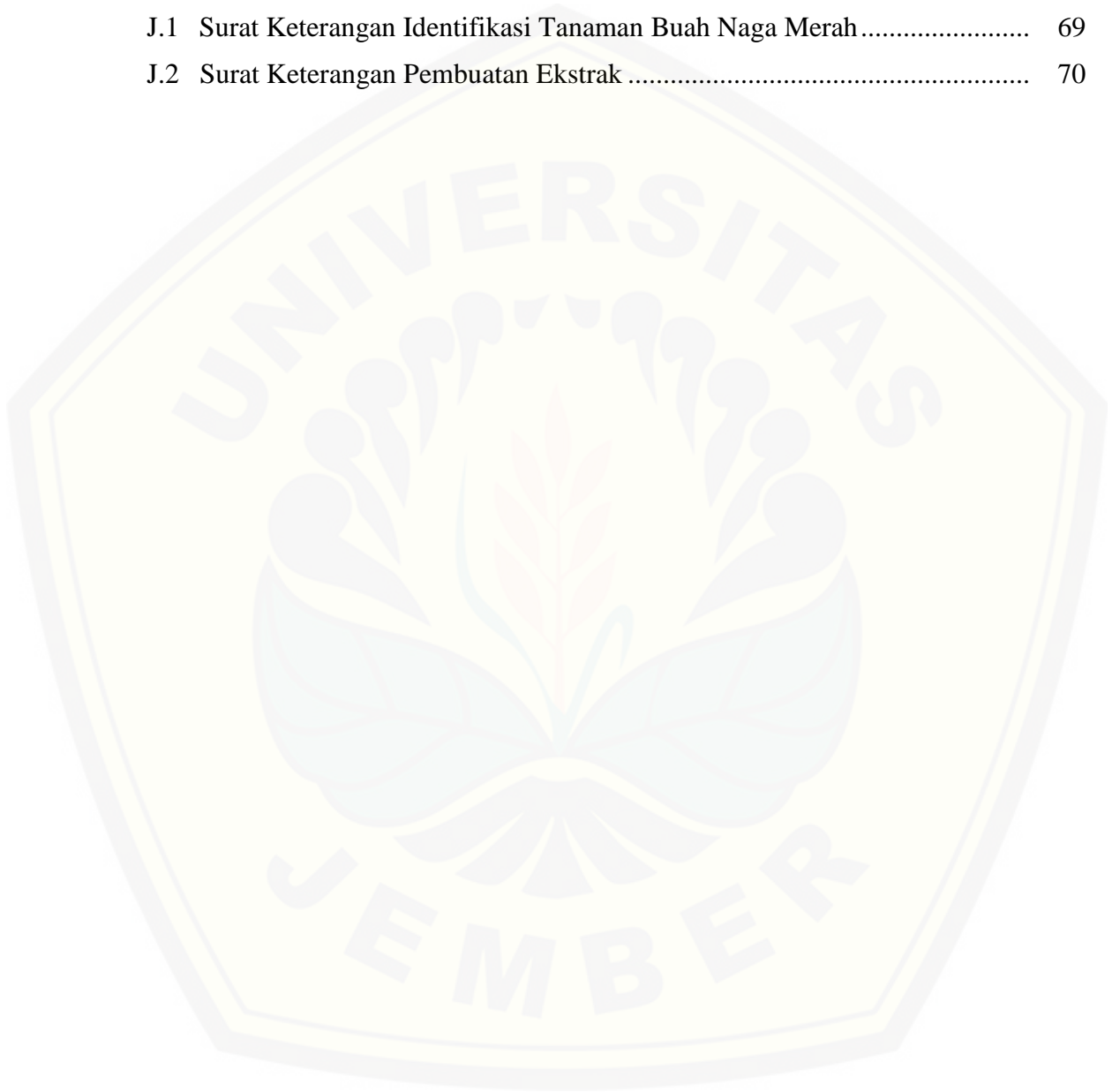
DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Morfologi tanaman buah naga.....	7
2.2 <i>Hylocereus polyrhizus</i>	7
2.3 Struktur molekul DPPH (radikal bebas) dan DPPH-H (non radikal).....	12
3.1 Alat ekstraksi kulit buah naga merah (<i>Hylocereus polyrhizus</i>).....	18
3.2 Alat uji aktivitas antioksidan.....	19
3.3 Bahan ekstraksi kulit buah naga merah (<i>Hylocereus polyrhizus</i>)	19
3.4 Bahan uji aktivitas antioksidan.....	20
3.5 Perkebunan buah naga di Desa Bulurejo - Banyuwangi	20
4.1 Kurva hubungan konsentrasi terhadap persen penghambatan.....	30
4.2 Mekanisme peredaman radikal bebas oleh flavonoid	35
4.3 Struktur kimia betasianin.....	36

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Perhitungan Rendemen Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (<i>Hylocereus polyrhizus</i>).....	45
B. Perhitungan Pembuatan Larutan DPPH 0,4 mM	45
C. Perhitungan Pengenceran Larutan Standar Vitamin C	46
D. Perhitungan Pengenceran Larutan Uji Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (<i>Hylocereus polyrhizus</i>)	49
E. Nilai Absorbansi dan Persen Penghambatan (%)	52
F. Analisis Data.....	54
F.1 Uji Regresi Linear Vitamin C.....	54
F.2 Uji Regresi Linear Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (<i>Hylocereus polyrhizus</i>)	56
F.3 Perhitungan Nilai IC ₅₀ Vitamin C	59
F.4 Perhitungan Nilai IC ₅₀ Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (<i>Hylocereus polyrhizus</i>)	59
F.5 Uji Korelasi Pearson.....	60
G. Foto Hasil Penelitian.....	61
H. Foto Alat dan Bahan Penelitian	62
H.1 Foto Alat Penelitian.....	62
H.1.1 Foto Alat Ekstraksi Kulit Buah Naga Merah (<i>Hylocereus polyrhizus</i>).....	62
H.1.2 Foto Alat Uji Aktivitas Antioksidan.....	62
H.2 Foto Bahan Penelitian.....	63
H.2.1 Foto Bahan Ekstraksi Kulit Buah Naga Merah (<i>Hylocereus polyrhizus</i>).....	63
H.2.2 Foto Bahan Uji Aktivitas Antioksidan.....	64
I. Dokumentasi Pelaksanaan Penelitian	64
I.1 Surat Keterangan Pembuatan Ekstrak	64

I.2 Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (<i>Hylocereus polyrhizus</i>).....	66
J. Surat Keterangan.....	69
J.1 Surat Keterangan Identifikasi Tanaman Buah Naga Merah.....	69
J.2 Surat Keterangan Pembuatan Ekstrak	70



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perubahan pola hidup masyarakat seperti aktivitas kerja tinggi, pola makan yang tidak sehat, aktivitas olahraga yang kurang, dan pola istirahat yang kurang akan menyebabkan timbulnya penyakit degeneratif dan mengakibatkan penurunan fungsi organ pada tubuh (Pangkahila, 2013:3). Gangguan kesehatan yang ditimbulkan dari perubahan pola hidup tersebut, salah satunya dikarenakan timbulnya suatu senyawa radikal bebas. Radikal bebas (*free radical*) merupakan suatu atom atau molekul yang mempunyai satu elektron atau lebih tanpa pasangan (Anies, 2009:125). Molekul ini dalam upayanya untuk mencari pasangan elektron biasanya mengambil elektron dari berbagai komponen sel, seperti : membran sel, DNA, lipid, protein dan karbohidrat, sehingga dapat menyebabkan kerusakan struktur, dan fungsi sel. Kerusakan tersebut dapat memicu timbulnya penyakit, seperti : kanker, diabetes mellitus, arterosklerosis, katarak, penyakit jantung koroner, serta proses penuaan dini (Muhilal, 1991:9). Dalam bidang kedokteran gigi, hampir semua penyakit dalam rongga mulut disebabkan oleh adanya radikal bebas, beberapa diantaranya yaitu : gingivitis, periodontitis, osteoarthritis bahkan kanker mulut (Tanzil, 2008:77).

Terbentuknya radikal bebas tidak hanya dikarenakan oleh faktor diluar tubuh (eksogen) seperti aktivitas berlebihan, kurang istirahat, paparan sinar UV, polusi udara, asap rokok, pestisida, makanan, dan minuman, namun radikal bebas juga dapat terbentuk karena adanya reaksi-reaksi dalam tubuh (endogen) seperti reaksi autooksidasi, oksidasi enzimatik, fagositosis dalam respirasi, transfer elektron di mitokondria, dan oksidasi ion-ion logam transisi (Rohmatussolihat, 2009:5).

Timbulnya kerusakan dalam tubuh oleh radikal bebas ini dapat dinetralisir oleh senyawa antioksidan. Antioksidan dapat menyelamatkan sel-sel tubuh dari kerusakan akibat radikal bebas dengan cara menghentikan atau memutuskan reaksi berantai dari radikal bebas yang terdapat dalam tubuh (Bangun, 2006:27). Tubuh manusia secara

alami memproduksi senyawa antioksidan yang disebut antioksidan endogen. Apabila jumlah senyawa radikal bebas melebihi jumlah senyawa antioksidan maka tubuh tidak mampu menanggulangi adanya radikal bebas yang berlebih tersebut, sehingga membutuhkan adanya asupan antioksidan berasal dari luar tubuh yang disebut antioksidan eksogen (Rohdiana, 2001:53).

Asupan antioksidan eksogen bisa didapatkan pada bahan alami, seperti : buah, sayuran dan biji-bijian. Selain pada bahan alami, asupan antioksidan eksogen juga bisa didapatkan pada bahan sintesis seperti : obat suplemen makanan. Menurut Takashi dan Takayuni, 1997 (dalam Matheos *et al.* 2014:236), saat ini penggunaan antioksidan sintesis mulai dibatasi penggunaannya karena dapat meracuni dan bersifat karsinogenik, maka dari itu tumbuhan sebagai antioksidan alami lebih banyak diminati karena tumbuhan tingkat keamanannya lebih tinggi dan mengurangi resiko timbulnya efek samping.

Indonesia memiliki keanekaragaman spesies tumbuhan yang tinggi dan berpotensi untuk digunakan sebagai antioksidan alami, salah satu contohnya adalah buah naga. Buah naga mulai dikembangkan di Indonesia sekitar tahun 2000. Tumbuhan ini berasal dari daerah Meksiko, Amerika Tengah yang sering disebut *pithaya* (Kristanto, 2008:9). Buah naga yang telah dibudidayakan terdiri dari empat jenis, antara lain : buah naga dengan kulit berwarna merah dan daging buah berwarna putih (*Hylocereus undantus* atau *White pithaya*), buah naga dengan kulit berwarna merah dan daging buah berwarna merah (*Hylocereus polyrhizus*), buah naga daging super merah (*Hylocereus costaricensis*) dan buah naga dengan kulit berwarna kuning dan daging buah berwarna putih (*Hylocereus megathantus*) (Bellec *et al.*, 2006:238).

Daging buah naga merah memiliki kandungan antioksidan yang lebih tinggi dibanding jenis buah naga putih (Ide, 2009:47). Menurut Oktaviani (2014), aktivitas antioksidan pada ekstrak daging buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) menghasilkan konsentrasi yang cukup tinggi, yaitu sekitar 75,4 %. Menurut Y.Y Lim *et al.*, 2006 (dalam Ide, 2009:70), daging buah naga merah memiliki banyak

kandungan antioksidan, salah satunya fenol dan asam askorbat yang memiliki kekuatan untuk menangkap logam (*chelating power*) sehingga dapat menangkap ion Besi penyebab timbulnya reaksi Fenton penyebab timbulnya penyakit degeneratif.

Tingkat pemanfaatan dan konsumsi buah naga semakin meningkat, namun umumnya masih sebatas pada pengolahan daging buahnya saja, padahal sebenarnya masih banyak potensi besar yang dimiliki bagian lainnya, salah satunya adalah kulit buah. Pada saat ini, kulit buah naga merah yang berjumlah 30-35% berat buah kurang termanfaatkan, lebih banyak dibuang, hanya menjadi limbah dan penelitian mengenai kulit buah naga juga masih jarang dilakukan. Menurut Jaafar *et al.* (2009:1341), kulit buah naga merah mengandung beberapa senyawa seperti vitamin B1, vitamin B2, vitamin B3 dan vitamin C, protein, lemak, karbohidrat, serat kasar, *flavonoid*, tiamin, niasin, *pyridoxine*, kobalamin, glukosa, fenolik, betasianin, polifenol, karoten, fosfor, besi dan fitoalbumin, namun menurut Saneto (2008), senyawa dalam ekstrak kulit buah naga merah yang memiliki aktivitas antioksidan, yaitu betasianin, *flavonoid* dan fenol.

Istilah aktivitas dalam “Kamus Besar Bahasa Indonesia” adalah keaktifan; kegiatan; atau kerja (Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 2002). Aktivitas antioksidan dapat diartikan sebagai keaktifan suatu senyawa antioksidan dalam meredam radikal bebas. Metode pengukuran aktivitas antioksidan dapat dilakukan dengan pengukuran nilai absorbansi dari DPPH (1,1-*diphenyl-2-picrihydrazyl*) radikal menggunakan spektrofotometer UV/VIS untuk mencari nilai aktivitas antioksidan (IC₅₀) dari suatu senyawa antioksidan. Berdasarkan data tersebut, maka peneliti ingin mengamati seberapa besar aktivitas antioksidan dari kulit buah naga merah dan apakah kulit buah naga merah memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai sumber antioksidan alami.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, didapatkan rumusan masalahnya sebagai berikut.

- a. Bagaimana aktivitas antioksidan dari ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) ?
- b. Apakah kenaikan konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah diikuti juga dengan kenaikan aktivitas antioksidannya dan berapakah konsentrasinya?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan diantaranya adalah :

- a. Untuk mengetahui aktivitas antioksidan ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*).
- b. Untuk mengetahui apakah semakin tinggi konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) semakin tinggi pula aktivitas antioksidannya.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan diantaranya adalah :

- a. Memberikan informasi bahwa kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dapat dimanfaatkan sebagai bahan antioksidan alami.
- b. Menambah informasi mengenai khasiat kulit buah naga merah sebagai tanaman obat yang lebih efektif dan terjangkau.
- c. Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Buah Naga

Buah naga merupakan tanaman kaktus yang tergolong masih baru dibudidayakan di Indonesia. Tanaman ini berasal dari Meksiko, Amerika Tengah dan Amerika Selatan bagian utara (Colombia). Pada daerah asalnya, buah naga memiliki sebutan *Pithaya* atau *Pithaya roja*. Buah naga mulai diperkenalkan di Asia lebih tepatnya di Vietnam, oleh seorang berkebangsaan Perancis pada tahun 1870. Di Negara ini buah naga menjadi sangat populer. Buah naga baru dikenal di Indonesia pada pertengahan tahun 2000 dan pada saat itu Indonesia masih mengimpor dari Thailand. Pada tahun 2001 buah naga mulai dikembangkan di Indonesia. Buah naga banyak dibudidayakan di daerah Jawa Timur. Daerah yang pertama kali mengembangkan buah naga adalah kota Pasuruan, Jawa Timur, lalu diikuti dengan kota-kota lainnya di Jawa Timur, seperti : Jember, Banyuwangi, Jombang, Mojokerto. Luas areal lahan tanaman buah naga sampai saat ini masih sangat sedikit, karena memang buah naga tergolong buah yang baru dikembangkan dan masih sedikit masyarakat yang mengetahui cara membudidayakannya (Kristanto, 2008:9-11).

2.1.1 Klasifikasi Tanaman Buah Naga

Pada taksonomi tumbuhan, buah naga dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Hardjadinata, 2010:19).

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Spermatophyta* (tumbuhan berbiji)

Subdivisi : *Angiospermae* (berbiji tertutup)

Kelas : *Dicotyledonae* (berkeping dua)

Ordo : *Cactales*

Famili : *Cactaceae*

Subfamili : *Hylocereanea*

Genus : *Hylocereus*

Spesies :

- *Hylocereus undatus* (daging putih)
- *Hylocereus polyrhizus* (daging merah)
- *Hylocereus costaricensis* (daging super merah atau *super red*)
- *Selenicereus megalanthus* (kulit kuning, daging putih, tanpa sisik)

2.1.2 Morfologi Tanaman Buah Naga

Ditinjau secara morfologis, tanaman buah naga merupakan tanaman tidak lengkap karena tidak memiliki daun, hanya terdiri dari akar, batang, cabang, buah, bunga dan biji. Tanaman buah naga memiliki dua jenis akar, yaitu akar yang terdapat di dalam tanah dan akar yang tumbuh di batang, atau biasa disebut akar aerial (akar udara). Tanaman buah naga memiliki kemampuan bertahan hidup yang baik, apabila akar yang terdapat di dalam tanah dicabut, tanaman buah naga dapat bertahan hidup dengan akar udara yang mampu menyerap cadangan makanan dari udara (Hardjadinata, 2010:20-21).

Batang tanaman buah naga berukuran sangat panjang serta dari batang tumbuh cabang-cabang dengan bentuk dan warna yang sama dengan batang, keduanya memiliki kandungan dan fungsi yang sama, yaitu berfungsi dalam proses fotosintesis dengan adanya kandungan klorofil dan berfungsi dalam proses pertumbuhan dengan adanya kambium (Kristanto, 2008:14). Bunga tanaman buah naga merupakan bunga lengkap karena terdapat alat kelamin jantan dan betina dalam satu bunga. Bunga ini berukuran besar dengan panjang sekitar 15-36 cm dan lebar sekitar 10-23 cm. Bunga dapat mekar penuh pada tengah malam karena proses mekarnya bunga dirangsang oleh adanya sinar matahari pada siang hari, serta adanya perubahan suhu dari siang ke malam hari (Warisno dan Dahana, 2010:11). Buah naga memiliki bentuk bulat lonjong, daging buah yang tebal serta memiliki biji berwarna hitam, berukuran kecil dan keras. Buah naga tumbuh pada ujung batang maupun cabang. Buah naga memiliki kulit yang agak tebal sekitar 2-3cm dan pada permukaan kulitnya terdapat

jumbai-jumbai menyerupai sisik yang berukuran besar sekitar 1-2cm (Kristanto, 2008:16).



Gambar 2.1 Morfologi tanaman buah naga (Sumber : Kristanto, 2014)

Keterangan : a) akar buah naga; (b) batang dan cabang buah naga; (c) kulit, daging dan biji buah naga; (d) bunga buah naga

2.1.3 Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

Hylocereus polyrhizus merupakan salah satu jenis buah naga yang memiliki kulit buah berwarna merah dan daging buah berwarna merah keunguan. Kulit buah *Hylocereus polyrhizus* juga memiliki jumbai atau sisik berwarna hijau. *Hylocereus polyrhizus* memiliki berat buah 350-550 gram (Jamilah *et al.*, 2011). Buah naga jenis ini lebih banyak ditanam dan diminati di Indonesia, selain karena rasanya lebih manis dan pembudidayaannya lebih mudah (Kristanto, 2008:18).



Gambar 2.2 *Hylocereus polyrhizus*
Sumber : Andoko dan Nurrasyid, 2012:17

2.1.3.1 Kandungan Kulit Buah Naga Merah

Masyarakat pada saat mengonsumsi buah naga merah seringkali hanya memanfaatkan daging buahnya saja, padahal kulit buah naga merah memiliki persentase berat yang cukup banyak dari keseluruhan berat buah naga merah, yaitu 30-35% (Pribadi *et al.*, 2014:86). Menurut Jaafar *et al.* (2009:1341), kulit buah naga

merah mengandung beberapa senyawa seperti vitamin B1, vitamin B2, vitamin B3 dan vitamin C, protein, lemak, karbohidrat, serat kasar, *flavonoid*, tiamin, niasin, *pyridoxine*, kobalamin, glukosa, fenol, betasianin, polifenol, karoten, fosfor, besi dan fitoalbumin yang beberapa diantaranya merupakan senyawa antioksidan. Menurut Saneto (2008), terdapat beberapa senyawa dalam ekstrak kulit buah naga merah yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan, yaitu betasianin, *flavonoid*, dan fenol. Tabel 2.1 menjabarkan kadar dari beberapa senyawa antioksidan (betasianin, *flavonoid*, dan fenol) dalam kulit buah naga merah dengan daging buah naga merah.

Tabel 2.1 Kandungan fitokimia dan nutrisi kulit dan daging buah naga merah

Kandungan	Kulit	Daging
Betasianin (mg/100gr)	6,8 ± 0,3	29,19 ± 0,01
<i>Flavonoid</i> (<i>katechin</i> /100gr)	9,0 ± 1,4	49,49 ± ,60
Fenol (GAE/100gr)	19,8 ± 1,2	70,24 ± 1,65
Air (%)	4,9 ± 0,2	85,05 ± 0,11
Protein (%)	3,2 ± 0,2	1,45 ± 0,01
Karbohidrat (%)	72,1 ± 0,2	12,97 ± 0,11
Lemak (%)	0,7 ± 0,2	-
Abu (%)	19,3 ± 0,2	0,54 ± 0,01

Sumber : Saneto, 2008:145-147 ; Nurul dan Asmah, 2014:1692-1693

2.2 Radikal Bebas

Radikal bebas merupakan molekul yang mengandung satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan pada orbital luarnya. Adanya elektron yang tidak berpasangan menyebabkan senyawa tersebut sangat reaktif dalam mencari pasangan dengan cara menyerang dan mengikat elektron molekul lain yang ada disekitarnya (Winarsi, 2007:15). Radikal bebas dapat terbentuk dalam sel tubuh dengan berbagai cara, dapat karena radiasi sinar UV, sinar-X maupun sinar gamma dari bahan radioaktif. Radikal bebas juga dapat terbentuk dari aktivitas lingkungan, seperti : polusi udara, asap rokok, makanan, minuman, ozon dan pestisida (Rohmatussolihat, 2009:5).

Pada sudut pandang kedokteran, terdapat dua radikal bebas yang sangat aktif, yaitu radikal hidroksil (-OH) dan radikal superoksida yang terdiri atas ikatan dua

atom oksigen (O_2) dengan satu elektron yang tidak berpasangan. Radikal bebas ini masing-masing memiliki satu elektron tunggal yang dapat menyerang dan merusak molekul yang ada dalam tubuh. Radikal tersebut juga sangat aktif dalam berikatan dan melepaskan elektronnya maupun menarik satu elektron dari molekul lain (Youngson, 2005:15). Reaksi yang sangat aktif dan tidak terkontrol ini dapat merusak molekul-molekul penting dalam tubuh, seperti: DNA, protein dan lipid sehingga akan menimbulkan kerusakan oksidatif pada gugus fungsional sel. Kerusakan sel akan berdampak negatif pada struktur dan fungsi sel yang akan mengganggu sistem kerja organ secara umum, menyebabkan proses penuaan dan resiko berbagai penyakit, seperti : penyakit jantung dan kanker (Silalahi, 2006:40).

2.3 Antioksidan

Senyawa antioksidan merupakan senyawa pemberi elektron (*electron donors*). Antioksidan mampu meredam dampak negatif oksidan dalam tubuh, dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat oksidan (Winarsi, 2007:77). Tubuh manusia memiliki antioksidan yang diproduksi secara berlanjut untuk menangkal atau meredam senyawa radikal bebas, seperti : enzim superoksida dismutase (SOD), enzim katalase dan enzim glutation peroksidase (GSH- P_x). Apabila jumlah senyawa radikal bebas melebihi jumlah senyawa antioksidan maka tubuh membutuhkan asupan antioksidan yang mampu melindungi tubuh dari serangan radikal bebas. Asupan antioksidan bisa didapatkan pada berbagai jenis buah, sayuran, dan biji-bijian. Berbagai jenis bahan makanan nabati tersebut banyak mengandung antioksidan seperti : vitamin E, vitamin C, betakaroten dan antioksidan dari kelompok *flavonoid*, salah satunya kuersetin yang memiliki aktivitas antioksidan kuat (Ide, 2008 : 75).

Berdasarkan mekanisme kerja dan sumbernya, antioksidan diklasifikasikan menjadi 3 golongan, antara lain : antioksidan primer, antioksidan sekunder dan antioksidan tersier. Antioksidan primer dapat disebut juga sebagai antioksidan endogen karena antioksidan ini secara alami diproduksi dalam tubuh. Antioksidan

primer meliputi : enzim superoksida dismutase (SOD), enzim katalase dan enzim glutathion peroksidase (GSH-P_x). Antioksidan primer bekerja untuk mencegah pembentukan senyawa radikal bebas baru dengan cara memutus reaksi berantai (polimerisasi), kemudian mengubahnya menjadi senyawa yang lebih stabil (*chain-breaking-antioxidant*) (Winarsi, 2007:79). Enzim superoksida dismutase bekerja dengan cara mengkatalisis reaksi dismutase dari radikal anion superoksida yang berbahaya menjadi radikal bebas yang lebih aman, yaitu hidrogen peroksida (H₂O₂). Enzim katalase dan glutathion peroksidase bekerja untuk memecah hidrogen peroksida (H₂O₂) menjadi air (H₂O) dan oksigen (O₂) (Youngson, 2005:20).

Antioksidan sekunder disebut juga antioksidan eksogen yang merupakan senyawa antioksidan yang berasal dari luar tubuh dan didapatkan melalui asupan nutrisi dari sayuran maupun buah-buahan. Antioksidan sekunder, meliputi : vitamin E, vitamin C, karoten, *flavonoid*, asam urat, albumin dan bilirubin. Antioksidan sekunder bekerja untuk menghambat terbentuknya senyawa radikal bebas dengan cara menangkap radikal bebas (*free radical scavenger*) kemudian mencegah reaktivitas amplifikasinya, sehingga reaksi radikal bebas tidak akan berlanjut pada komponen seluler (Winarsi, 2007:80-81).

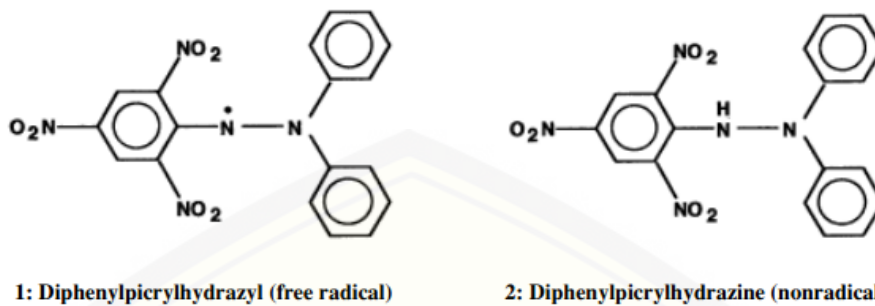
Antioksidan tersier meliputi sistem enzim *DNA-repair* dan metionin sulfoksida reduktase. Kerusakan DNA yang terinduksi senyawa radikal bebas ditandai dengan rusaknya *single* dan *double strand* baik gugus non-basa maupun basa, dimana adanya kerusakan DNA ini akan mengawali terjadinya penyakit degeneratif serta *aging*. Antioksidan tersier berperan dalam sistem perbaikan DNA yang rusak akibat reaksi radikal bebas yang telah berlanjut pada komponen seluler, sehingga akan mencegah terjadinya penyakit degeneratif maupun *aging* (Winarsi, 2007:81).

2.4 Uji Aktivitas Antioksidan Dengan Metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrihydrazyl)

Salah satu metode umum yang sering digunakan untuk mengukur aktivitas antioksidan adalah dengan menggunakan radikal bebas DPPH (1,1-diphenyl-2-picrihydrazyl). DPPH merupakan radikal bebas yang stabil pada suhu kamar dan sering digunakan untuk menilai aktivitas antioksidan beberapa senyawa atau ekstrak bahan alam. Metode ini dipilih karena sederhana, mudah, cepat dan peka untuk menilai aktivitas antioksidan dari senyawa bahan alam (Hanani *et al.*, 2005:130). Interaksi antioksidan dengan DPPH baik secara transfer elektron atau radikal hidrogen akan menetralkan karakter radikal bebas dari DPPH, maka dari itu pada metode ini yang diukur adalah aktivitas penghambatan radikal bebas (Green, 2004:30). Menurut Dehpour *et al.*, 2009 (dalam Tjandra *et al.*, 2011:3), setelah larutan sampel dicampurkan dengan DPPH maka aktivitas peredaman dapat ditandai dengan perubahan warna dari ungu, ungu pudar hingga kuning.

Reaksi antara antioksidan dengan radikal bebas DPPH (*diphenylpicrylhydrazil*) membuat radikal bebas DPPH menjadi berpasangan dengan atom hidrogen dari antioksidan, sehingga membentuk molekul DPPH-H (*diphenylpicrylhydrazine*) yang non radikal. Intensitas warna dapat diukur menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang sesuai biasanya berkisar antara 515-520 nm sehingga aktivitas peredaman radikal bebas dapat ditentukan (Ingrid dan Santoso, 2014:15). Parameter yang digunakan untuk menunjukkan aktivitas antioksidan adalah nilai *inhibition concentration* (IC₅₀) (Molyneux, 2004:211).

IC₅₀ merupakan bilangan yang menunjukkan konsentrasi larutan sampel yang mampu mereduksi aktivitas DPPH sebesar 50% (Molyneux, 2004:211). Setelah didapatkan nilai IC₅₀, antioksidan dalam suatu zat dapat digolongkan menjadi beberapa jenis. Menurut Jun, *et al.* (2006:2118), suatu senyawa dikatakan memiliki antioksidan sangat aktif bila nilai IC₅₀ bernilai < 50 ppm, aktif bila nilai IC₅₀ bernilai 50-100 ppm, sedang bila nilai IC₅₀ bernilai 101-250 ppm, lemah bila nilai IC₅₀ bernilai 250-500 ppm dan tidak aktif bila nilai IC₅₀ bernilai >500 ppm.



Gambar 2.3 Struktur molekul *DPPH* (radikal bebas) dan *DPPH-H* (non radikal)
Sumber : Molyneux, 2004:212

2.5 Metode Ekstraksi

Ekstraksi merupakan kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair (Departemen Kesehatan RI, 2000:1). Prosedur dari ekstraksi bertujuan untuk mendapatkan senyawa yang diinginkan dan untuk menghilangkan komponen yang tidak diinginkan dari tumbuhan dengan menggunakan pelarut yang selektif (Handa *et al.*, 2008:7).

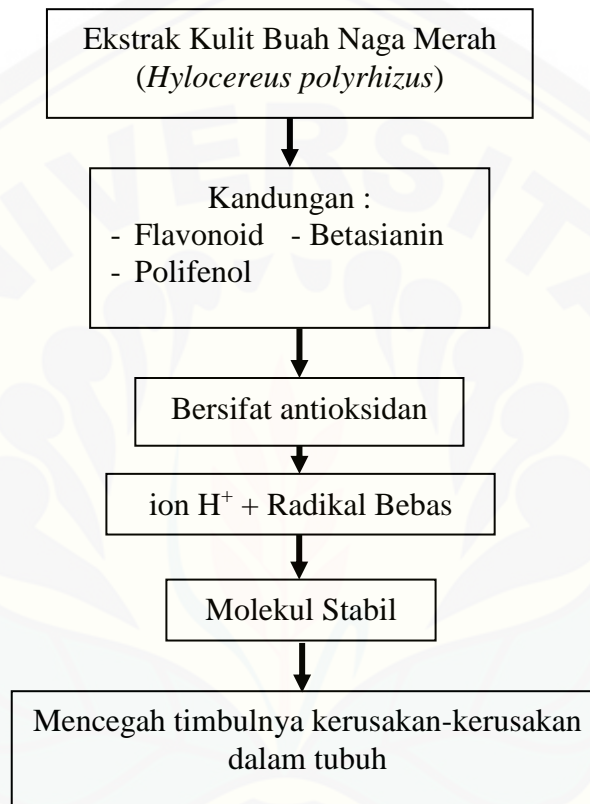
2.5.1 Maserasi

Maserasi merupakan salah satu jenis metode ekstraksi dengan cara dingin, yaitu dengan tidak adanya proses pemanasan selama proses ekstraksi berlangsung, tujuannya adalah untuk menghindari adanya kerusakan senyawa yang diinginkan apabila dilakukan proses pemanasan. Maserasi dilakukan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada suhu ruangan. Secara teknologi termasuk ekstraksi dengan prinsip metode pencapaian konsentrasi pada keseimbangan (Departemen Kesehatan RI, 2000:11).

Pelarut yang digunakan dalam penelitian ini adalah etanol 96 %. Etanol merupakan pelarut yang banyak digunakan untuk ekstraksi karena memiliki daya pelarut yang luas dan tingkat toksisitas yang rendah (Saifudin *et al.*, 2011:72). Etanol dapat menarik senyawa yang bersifat polar dan non polar karena memiliki gugus polar (-OH) dan non polar (-CH₃) dalam struktur kimianya. Menurut Cowan (1999),

Etanol dapat mengekstraksi beberapa senyawa akti, seperti tanin, polifenol, *flavonoid* dan alkaloid.

2.6 Kerangka Konsep



2.7 Hipotesis

- Ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) memiliki aktivitas antioksidan.
- Semakin tinggi konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah maka semakin tinggi pula aktivitas antioksidannya.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang akan dilakukan merupakan penelitian eksperimental laboratoris. Penelitian eksperimental laboratoris dipilih karena dianggap memiliki tingkat pelaksanaan kontrol perlakuan yang baik dan terukur, ketelitian hasil penelitian yang tinggi (apabila prosedur yang dilakukan sudah tepat).

3.2 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini menggunakan *the post-test only control group design*, yaitu model rancangan dengan melakukan pengamatan atau pengukuran kelompok kontrol dan kelompok eksperimen setelah diberikan perlakuan.

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biokimia Fakultas MIPA Universitas Jember, Laboratorium Biologi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Jember dan UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi – LIPI. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2015 sampai Maret 2016.

3.4 Variabel Penelitian

3.4.1 Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah ekstrak kulit buah naga merah dalam berbagai konsentrasi.

3.4.2 Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah nilai aktivitas antioksidan (IC_{50}) ekstrak kulit buah naga merah.

3.4.3 Variabel Terkendali

Variabel terkendali dalam penelitian ini antara lain :

- a. Usia buah, waktu panen dan tempat pengambilan buah.
- b. Pelarut dan waktu ekstraksi.
- c. Konsentrasi *DPPH*.
- d. Waktu inkubasi.
- e. Panjang gelombang pada spektrofotometer.

3.5 Definisi Operasional

3.5.1 Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

Ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) merupakan hasil ekstrak kulit buah naga merah yang diperoleh dari metode maserasi menggunakan larutan etanol 96%, yang pada penelitian ini diencerkan menjadi beberapa konsentrasi, yaitu: 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm dan 500 ppm.

3.5.2 Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

Aktivitas antioksidan ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) diperoleh dari hasil absorbansi spektrofotometer UV-VIS yang kemudian dihitung persen penghambatannya dan dicari konsentrasi efektifnya (IC_{50}).

3.5.3 Konsentrasi Efektif (IC_{50})

IC_{50} merupakan konsentrasi efektif (ppm) zat antioksidan yang mampu menghambat aktivitas suatu radikal bebas sebesar 50%.

3.6 Sampel Penelitian

3.6.1 Kriteria Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

Sampel kulit buah naga merah yang digunakan dalam penelitian ini harus memenuhi beberapa kriteria, yaitu :

- a. Buah naga merah segar dengan berat rata-rata 300-500 gram yang didapatkan dari perkebunan buah naga merah di Desa Bulurejo, Kecamatan Purwoharjo, Kabupaten Banyuwangi – Jawa Timur.
- b. Buah naga merah yang sudah siap petik atau yang sudah matang, dengan kulit buah berwarna merah mengkilap, kelopak atau sisik buah berwarna merah, pangkal buah keriput atau mengering.

3.6.2 Pengelompokan Sampel

Sampel penelitian dibagi menjadi 11 kelompok perlakuan, antara lain :

- a. Kelompok K- : larutan blanko
- b. Kelompok K+ 2 : larutan vitamin C konsentrasi 2 ppm (kontrol positif)
- c. Kelompok K+ 4 : larutan vitamin C konsentrasi 4 ppm (kontrol positif)
- d. Kelompok K+ 6 : larutan vitamin C konsentrasi 6 ppm (kontrol positif)
- e. Kelompok K+ 8 : larutan vitamin C konsentrasi 8 ppm (kontrol positif)
- f. Kelompok K+ 10 : larutan vitamin C konsentrasi 10 ppm (kontrol positif)
- g. Kelompok E 2 : ekstrak kulit buah naga konsentrasi 100 ppm
- h. Kelompok E 4 : ekstrak kulit buah naga konsentrasi 200 ppm
- i. Kelompok E 6 : ekstrak kulit buah naga konsentrasi 300 ppm
- j. Kelompok E 8 : ekstrak kulit buah naga konsentrasi 400 ppm
- k. Kelompok E 10 : ekstrak kulit buah naga konsentrasi 500 ppm

3.6.3 Besar Sampel

Jumlah sampel didapatkan dengan penghitungan rumus Federer (1977), yaitu :

$$(t-1)(n-1) \geq 15$$

Keterangan :

t : kelompok perlakuan

n : jumlah sampel per kelompok perlakuan

Perhitungan jumlah sampel sebagai berikut :

$$(t-1)(n-1) \geq 15$$

$$(11-1)(n-1) \geq 15$$

$$10(n-1) \geq 15$$

$$10n - 10 \geq 15$$

$$10n \geq 25$$

$$n \geq 2.5 \approx 3$$

Dari hasil penghitungan didapatkan jumlah sampel per kelompok perlakuan adalah sebanyak 3 sampel, sehingga jumlah keseluruhan besar sampel penelitian dari 11 kelompok perlakuan adalah 33 sampel.

3.7 Alat dan Bahan

3.7.1 Alat Penelitian

3.7.1.1 Alat Ekstraksi Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

- a. Pisau *stainless steel*
- b. Alas potong
- c. Baki plastik
- d. *Oven* (Memmert INP 500, Germany)
- e. *Blender* (Miyako YT-462, Indonesia)
- f. Ayakan 80 *mesh*
- g. Neraca analitik (BS600H, Series Balance, China)
- h. *Beaker glass* (IWAKI TE-32, Pyrex, Japan)
- i. Gelas ukur (IWAKI, Pyrex, Japan)

- j. Stoples kaca
- k. Spatula kaca
- l. Kertas saring
- m. Corong kaca
- n. Labu evaporasi (Heidolph, Germany)
- o. *Rotary evaporator* (Laborota 4000-efficient, Heidolph, Germany)
- p. Cawan porselin
- q. Loyang



Gambar 3.1 Alat ekstraksi kulit buah naga merah (penjelasan pada lampiran H.1.1)

3.7.1.2 Alat Uji Aktivitas Antioksidan

- a. Botol gelap
- b. Gelas ukur (IWAKI, Pyrex, Japan)
- c. Neraca analitik (Pioneer PA213, Ohaus, USA)
- d. *Beaker glass* (IWAKI TE-32, Pyrex, Japan)
- e. Labu ukur (IWAKI, Pyrex, Japan)
- f. Pipet ukur (IWAKI, Pyrex, Japan)
- g. Pipet *filler*
- h. Spatula
- i. Tabung reaksi (IWAKI, Pyrex, Japan)
- j. *Aluminium foil* (Klinpak, Indonesia)
- k. Spektrofotometer UV-Vis (*Cost Effective Double Beam UV756CRT*, Shanghai Yoke Instrument, China)

1. Kuvet



Gambar 3.2 Alat uji aktivitas antioksidan (penjelasan pada lampiran H.1.2)

3.7.2 Bahan Penelitian

3.7.2.1 Bahan Ekstraksi Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

- a. Kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*)
- b. Etanol 96%



Gambar 3.3 Bahan ekstraksi kulit buah naga merah (penjelasan pada lampiran H.2.1)

3.7.2.2 Bahan Uji Aktivitas Antioksidan

- a. Ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*)
- b. Vitamin C (Technical L(+)- Ascorbic Acid, BDH, Prolabo, VWR, EC)
- c. Metanol proanalisis (EMSURE 1.06009.2500, Merck, Germany)
- d. DPPH (1,1-diphenyl-2-picrihydrazyl)



Gambar 3.4 Bahan uji aktivitas antioksidan (penjelasan pada lampiran H.2.2)

3.8 Prosedur Penelitian

3.8.1 Persiapan Sampel

3.8.1.1 Pengambilan Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

Buah naga merah yang sudah matang diperoleh dari perkebunan di Dusun Ngadimulyo RT 07 / RW 02, Desa Bulurejo, Kecamatan Purwoharjo, Kabupaten Banyuwangi - Jawa Timur.



Gambar 3.5 Perkebunan buah naga di Desa Bulurejo – Banyuwangi

3.8.1.2 Identifikasi Tanaman Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

Sebelum dilakukan penelitian, buah naga merah yang akan digunakan dilakukan identifikasi tanaman terlebih dahulu. Identifikasi tanaman bertujuan untuk menentukan nama dan tempat yang tepat dalam sistem klasifikasi, sehingga tanaman yang digunakan dalam penelitian sesuai dengan apa yang dimaksud oleh peneliti.

Identifikasi tanaman dilakukan di UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi – LIPI, Jalan Raya Surabaya - Malang Km. 65 Purwodadi, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur. Surat keterangan identifikasi tanaman dapat dilihat pada Lampiran J.1.

3.8.1.3 Pembuatan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

Proses pembuatan ekstrak kulit buah naga merah dilakukan di Laboratorium Biologi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Jember. Kulit buah naga merah yang digunakan dalam penelitian adalah kulit yang tidak bersisik dan berwarna merah keseluruhan. Tahapan pertama yang dilakukan adalah buah naga merah sebanyak 8 kg dibuang sisik pada kulitnya, kemudian dilakukan pemisahan antara kulit buah naga merah dan daging buah naga merah. Kulit buah naga merah yang telah dikupas, lalu dicuci dengan air mengalir hingga bersih. Kulit buah naga merah kemudian ditimbang beratnya dan diperoleh berat sebanyak 1,973 kg.

Kulit buah naga yang telah bersih dirajang hingga menjadi ukuran lebih kecil dan tipis untuk selanjutnya dilakukan pengeringan, semakin tipis bahan yang dikeringkan, semakin cepat penguapan air, sehingga akan mempercepat waktu pengeringan (Prasetyo dan Inorah, 2013:18). Kulit buah naga merah kemudian diletakkan diatas baki dan diangin-anginkan hingga kering di tempat yang tidak terkena cahaya matahari secara langsung. Proses pemotongan kulit buah naga merah dapat dilihat pada Lampiran a sampai b. Menurut Pramono (dalam Ma'mun *et al.*, 2006:321), pengaruh sinar ultraviolet yang terdapat pada cahaya matahari dapat menimbulkan kerusakan kandungan kimia pada bahan.

Kulit buah naga merah diangin-anginkan selama \pm 3-4 hari. Kulit buah naga merah yang telah diangin-anginkan selanjutnya dimasukkan ke dalam *oven* dengan suhu 50°C selama \pm 2 jam. Pengeringan dianggap selesai apabila bahan telah dapat dipecah atau retak apabila diremas dengan tangan (Ma'mun *et al.*, 2006:317). Proses pengeringan kulit buah naga merah dapat dilihat pada Lampiran c sampai e.

Kulit buah naga merah yang telah kering selanjutnya diblender hingga menjadi serbuk simplisia. Serbuk simplisia kasar kemudian diayak menggunakan ayakan 80 *mesh*, sehingga diperoleh serbuk simplisia halus sebanyak 112,81 gram. Serbuk simplisia halus ini yang kemudian nantinya akan dilakukan proses maserasi. Proses pembentukan simplisia halus kulit buah naga merah dapat dilihat pada Lampiran I.1 poin f sampai i.

Serbuk simplisia halus kemudian dilakukan proses ekstraksi dengan metode maserasi dengan menggunakan etanol 96% sebagai pelarut. Metode maserasi dipilih untuk menghindari kerusakan komponen senyawa yang tidak tahan terhadap pemanasan karena komponen aktif pada penelitian ini belum diketahui. Serbuk simplisia halus dimasukkan ke dalam stoples kaca dan ditambahkan pelarut etanol 96% sebanyak 846 ml dengan perbandingan 1 : 7,5. Perendaman dilakukan selama 3 hari dan dilakukan pengadukan 2 kali sehari. Proses maserasi dapat dilihat pada Lampiran I.1 poin j sampai m.

Apabila proses maserasi telah selesai, maserat dipisahkan menggunakan kertas saring kemudian hasil maserasi diuapkan dengan menggunakan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kulit buah naga merah. Pada *rotary evaporator* digunakan suhu 40-50°C. Proses penyaringan hasil maserasi dan penguapan menggunakan *rotary evaporator* dapat dilihat pada Lampiran I.1 poin n sampai p. Hasil evaporasi yang masih terdapat pelarut kemudian diuapkan menggunakan *oven* dengan suhu 50°C selama 1 jam hingga terbentuk ekstrak kental kulit buah naga merah sebanyak 5,69 gram. Proses penguapan hasil evaporasi hingga terbentuk ekstrak kental kulit buah naga merah dapat dilihat pada Lampiran q sampai s.

Hasil rendemen ekstrak yang diperoleh adalah 5,28% (b/b). Rendemen merupakan persentase bahan baku utama (simplisia) yang menjadi produk akhir (ekstrak) yang menunjukkan mutu ekstrak (*Liu et al.*, 2009:541). Perhitungan rendemen ekstrak kulit buah naga merah dapat dilihat pada Lampiran A. Apabila ekstrak tidak langsung digunakan dapat disimpan dalam suhu dingin di dalam kulkas

dengan gelas ekstrak tertutup *aluminium foil* untuk menghindari paparan cahaya. Masa simpan dari ekstrak, yaitu ± 6 bulan.

3.8.2 Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

Proses uji aktivitas antioksidan ekstrak kulit buah naga merah dilakukan di Laboratorium Biokimia Fakultas MIPA Universitas Jember.

3.8.2.1 Pembuatan Larutan *DPPH* (0.4 mM)

DPPH ditimbang secara seksama dengan berat $\pm 15,8$ mg (BM 394,32 g/mol), kemudian dilarutkan dengan metanol proanalisis hingga mencapai volume 100 ml. Perhitungan pembuatan larutan *DPPH* dapat dilihat pada Lampiran B. Larutan *DPPH* kemudian ditempatkan dalam botol gelap untuk menghindari kerusakan karena cahaya (Tambunan *et al.*, 2012:4). Proses pembuatan larutan *DPPH* dapat dilihat pada Lampiran I.2 poin a dan b.

3.8.2.2 Pembuatan Larutan Blanko dan Penentuan Panjang Gelombang Maksimum *DPPH*

Larutan blanko dibuat dengan 1ml larutan *DPPH* (0.4 mM) ditambahkan metanol proanalisis sebanyak 4ml, sehingga volume larutan sebanyak 5ml. Larutan kemudian dikocok hingga homogen dan dipindahkan ke dalam tabung reaksi. Seluruh permukaan tabung reaksi ditutup dengan menggunakan *aluminium foil* agar labu ukur tidak tembus cahaya karena *DPPH* sensitif terhadap cahaya. Larutan kemudian diinkubasi dalam ruangan gelap selama 30 menit (Hamzah *et al.*, 2014:379). Selanjutnya mengukur absorbansinya pada panjang gelombang 500-600 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis, dan diperoleh panjang gelombang maksimum *DPPH* 516 nm. Hasil scanning panjang gelombang maksimum *DPPH* dapat dilihat pada Lampiran G.

3.8.2.3 Pembuatan Larutan Vitamin C Sebagai Kontrol Positif

Pembanding yang digunakan sebagai kontrol positif dalam penelitian ini adalah vitamin C, karena vitamin C sering digunakan sebagai pembanding dalam analisis aktivitas antioksidan. Vitamin C diketahui sebagai senyawa bersifat antioksidan yang dapat menangkap radikal bebas dan mencegah terjadinya reaksi berantai (Praptiwi *et al.*, 2006:35). Penggunaan pembanding dalam penelitian ini untuk mengetahui seberapa kuat potensi antioksidan dalam ekstrak kulit buah naga merah apabila dibandingkan dengan vitamin C.

Larutan standar vitamin C dibuat dari larutan induk vitamin C 100 ppm dengan cara melarutkan 10 mg serbuk vitamin C dengan 100 ml metanol proanalisis dalam labu ukur (Tambunan *et al.*, 2012:4). Proses pembuatan larutan vitamin C 100 ppm dapat dilihat pada Lampiran I.2 poin g dan h. Larutan induk 100 ppm diencerkan menjadi 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, dan 10 ppm sebanyak 10 ml pada setiap konsentrasi dengan menggunakan labu ukur yang kemudian dipindahkan ke dalam tabung reaksi. Perhitungan pengenceran larutan vitamin C dapat dilihat pada Lampiran C. Proses pengenceran larutan vitamin C dapat dilihat pada Lampiran I.2 poin e dan f.

Masing-masing konsentrasi larutan vitamin C 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm dan 10 ppm dipipet sebanyak 1 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan larutan DPPH (0.4 mM) sebanyak 1ml dan ditambahkan metanol proanalisis sebanyak 3ml, sehingga masing-masing volume larutan sebanyak 5ml. Proses penambahan larutan vitamin C dengan larutan DPPH dan meranol dapat dilihat pada Lampiran I.2 poin k. Larutan kemudian dikocok hingga homogen, seluruh permukaan tabung reaksi ditutup dengan menggunakan *aluminium foil* dan diinkubasi dalam ruangan gelap selama 30 menit untuk menunggu waktu reaksi (*reaction time*) (Molyneux, 2004:216). Proses inkubasi dapat dilihat pada Lampiran I.2 poin l.

3.8.2.4 Pembuatan Larutan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

Larutan induk dibuat dengan konsentrasi 1000 ppm dengan cara melarutkan 25 mg ekstrak kental kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan 25 ml metanol proanalisis dalam labu ukur. Proses pembuatan larutan ekstrak kulit buah naga merah 1000 ppm dapat dilihat pada Lampiran I.2 poin g dan h. Larutan standar ekstrak dibuat dari larutan induk 1000 ppm yang diencerkan menjadi 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm dan 500 ppm sebanyak 10 ml pada setiap konsentrasi dengan menggunakan labu ukur yang kemudian dipindahkan ke dalam tabung reaksi. Perhitungan pengenceran larutan ekstrak kulit buah naga merah dapat dilihat pada Lampiran D. Proses pengenceran larutan ekstrak kulit buah naga merah dapat dilihat pada Lampiran I.2 poin i dan j.

Masing-masing konsentrasi larutan ekstrak 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm dan 500 ppm dipipet sebanyak 1 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan larutan DPPH (0.4 mM) sebanyak 1ml dan ditambahkan metanol proanalisis sebanyak 3 ml, sehingga masing-masing volume larutan sebanyak 5ml. Proses penambahan larutan ekstrak dengan larutan DPPH dan meranol dapat dilihat pada Lampiran I.2 poin k. Larutan kemudian dikocok hingga homogen, seluruh permukaan tabung reaksi ditutup dengan menggunakan *aluminium foil* dan diinkubasi dalam ruangan gelap selama 30 menit untuk menunggu waktu reaksi (*reaction time*) (Molyneux, 2004:216). Proses inkubasi dapat dilihat pada Lampiran I.2 poin l.

3.8.2.5 Pengukuran Absorbansi Dengan Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis

Semua larutan (blanko, vitamin C dan ekstrak kulit buah naga merah) yang telah diinkubasi selama 30 menit diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 516 nm. Proses pengukuran absorbansi dapat dilihat pada Lampiran I.2 poin m.

3.8.2.6 Penentuan Nilai IC₅₀ (*Inhibitory Concentration*)

Parameter yang digunakan untuk pengukuran aktivitas antioksidan adalah IC₅₀. *Inhibitory Concentration* merupakan konsentrasi efektif (*ppm*) zat antioksidan yang mampu menghambat aktivitas suatu radikal bebas sebesar 50% (Molyneux, 2004:211). Nilai IC₅₀ dapat dihitung dengan mengetahui persen penghambatan dari pengujian yang dilakukan. Persen penghambatan dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Tjandra *et al.*, 2011:8) :

$$\% \text{Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi Blanko} - \text{Absorbansi Sampel}}{\text{Absorbansi Blanko}} \times 100$$

Keterangan :

Abs. Blanko : nilai absorbansi larutan blanko

Abs. Sampel : nilai absorbansi larutan uji atau larutan pembanding

Nilai persen penghambatan yang diperoleh kemudian dibuat kurva terhadap konsentrasi larutan uji atau pembanding, selanjutnya dari kurva dibuat regresi linear sehingga diperoleh persamaan :

$$y = a + bx$$

Keterangan :

y : variabel terikat (persen penangkapan radikal (50%))

x : variabel bebas (nilai IC₅₀ (yang dicari))

a : konstanta regresi

b : koefisien regresi

Nilai IC₅₀ sebagai parameter antioksidan dihitung dari persamaan regresi untuk mencari nilai x dengan memasukkan 50 pada nilai y, sehingga akan diketahui konsentrasi efektifnya (Katrin dan Bendra, 2015:24).

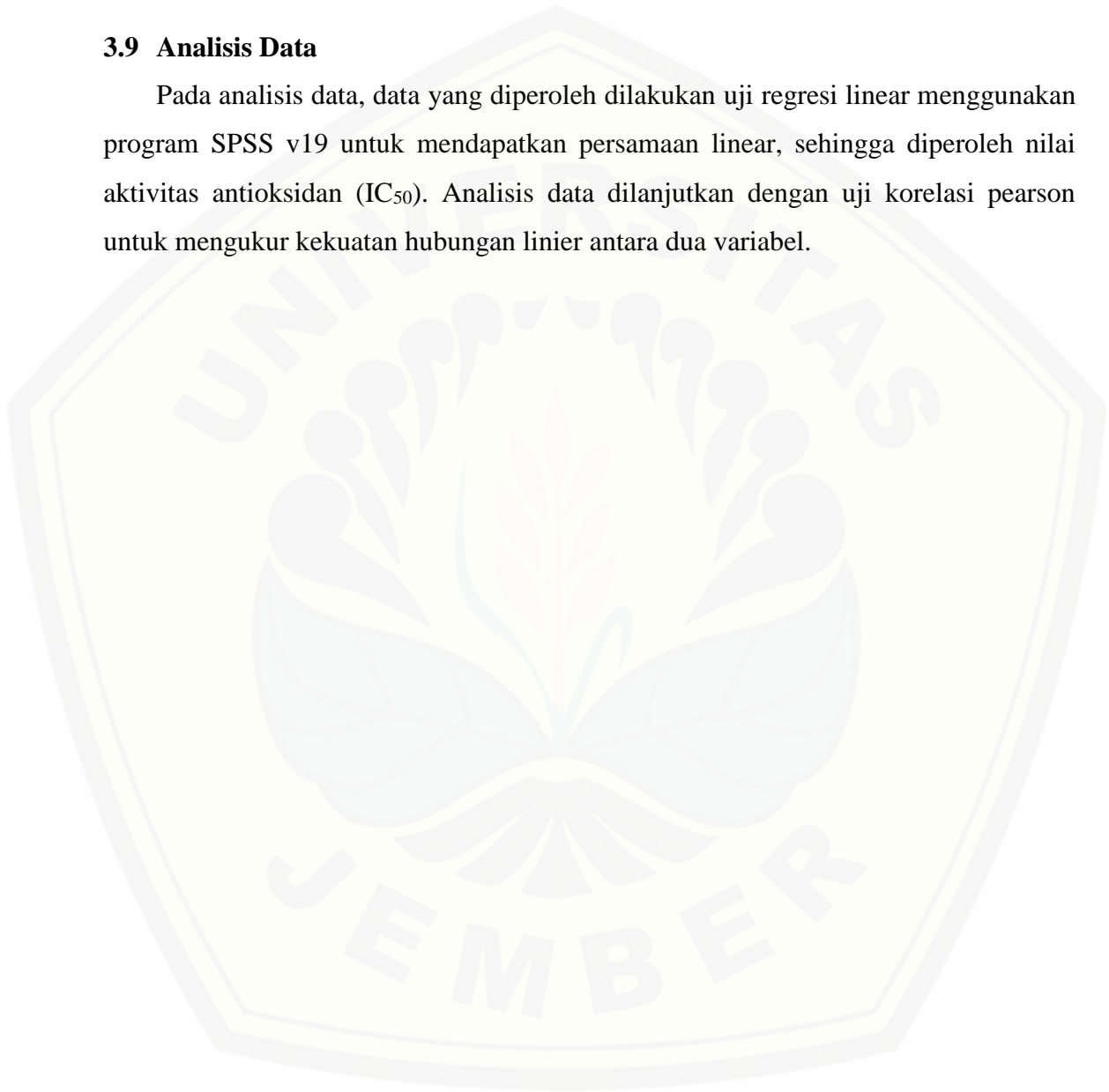
3.8.2.7 Penggolongan Antioksidan Berdasarkan Nilai IC₅₀ (*Inhibitory Concentration*)

Antioksidan dapat digolongkan menjadi beberapa jenis setelah mendapatkan nilai IC₅₀. Menurut Jun, *et al.* (2006:2118), suatu senyawa dikatakan memiliki antioksidan sangat aktif bila nilai IC₅₀ bernilai < 50 *ppm*, aktif bila nilai IC₅₀ bernilai

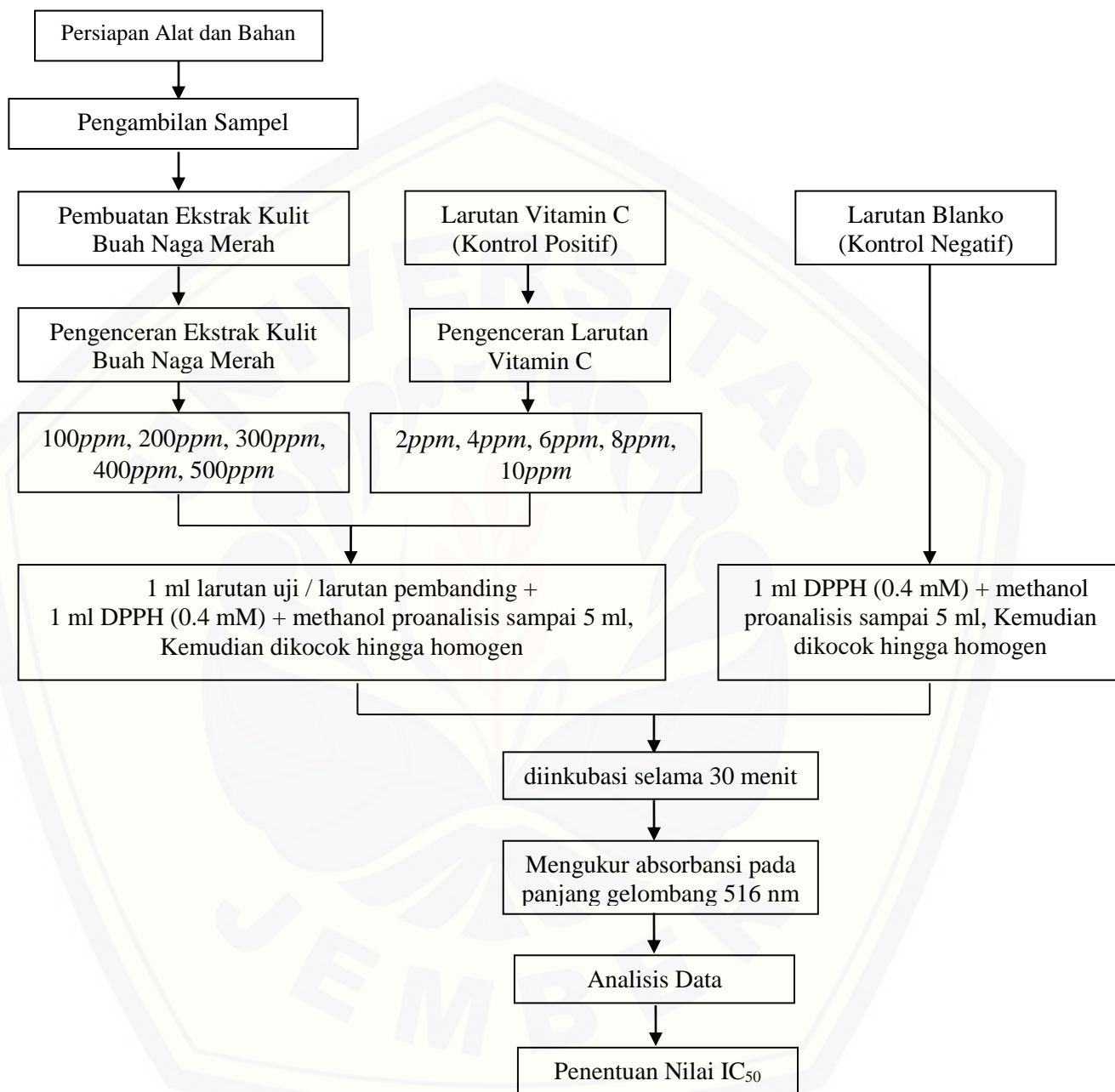
50-100 *ppm*, sedang bila nilai IC_{50} bernilai 101-250 *ppm*, lemah bila nilai IC_{50} bernilai 250-500 *ppm* dan tidak aktif bila nilai IC_{50} bernilai >500 *ppm*.

3.9 Analisis Data

Pada analisis data, data yang diperoleh dilakukan uji regresi linear menggunakan program SPSS v19 untuk mendapatkan persamaan linear, sehingga diperoleh nilai aktivitas antioksidan (IC_{50}). Analisis data dilanjutkan dengan uji korelasi pearson untuk mengukur kekuatan hubungan linier antara dua variabel.



3.10 Alur Penelitian



BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa ekstrak kulit buah naga merah memiliki aktivitas antioksidan yang tergolong lemah karena nilai IC_{50} nya berkisar antara 250-500 ppm. Aktivitas antioksidan ekstrak kulit buah naga merah tertinggi yang setara dengan vitamin C konsentrasi 10 ppm adalah pada konsentrasi 400 ppm. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah semakin tinggi pula aktivitas antioksidannya.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai :

- a. Kandungan dan kadar senyawa bioaktif dalam ekstrak kulit buah naga merah yang bersifat antioksidan.
- b. Aktivitas antioksidan kulit buah naga merah dengan metode isolasi untuk mendapatkan senyawa murni yang bersifat antioksidan.
- c. Aktivitas antioksidan ekstrak kulit buah naga merah secara *in vivo*.

DAFTAR PUSTAKA

- Amić, Dragan., Amić, Davidović Dušanka., Bešlo, Drago. dan Trinajstić, Nenad. 2003. Structure-Radical Scavenging Activity Relationships of Flavonoids. *Croatica Chemica ACTA*, 76 (1) : 55-61.
- Andoko, Agus. dan Nurrasyid, H. 2012. *5 Jurusan Sukses Hasilkan Buah Naga Kualitas Prima*. Jakarta : AgroMedia Pustaka.
- Anies. 2009. *Cepat Tua Akibat Radiasi ? Pengaruh Radiasi Elektromagnetik Ponsel dan Berbagai Peralatan Elektronik*. Jakarta : Elex Media Komputindo.
- Arum, Y.P. dan Sudarmin, Supartono. 2012. Isolasi dan Uji Daya Antimikroba Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura*). *Jurnal MIPA*, 35 (2) : 165-174.
- Aulanni'am., Roosdiana, Anna. dan Rahmah, Nur Lailatul. 2012. The Potency of *Sargassum duplicatum* Bory Extract on Inflammatory Bowel Disease Therapy in *Rattus novergicus*. *Journal of Life Sciences*, 6 : 144-154.
- Bangun, A.P. 2006. *Jus Buah dan Sayuran untuk Mengatasi Kanker*. Jakarta : AgroMedia Pustaka.
- Bellec, Fabrice Le., Vaillant, Fabrice. dan Imbert, Eric. 2006. Pitahaya (*Hylocereus spp.*) : A New Fruit Crop, A Market With A Future. *Fruits*, 61(4) : 237-250.
- Cowan, M.M. 1999. Plant Products as Antimicrobial Agents. *Clinical Microbiology Review*, 12(4) : 564-582.
- Departemen Kesehatan RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat : Cetakan Pertama*. Jakarta : Departemen Kesehatan.
- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. 2002. *Kamus Besar Bahasa Indonesia (Edisi Kedua)*. Jakarta : Balai Pustaka.
- Dhianawaty, Diah. dan Ruslin. 2015. Kandungan Total Polifenol dan Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Metanol Akar *Imperata cylindrica* (L) Beauv. (Alang-alang). *Majalah Kedokteran Bandung*, 47 (1) : 60-64.

- Green, Rodney James. 2004. *Antioxidant Activity of Peanut Plant Tissues*. Thesis. North Caroline State University : Department of Food Science, Raleigh.
- Hamzah, Nursalam., Ismail, Isriany., dan Saudi, Andi Dian Aulia. 2014. Pengaruh Emulgator Terhadap Aktivitas Antioksidan Krim Ekstrak Etanol Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*). *Jurnal Kesehatan*, VII (2) : 377-385.
- Hanani, Endang., Mun'im, Abdul. dan Sekarini, Ryany. 2005. Identifikasi Senyawa Antioksidan Dalam Spons *Callyspongia sp.* Dari Kepulauan Seribu. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, II (3) : 127-133.
- Handa, Sukhdev Swami., Khanuja, Suman Preet Singh., Longo, Gennaro., dan Rakesh, Devv Dutt. 2008. *Extraction Technologies For Medicinal and Aromatic Plants*. Trieste, Italy : International Centre For Science dan High Technology.
- Hardjadinata, Sinatra. 2010. *Budi Daya Buah Naga Super Red Secara Organik*. Bogor : Penebar Swadaya.
- Hilou, Adama., Rasolodimby, Jeanne Millogo. dan Nacoulma, Odile Germaine. 2013. Betacyanins are The Most Relevant Antioxidant Molecules of *Amaranthus spinosus* and *Boerhavia erecta*. *Journal of Medicinal Plants Research*, 7 (11) : 645-652.
- Ide, Pangkalan. 2008. *Gaya Hidup Penghambat Alzheimer*. Jakarta : PT Elex Komputindo.
- Ide, Pangkalan. 2009. *Health Secret of Dragon Fruit : Menguak Keajaiban si Kaktus Eksotis dalam Penyembuhan Penyakit*. Jakarta : PT Elex Komputindo.
- Inggrid, Maria. dan Santoso, Herry. 2014. *Ekstraksi Antioksidan dan Senyawa Aktif Dari Buah Kiwi (Actinidia deliciosa)*. Parahyangan, Bandung : Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Katolik Parahyangan.
- Jaafar, Ruzainah Ali., Rahman, Ahmad Ridhwan Bin Abdul., Mahmud, Nor Zaini Che. dan Vasudevan, R. 2009. "Proximate Analysis of Dragon Fruit

- (*Hylocereus polyrhizus*)". *American Journal of Applied Sciences*, 6 (7): 1341-1346.
- Jamilah, B., Shu, C. E., Kharidah, M., Dzulkifly, M. A., dan Noranizan, A. 2011. "Physico-chemical Characteristics of Red Pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) Peel". *International Food Research Journal*. 18:279-286.
- Jun, Fu, Hong, Wan, Yang dan Ho. 2006. "Comparison of Antioxidant Activities of Isoflavones From Kudzu Root (*Pueraria lobate ohwi*)". *Journal of Food Science*, 68 (6) : 2117-2122.
- Katrin dan Bendra, Atika. 2015. Aktivitas Antioksidan Ekstrak, Fraksi dan Golongan Senyawa Kimia Daun *Premna oblongata* Miq. *Pharmaceutical Science and Research*, 2 (1) : 21-31.
- Kristanto, Daniel. 2008. *Buah Naga Pembudidayaan di Pot dan di Kebun*. Surabaya : Penebar Swadaya.
- Kristanto, Daniel. 2014. *Berkebun Buah Naga*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Kumar, Shashank. dan Pandey, Abhay K. 2013. Chemistry and Biological Activities of Flavonoids. *The Scientific World Journal*, 2013 : 1-16.
- Liu, H. Y., Han, J. dan Guo, S. D. 2009. Characteristics of The Gelatin Extracted From Channel Catfish (*Ictalurus punctatus*) Head Bones. *LWT – Food Science and Technology*, 42 : 540-544.
- Ma'mun, Suhirman, Manoi, Sembiring, Tritianingsih, Gani, Tjitjah, dan Kustiwa. 2006. Teknik Pembuatan Simplisia dan Ekstrak Purwoceng. *Laporan Pelaksanaan Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik* : 314-324.
- Matheos, Heryanto., Runtuwene, Max Revolta John. dan Sudewi, Sri. 2014. Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Daun Kayu Bulan (*Pisonia Alba*). *PHARMACON, Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT* 3(3) : 235-246.
- Molyneux, Philip. 2004. "The Use Of The Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) For Estimating Antioxidant Activity". *Songklanakarinn Journal of Science and Technology*, 26 (2) : 211-219.

- Muhilal. 1991. *Teori Radikal Bebas Dalam Gizi dan Kedokteran*. Cermin Dunia Kedokteran No. 73 : 9-11.
- Noorhajati, Hermien. 2014. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Batang Trengguli (*Cassia fistula*) dengan Uji DPPH. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains IX, Fakultas Sains dan Matematika UKSW*, 5 (1) : 467 : 471.
- Nurul, S.R. dan Asmah, R. 2014. "Variability in Nutritional Composition and Phytochemical Properties of Red Pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) from Malaysia and Australia". *International Food Research Journal*, 21(4) : 1689-1697.
- Oktaviani, Eka Pratiwi. 2014. Kualitas Dan Aktivitas Antioksidan Minuman Probiotik Dengan Variasi Ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Teknobiologi* : 1-15.
- Pangkahila, J. Alex. 2013. Pengaturan Pola Hidup dan Aktivitas Fisik Meningkatkan Umur Harapan Hidup. *Sport and Fitness Journal*, 1(1) : 1-7.
- Praptiwi., Dewi, Puspa., dan Harapini, Mindarti. 2006. Nilai Peroksida dan Aktivitas Anti Radikal Bebas Diphenyl Picril Hydrazil Hydrate (DPPH) ekstrak metanol *Knema laurina*. *Majalah Farmasi Indonesia*, 17 (1) : 32-36.
- Prasetyo dan Inorih, Entang. 2013. *Pengelolaan Budidaya Tanaman Obat-Obatan (Bahan Simplisia)*. Bengkulu : Badan Penerbitan Fakultas Pertanian UNIB.
- Pribadi, Yoga Sindi., Sukatiningsih., dan Sari, Puspita. 2014. Formulasi Tablet Effervescent Berbahan Baku Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dan Buah Salam (*Syzygium polyanthum* [Wight.] Walp). *Berkala Ilmiah PERTANIAN*, 1 (4) : 86-89.
- Rebecca, O.P.S., Boyce, A.N. dan Chandran, S. 2010. Pigment Identification and Antioxidant Properties of Red Dragon Fruit (*Hylocereus polyrhizus*). *African Journal of Biotechnology*, 9 (10) : 1450-1454.

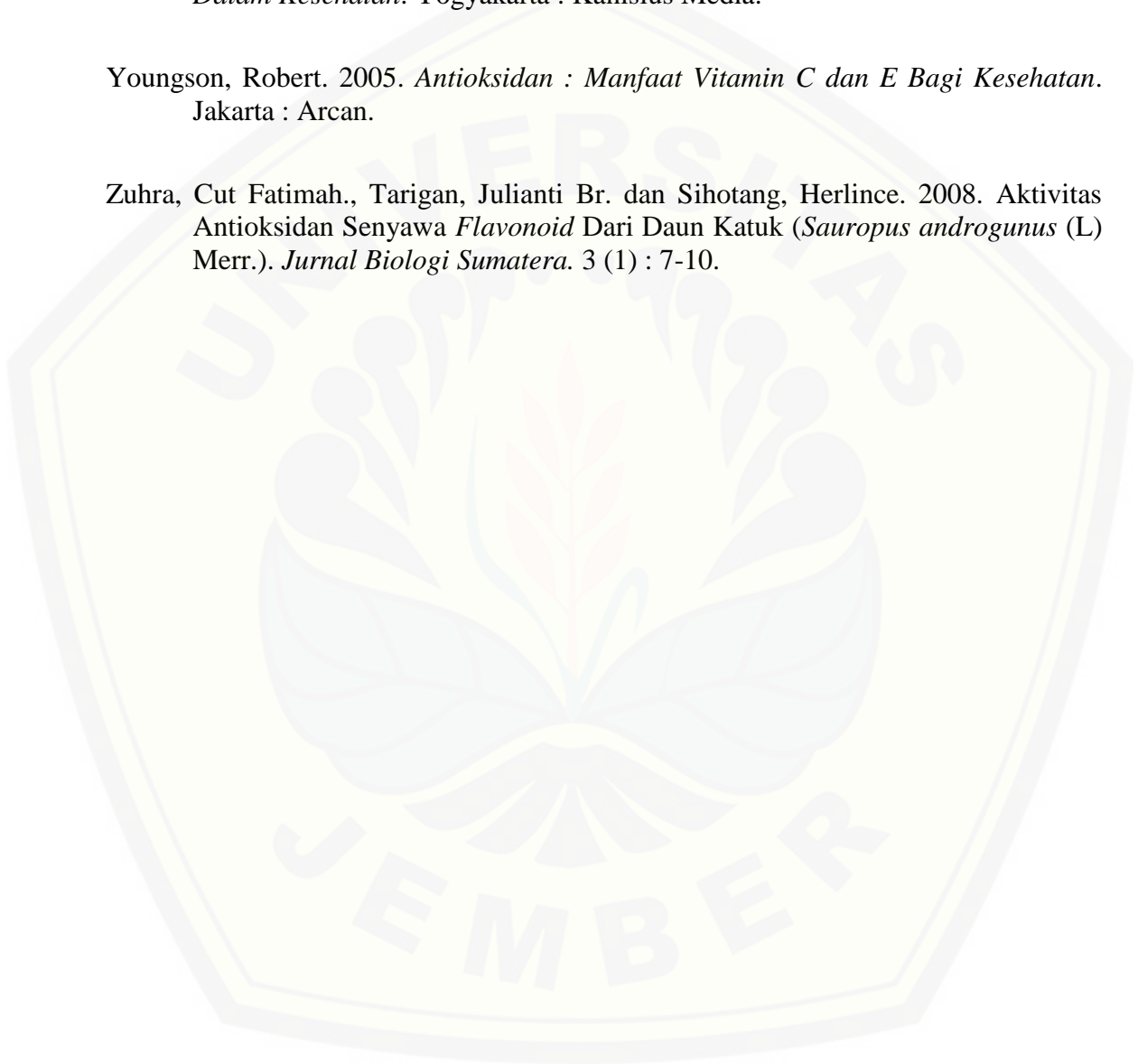
- Ridho, Ery Al. 2014. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Buah Lakum (*Cayratia trifolia*) Dengan Metode DPPH (2,2-difenil,1-pikrilhidrazil). *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan* 1(1).
- Rohdiana, D. 2001. Aktivitas Daya Tangkap Radikal Polifenol dalam Daun Teh. *Majalah Jurnal Indonesia*, 12 (1) : 53-58.
- Rohmatussolihat. 2009. Antioksidan, Penyelamat Sel-sel Tubuh Manusia. *BioTrends*, 4 (1) : 5-9.
- Saifudin, A., Rahayu, V. dan Teruna, H.Y. 2011. *Standarisasi Bahan Obat Alam*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Saneto, Budi. 2008. Karakterisasi Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *AGRIKA*, 2 (2) : 143-149.
- Saxena, Mamta., Saxena, Jyoti., Nema, Rajeev. dan Gupta, Abhishek. 2013. Phytochemistry of Medicinal Plants. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 1 (6) : 168-182.
- Silalahi, Jansen. 2006. *Makanan Fungsional*. Yogyakarta : Kanisius Media.
- Tambunan, Risma Marisi., Desmiaty, Yesi., dan Wida K.K., Kunthi. 2012. Uji Pendahuluan Aktivitas Sitotoksik dan Antioksidan Ekstrak Ethanol Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn.) dan Batang Brotowali (*Tinospora crispa*). *Seminar Nasional POKJANAS TOI XLII* : 1-9.
- Tanzil, Antonia. 2008. Radikal Bebas Pada Gangguan Fungsi Sendi Rahang. *Indonesian Journal of Dentistry* 15(1) : 77-82.
- Tjandra, Oetarini., Rusliati, Taty., dan Zulhipli. 2011. *Uji Aktivitas Antioksidan dan Profil Fitokimia Rambut Rapih (Nephelium lappaceum)*. UPT Penerbitan dan Percetakan UNS.
- Vermerris, Wilfred. dan Nicholson, Ralph. 2006. *Phenolic Compound Biochemistry*. USA : Springer.

Warisno dan Dahana, Kres. 2010. *Buku Pintar Bertanam Buah Naga Di Kebun, Pekarangan, dan Dalam Pot*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.

Winarsi, Hery. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas : Potensi dan Aplikasinya Dalam Kesehatan*. Yogyakarta : Kanisius Media.

Youngson, Robert. 2005. *Antioksidan : Manfaat Vitamin C dan E Bagi Kesehatan*. Jakarta : Arcan.

Zuhra, Cut Fatimah., Tarigan, Julianti Br. dan Sihotang, Herlince. 2008. Aktivitas Antioksidan Senyawa *Flavonoid* Dari Daun Katuk (*Sauropus androgunus* (L) Merr.). *Jurnal Biologi Sumatera*. 3 (1) : 7-10.



LAMPIRAN

A. Perhitungan Rendemen Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

Rendemen merupakan persentase bahan baku utama (simplisia) yang menjadi produk akhir (ekstrak). Persentase rendemen ekstrak dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (Liu et al., 2009:541) :

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{berat ekstrak (g)}}{\text{berat simplisia (g)}} \times 100\%$$

Perhitungan rendemen yang dihasilkan adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Rendemen (\%)} &= \frac{5,96 \text{ gram}}{112,81 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 5,28 \% \text{ (b/b)} \end{aligned}$$

B. Perhitungan Pembuatan Larutan DPPH 0,4 mM

Rumus molekul DPPH adalah $C_{18}H_{12}N_5O_6$, dengan berat molekul 394,323 g/mol (Noorhajati, 2014:469). Larutan DPPH dibuat 0.4 mM dengan volume 100 ml. Massa serbuk DPPH yang digunakan dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$M = \frac{\text{massa}}{\text{BM} \times V}$$

Keterangan :

M : Molaritas (M)

Massa : Berat jenis (g)

BM : Berat molekul (g/mol)

V : Volume (L)

Perhitungan massa serbuk DPPH yang digunakan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} M &= \frac{\text{massa}}{\text{BM} \times V} \\ \frac{0,4}{1000} &= \frac{\text{massa}}{394,323 \times 0,1} \quad \Rightarrow \quad \text{massa} = \frac{15,77292}{1000} = 0,01577292 \text{ gram} \approx 15,8 \text{ mg} \end{aligned}$$

Serbuk DPPH yang digunakan adalah 15,8 mg. Pembuatan larutan dilakukan dengan mencampurkan serbuk DPPH dengan 100 ml metanol proanalisis dan dikocok hingga homogen.

C. Perhitungan Pengenceran Larutan Standar Vitamin C

Larutan standar dibuat dari larutan induk 100 ppm yang diencerkan menjadi 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm dan 10 ppm sebanyak 10 ml pada setiap konsentrasi.

$$\text{Rumus pengenceran : } M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

Keterangan :

V_1 : volume larutan standar yang diencerkan

V_2 : volume larutan pengenceran

M_1 : konsentrasi larutan yang diencerkan

M_2 : konsentrasi larutan pengenceran

1. Larutan standar vitamin C 2 ppm

Larutan induk vitamin C 100 ppm yang diencerkan menjadi 2 ppm sebanyak 10 ml.

Rumus pengenceran :

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

$$100 \cdot V_1 = 2 \cdot 10$$

$$V_1 = \frac{2 \cdot 10}{100}$$

$$100$$

$$V_1 = 0.2 \text{ ml}$$

Larutan induk vitamin C 100 ppm diambil sebanyak 0.2 ml dan diencerkan pada labu ukur 10 ml menggunakan *aquadest* sampai tanda batas.

2. Larutan standar vitamin C 4 ppm

Larutan induk vitamin C 100 ppm yang diencerkan menjadi 4 ppm sebanyak 10 ml.

Rumus pengenceran :

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

$$100 \cdot V_1 = 4 \cdot 10$$

$$V_1 = \frac{4 \cdot 10}{100}$$

$$100$$

$$V_1 = 0.4 \text{ ml}$$

Larutan induk vitamin C 100 ppm diambil sebanyak 0.4 ml dan diencerkan pada labu ukur 10 ml menggunakan *aquadest* sampai tanda batas.

3. Larutan standar vitamin C 6 ppm

Larutan induk vitamin C 100 ppm yang diencerkan menjadi 6 ppm sebanyak 10 ml.

Rumus pengenceran :

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

$$100 \cdot V_1 = 6 \cdot 10$$

$$V_1 = \frac{6 \cdot 10}{100}$$

$$100$$

$$V_1 = 0.6 \text{ ml}$$

Larutan induk vitamin C 100 ppm diambil sebanyak 0.6 ml dan diencerkan pada labu ukur 10 ml menggunakan *aquadest* sampai tanda batas.

4. Larutan standar vitamin C 8 ppm

Larutan induk vitamin C 100 ppm yang diencerkan menjadi 8 ppm sebanyak 10 ml.

Rumus pengenceran :

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

$$100 \cdot V_1 = 8 \cdot 10$$

$$V_1 = \frac{8 \cdot 10}{100}$$

$$V_1 = 0.8 \text{ ml}$$

Larutan induk vitamin C 100 ppm diambil sebanyak 0.8 ml dan diencerkan pada labu ukur 10 ml menggunakan *aquadest* sampai tanda batas.

5. Larutan standar vitamin C 10 ppm

Larutan induk vitamin C 100 ppm yang diencerkan menjadi 10 ppm sebanyak 10 ml.

Rumus pengenceran :

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

$$100 \cdot V_1 = 10 \cdot 10$$

$$V_1 = \frac{10 \cdot 10}{100}$$

$$V_1 = 1 \text{ ml}$$

Larutan induk vitamin C 100 ppm diambil sebanyak 1 ml dan diencerkan pada labu ukur 10 ml menggunakan *aquadest* sampai tanda batas.

D. Perhitungan Pengenceran Larutan Uji Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

Larutan standar ekstrak dibuat dari larutan induk 1000 ppm yang diencerkan menjadi 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm dan 500 ppm sebanyak 10 ml pada setiap konsentrasi.

Rumus pengenceran : $M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$

Keterangan :

V_1 : volume larutan standar yang diencerkan

V_2 : volume larutan pengenceran

M_1 : konsentrasi larutan yang diencerkan

M_2 : konsentrasi larutan pengenceran

1. Larutan standar ekstrak 100 ppm

Larutan induk ekstrak 1000 ppm yang diencerkan menjadi 100 ppm sebanyak 10 ml.

Rumus pengenceran :

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

$$1000 \cdot V_1 = 100 \cdot 10$$

$$V_1 = \frac{100 \cdot 10}{1000}$$

$$V_1 = 1 \text{ ml}$$

Larutan induk ekstrak 1000 ppm diambil sebanyak 1 ml dan diencerkan pada labu ukur 10 ml menggunakan *aquadest* sampai tanda batas.

2. Larutan standar ekstrak 200 ppm

Larutan induk ekstrak 1000 ppm yang diencerkan menjadi 200 ppm sebanyak 10 ml.

Rumus pengenceran :

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

$$1000 \cdot V_1 = 200 \cdot 10$$

$$V_1 = \frac{200 \cdot 10}{1000}$$

$$V_1 = 2 \text{ ml}$$

Larutan induk ekstrak 1000 ppm diambil sebanyak 2 ml dan diencerkan pada labu ukur 10 ml menggunakan *aquadest* sampai tanda batas.

3. Larutan standar ekstrak 300 ppm

Larutan induk ekstrak 1000 ppm yang diencerkan menjadi 300 ppm sebanyak 10 ml.

Rumus pengenceran :

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

$$1000 \cdot V_1 = 300 \cdot 10$$

$$V_1 = \frac{300 \cdot 10}{1000}$$

$$V_1 = 3 \text{ ml}$$

Larutan induk ekstrak 1000 ppm diambil sebanyak 3 ml dan diencerkan pada labu ukur 10 ml menggunakan *aquadest* sampai tanda batas.

4. Larutan standar ekstrak 400 ppm

Larutan induk ekstrak 1000 ppm yang diencerkan menjadi 400 ppm sebanyak 10 ml.

Rumus pengenceran :

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

$$1000 \cdot V_1 = 400 \cdot 10$$

$$V_1 = \frac{400 \cdot 10}{1000}$$

$$V_1 = 4 \text{ ml}$$

Larutan induk vitamin C 1000 ppm diambil sebanyak 4 ml dan diencerkan pada labu ukur 10 ml menggunakan *aquadest* sampai tanda batas.

5. Larutan standar ekstrak 10 ppm

Larutan induk ekstrak 1000 ppm yang diencerkan menjadi 10 ppm sebanyak 10 ml.

Rumus pengenceran :

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

$$1000 \cdot V_1 = 10 \cdot 10$$

$$V_1 = \frac{10 \cdot 10}{1000}$$

$$V_1 = 0.1 \text{ ml}$$

$$V_1 = 5 \text{ ml}$$

Larutan induk ekstrak 1000 ppm diambil sebanyak 5 ml dan diencerkan pada labu ukur 10 ml menggunakan *aquadest* sampai tanda batas.

E. Nilai Absorbansi dan Persen Penghambatan (%)

Nilai Absorbansi Larutan Blanko

No	Bahan	Absorbansi (nm)			Rata-rata Absorbansi
		1	2	3	
1	Blanko	0,957	0,916	0,891	0,921

Persen penghambatan dihitung menggunakan rumus (Tjandra *et al.*, 2011:8) :

$$\% \text{ Penghambatan} = \frac{\text{Absorbansi Blanko} - \text{Absorbansi Sampel}}{\text{Absorbansi Blanko}} \times 100$$

Keterangan :

Abs. Blanko : nilai absorbansi larutan blanko

Abs. Sampel : nilai absorbansi larutan uji atau larutan pembanding

Nilai absorbansi dan persen penghambatan (%) larutan vitamin C

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi (nm)			Rata-rata Absorbansi	Persen Penghambatan (%)
	1	2	3		
2	0,569	0,568	0,566	0,568	$\frac{0,921 - 0,568}{0,921} \times 100 = 38,351 \%$
4	0,567	0,549	0,532	0,549	$\frac{0,921 - 0,549}{0,921} \times 100 = 40,413 \%$
6	0,543	0,532	0,523	0,533	$\frac{0,921 - 0,533}{0,921} \times 100 = 42,150 \%$
8	0,544	0,539	0,507	0,530	$\frac{0,921 - 0,530}{0,921} \times 100 = 42,476 \%$
10	0,530	0,529	0,521	0,527	$\frac{0,921 - 0,527}{0,921} \times 100 = 42,801 \%$

Nilai absorbansi dan persen penghambatan (%) larutan ekstrak kulit buah naga merah

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi (nm)			Rata-rata Absorbansi	Persen Penghambatan (%)
	1	2	3		
100	0,537	0,521	0,515	0,524	$\frac{0,921 - 0,524}{0,921} \times 100 = 43,127 \%$
200	0,534	0,496	0,485	0,505	$\frac{0,921 - 0,505}{0,921} \times 100 = 45,189 \%$
300	0,532	0,476	0,468	0,492	$\frac{0,921 - 0,492}{0,921} \times 100 = 46,600 \%$
400	0,494	0,479	0,474	0,482	$\frac{0,921 - 0,482}{0,921} \times 100 = 47,685 \%$
500	0,482	0,448	0,446	0,459	$\frac{0,921 - 0,459}{0,921} \times 100 = 50,182 \%$

F. Analisis Data

F.1 Uji Regresi Linear Vitamin C

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	konsentrasi ^a	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: %inhibisi

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	R = .717 ^a	R ² = .514	.484	11.48026110

a. Predictors: (Constant), konsentrasi

b. Dependent Variable: %inhibisi

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2232.983	1	2232.983	16.943	.001 ^a
	Residual	2108.742	16	131.796		
	Total	4341.725	17			

a. Predictors: (Constant), konsentrasi

b. Dependent Variable: %inhibisi

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	a ← 18.073	4.797		3.767	.002
	Konsentrasi	b ← 3.261	.792	.717	4.116	.001

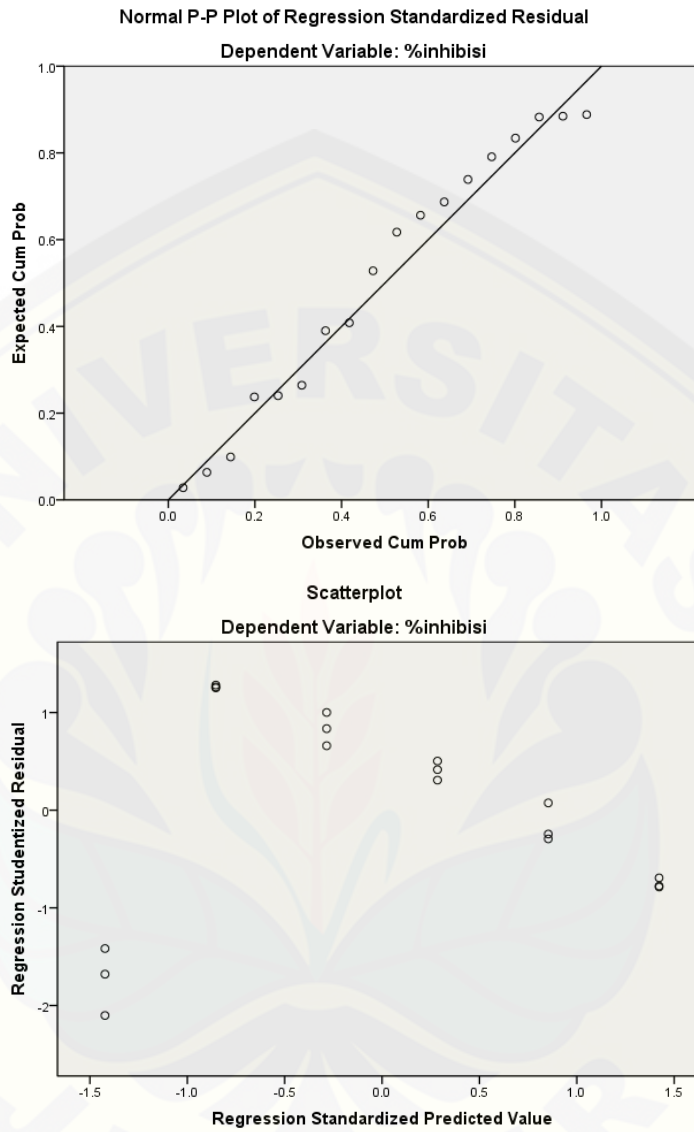
a. Dependent Variable: %inhibisi

a. Dependent Variable: %inhibisi

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	18.0728893	50.6815567	34.3772222	11.46088693	18
Std. Predicted Value	-1.423	1.423	.000	1.000	18
Standard Error of Predicted Value	2.820	4.797	3.739	.837	18
Adjusted Predicted Value	21.1989803	52.4173470	34.9229551	11.33110352	18
Residual	-21.92488861	13.97337818	.00000000	11.13748921	18
Std. Residual	-1.910	1.217	.000	.970	18
Stud. Residual	-2.102	1.282	-.022	1.045	18
Deleted Residual	-26.56284523	15.49864101	-.54573288	12.92448742	18
Stud. Deleted Residual	-2.392	1.310	-.043	1.097	18
Mahal. Distance	.081	2.024	.944	.831	18
Cook's Distance	.000	.467	.084	.124	18
Centered Leverage Value	.005	.119	.056	.049	18

a. Dependent Variable: %inhibisi



F.2 Uji Regresi Linear Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	konsentrasi ^a	.	Enter

- a. All requested variables entered.
- b. Dependent Variable: % inhibisi

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	R = .717 ^a	R ² = .514	.484	11.48026110

a. Predictors: (Constant), konsentrasi

b. Dependent Variable: %inhibisi

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3036.408	1	3036.408	19.040	.000 ^a
	Residual	2551.605	16	159.475		
	Total	5588.014	17			

a. Predictors: (Constant), konsentrasi

b. Dependent Variable: % inhibisi

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	a = -19.779	5.277		3.748	.002
	konsentrasi	b = .076	.017	.737	4.363	.000

a. Dependent Variable: % inhibisi

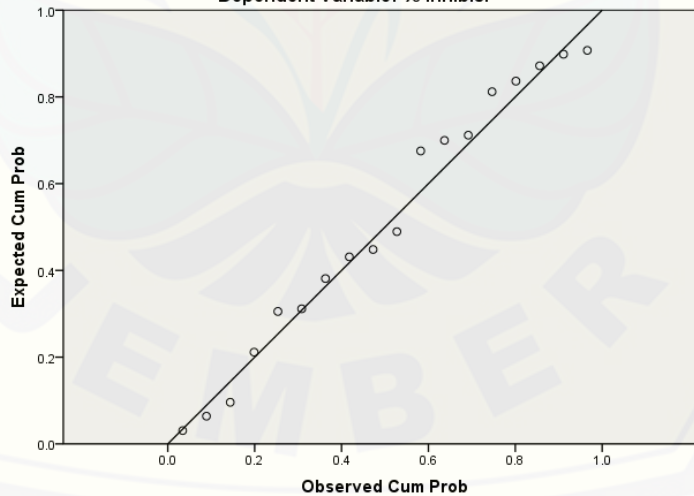
Residuals Statistics^a

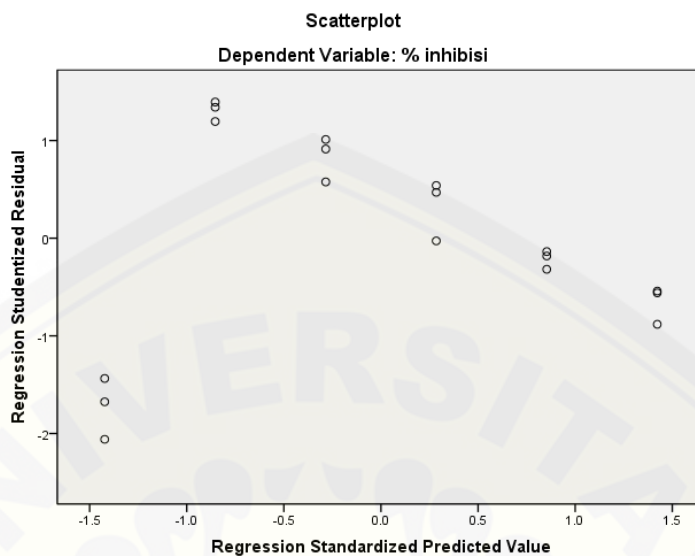
	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	19.7785206	57.8036270	38.7910738	13.36458974	18
Std. Predicted Value	-1.423	1.423	.000	1.000	18
Standard Error of Predicted Value	3.101	5.277	4.113	.920	18
Adjusted Predicted Value	23.2653580	59.9440422	39.3644859	13.18276863	18
Residual	-23.63043022	16.72005272	.00000000	12.25130323	18
Std. Residual	-1.871	1.324	.000	.970	18
Stud. Residual	-2.060	1.394	-.021	1.044	18
Deleted Residual	-28.62917519	18.54512978	-.57341212	14.18766346	18
Stud. Deleted Residual	-2.326	1.440	-.039	1.095	18
Mahal. Distance	.081	2.024	.944	.831	18
Cook's Distance	.000	.449	.083	.122	18
Centered Leverage Value	.005	.119	.056	.049	18

a. Dependent Variable: % inhibisi

Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual

Dependent Variable: % inhibisi





F.3 Perhitungan Nilai IC_{50} Vitamin C

$$y = a + bx$$

$$y = 18,073 + 3,261x$$

$$50 = 18,073 + 3,2616x$$

$$x = \frac{50 - 18,073}{3,261} = \frac{31,927}{3,261}$$

$$x = 9,7905550444 \approx 9,79 \text{ ppm}$$

F.4 Perhitungan Nilai IC_{50} Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

$$y = a + bx$$

$$y = 19,779 + 0,076x$$

$$50 = 19,779 + 0,076x$$

$$x = \frac{50 - 19,779}{0,076} = \frac{30,221}{0,076}$$

$$x = 397,64473684 \approx 397,64 \text{ ppm}$$

F.5 Uji Korelasi Pearson

Correlations

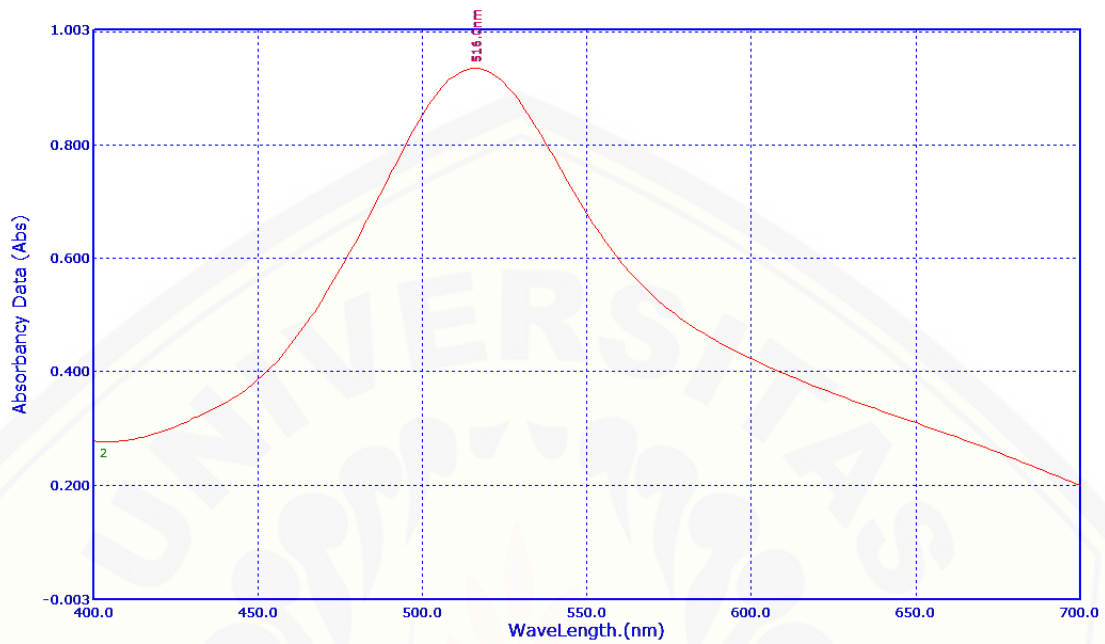
		Konsentrasi Vit C	% Penghambatan
Konsentrasi Vit C	Pearson Correlation	1	.770**
	Sig. (2-tailed)		.001
	N	15	15
% Penghambatan	Pearson Correlation	.770**	1
	Sig. (2-tailed)	.001	
	N	15	15

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

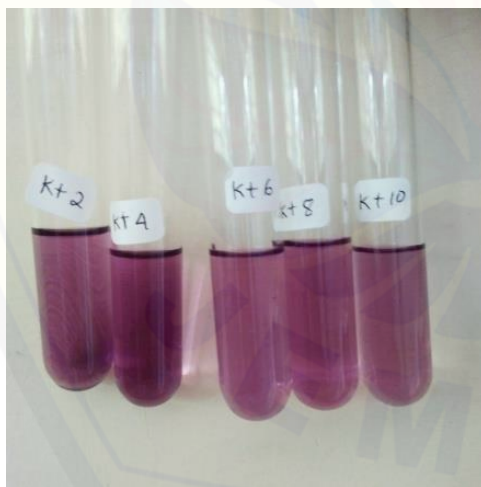
Correlations

		Konsentrasi Ekstrak	% Penghambatan
Konsentrasi Ekstrak	Pearson Correlation	1	.760**
	Sig. (2-tailed)		.001
	N	15	15
% Penghambatan	Pearson Correlation	.760**	1
	Sig. (2-tailed)	.001	
	N	15	15

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

G. Foto Hasil Penelitian

Hasil pengukuran panjang gelombang

Larutan vitamin c 2 ppm, 4 ppm,
6 ppm, 8 ppm dan 10 ppmLarutan ekstrak 100 ppm, 200 ppm,
300 ppm, 400 ppm dan 500 ppm

H. Foto Alat dan Bahan Penelitian

H.1 Foto Alat Penelitian

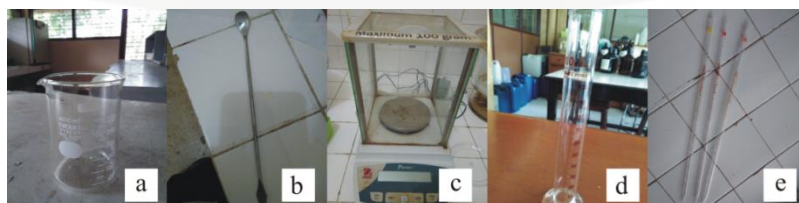
H.1.1 Foto Alat Ekstraksi Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

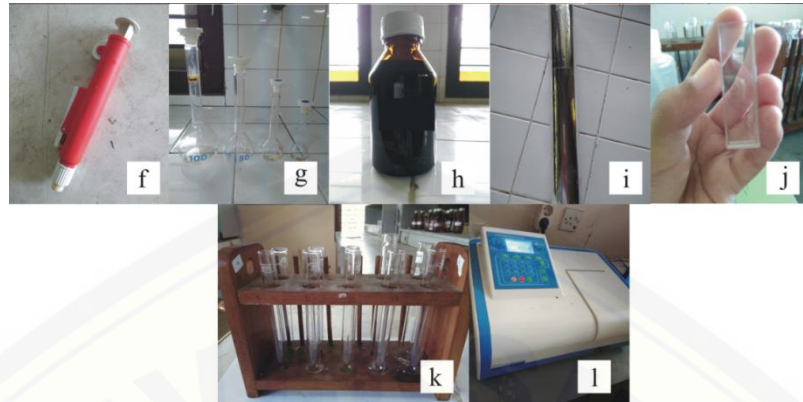


Keterangan :

- | | | |
|---------------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| a. Pisau <i>stainless steel</i> | g. Ayakan 80 <i>mesh</i> | m. Corong kaca |
| b. Alas potong | h. <i>Beaker glass</i> | n. Kertas saring |
| c. Baki plastik | i. Neraca analitik | o. <i>Rotary evaporator</i> |
| d. <i>Oven</i> | j. Gelas ukur | p. Labu evaporasi |
| e. Loyang | k. Toples kaca | q. Cawan porselin |
| f. <i>Blender</i> | l. Spatula kaca | |

H.1.2 Foto Alat Uji Aktivitas Antioksidan



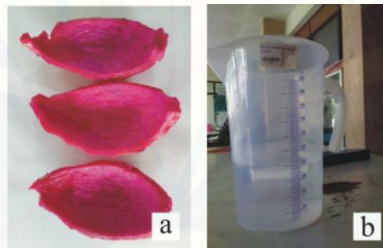


Keterangan :

- | | | |
|------------------------|------------------------|----------------------------|
| a. <i>Beaker glass</i> | e. Pipet Ukur | i. <i>Aluminium foil</i> |
| b. Spatula | f. Pipet <i>Filler</i> | j. Kuvet |
| c. Neraca analitik | g. Labu ukur | k. Tabung reaksi |
| d. Gelas ukur | h. Botol gelap | l. Spektrofotometer UV/VIS |

H.2Foto Bahan Penelitian

H.2.1Foto Bahan Ekstraksi Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)



Keterangan :

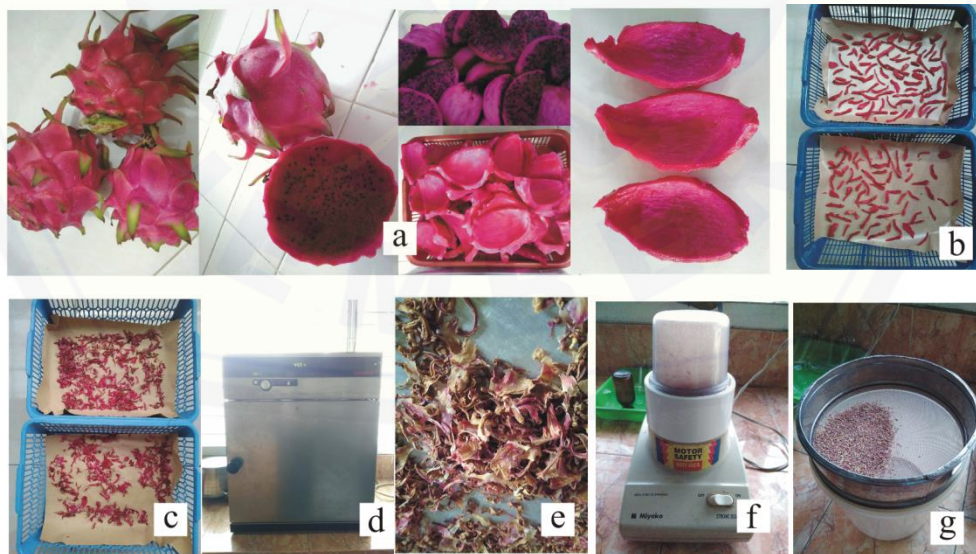
- Kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*)
- Ethanol 96%

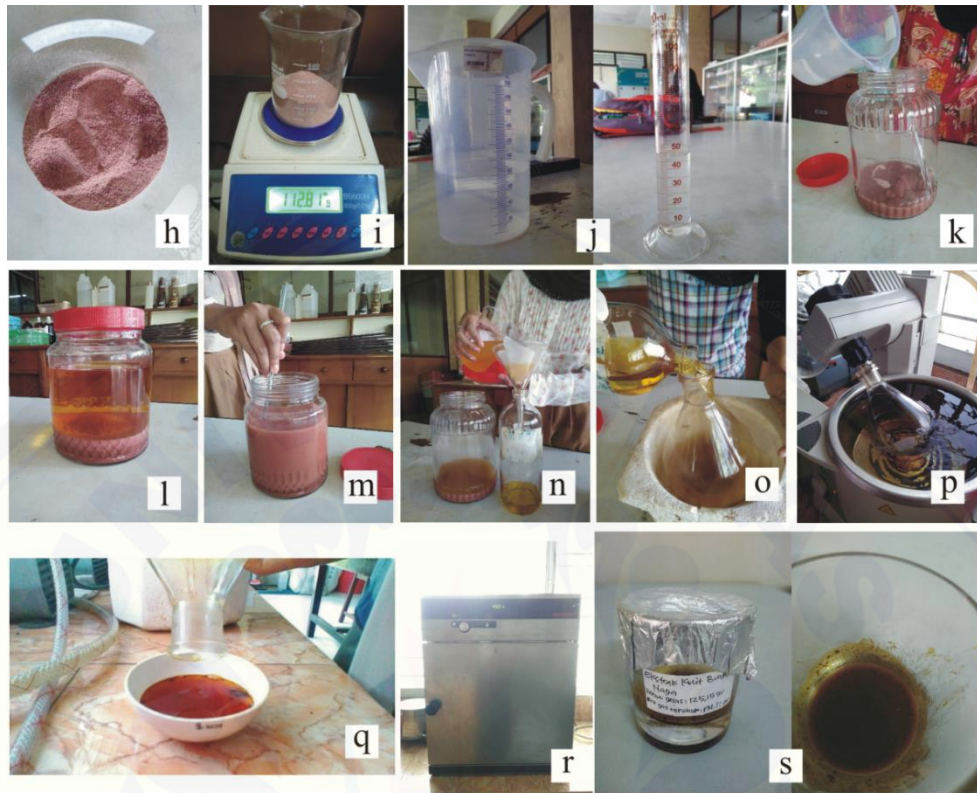
H.2.2 Foto Bahan Uji Aktivitas Antioksidan



Keterangan :

- DPPH* (1,1-diphenyl-2-picrihydrazyl)
- Metanol proanalisis
- Vitamin C
- Ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*)

I. Dokumentasi Pelaksanaan PenelitianI.1 Pembuatan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

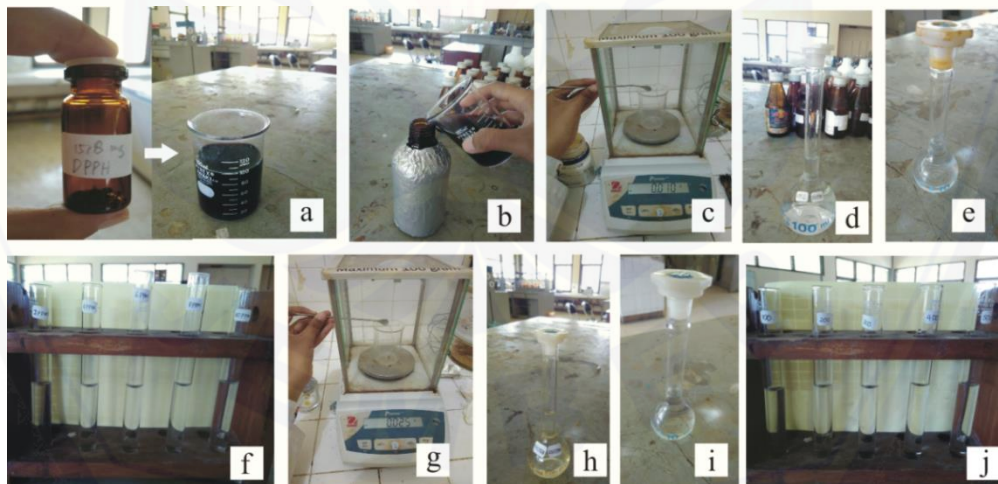


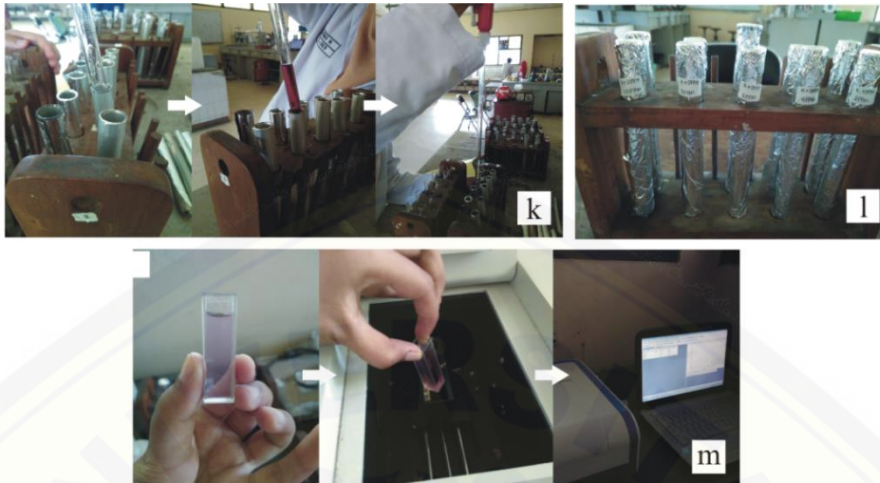
Keterangan :

- a. Buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dipisahkan antara daging dan kulitnya.
- b. Kulit buah naga merah dipotong-potong hingga menjadi ukuran yang lebih kecil dan tipis, lalu diangin-anginkan.
- c. Kulit buah naga menjadi agak kering.
- d. Kulit buah naga merah dikeringkan kembali ke dalam *oven* dengan suhu 50°C selama 2 jam.
- e. Kulit buah naga merah yang telah di *oven*.
- f. Kulit yang telah kering lalu dihaluskan menggunakan *blender*.
- g. Serbuk kasar diayak menggunakan ayakan 80 *mesh*.
- h. Serbuk simplisia yang telah halus.
- i. Serbuk simplisia ditimbang menggunakan neraca analitik, didapatkan serbuk sebanyak 112,81 gram.

- j. Mengukur volume pelarut sebanyak 846 ml, dengan perbandingan simplisia : pelarut = 1: 7.5.
- k. Simplisia ditambahkan pelarut.
- l. Simplisia direndam menggunakan pelarut ethanol 96% selama 3 hari.
- m. Rendaman diaduk setiap 2 kali sehari.
- n. Maserat dipisahkan dengan penyaringan menggunakan kertas saring.
- o. Hasil maserasi dituang ke dalam labu evaporasi.
- p. Kemudian diuapkan dan dipekatan menggunakan *rotary evaporator*.
- q. Hasil pemekatan kemudian dituang ke dalam cawan.
- r. Untuk menghilangkan sisa pelarut, ekstrak dimasukkan ke dalam oven dalam suhu 50°C.
- s. Ekstrak kental kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*).

I.2 Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

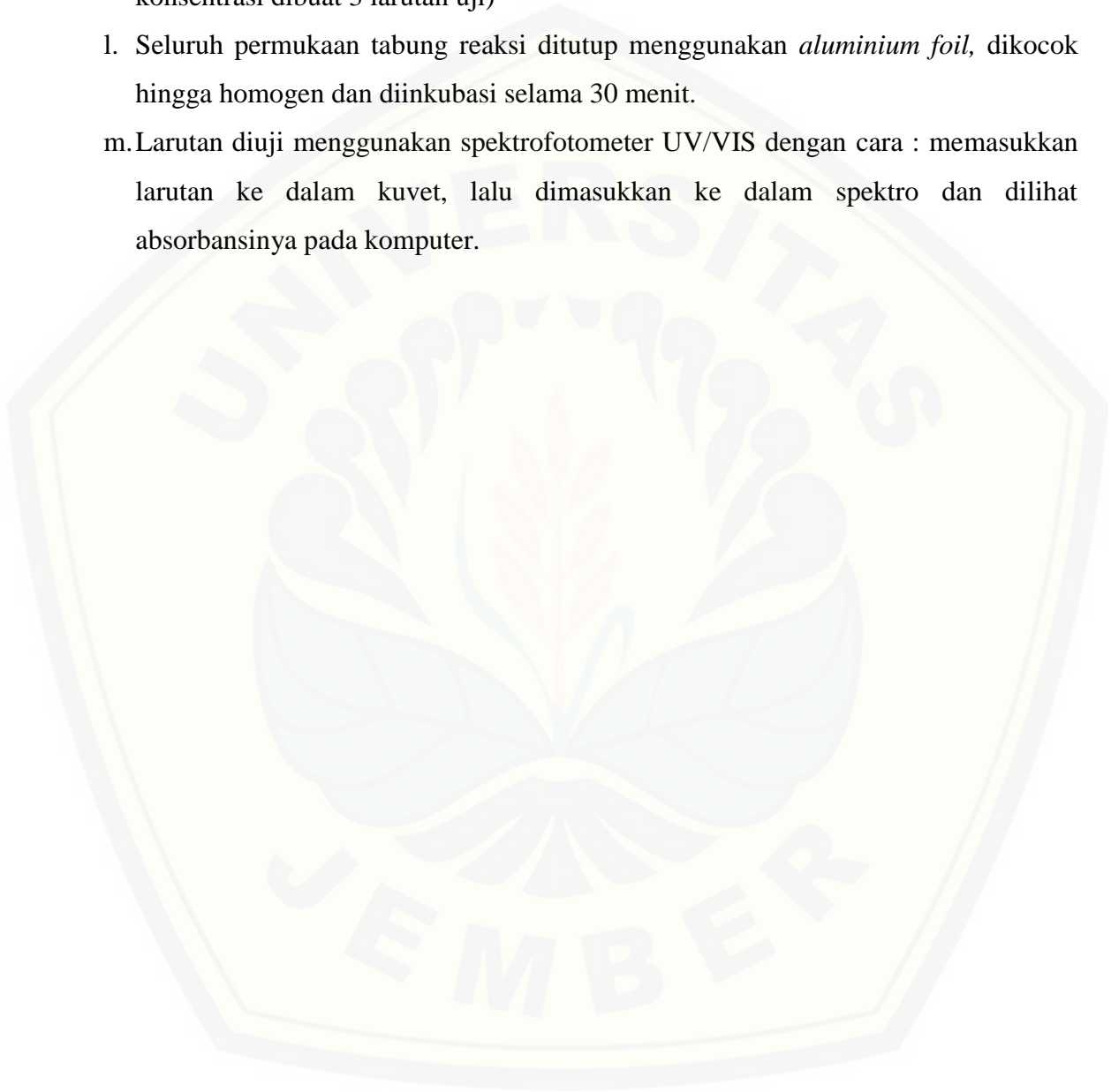




Keterangan :

- a. Serbuk DPPH 15,8 mg dilarutkan dengan metanol proanalisis sebanyak 100 ml.
- b. Larutan DPPH yang dihasilkan dipindahkan ke dalam botol gelap.
- c. Serbuk vitamin C ditimbang sebesar 0,01 gram menggunakan neraca analitik.
- d. Serbuk vitamin C dilarutkan dengan metanol proanalisis sebanyak 100ml hingga menjadi larutan vitamin C 100 ppm.
- e. Larutan vitamin C 100 ppm diencerkan menjadi 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm dan 10 ppm sebanyak 10 ml menggunakan labu ukur.
- f. Larutan dipindahkan ke dalam tabung reaksi, ditutup menggunakan *aluminium foil* dan diberi label.
- g. Ekstrak kental kulit buah naga merah ditimbang sebesar 0,025 gram menggunakan neraca analitik.
- h. Ekstrak kental kulit buah naga merah dilarutkan dengan metanol proanalisis sebanyak 25ml hingga menjadi larutan ekstrak 1000 ppm.
- i. Larutan ekstrak 1000 ppm diencerkan menjadi 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm dan 500 ppm sebanyak 10 ml menggunakan labu ukur.
- j. Larutan dipindahkan ke dalam tabung reaksi, ditutup menggunakan *aluminium foil* dan diberi label.

- k. Membuat 2 jenis larutan uji dengan mencampurkan : 3 ml metanol proanalisis, 1 ml larutan vitamin C / larutan ekstrak dan 1 ml larutan DPPH. (masing-masing konsentrasi dibuat 3 larutan uji)
- l. Seluruh permukaan tabung reaksi ditutup menggunakan *aluminium foil*, dikocok hingga homogen dan diinkubasi selama 30 menit.
- m. Larutan diuji menggunakan spektrofotometer UV/VIS dengan cara : memasukkan larutan ke dalam kuvet, lalu dimasukkan ke dalam spektro dan dilihat absorbansinya pada komputer.



J. Surat Keterangan

J.1 Surat Keterangan Identifikasi Tanaman Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)



**LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA
(INDONESIAN INSTITUTE OF SCIENCES)
UPT BALAI KONSERVASI TUMBUHAN
KEBUN RAYA PURWODADI**

JL. Raya Surabaya - Malang Km. 65 Purwodadi - Pasuruan 67163
Telp. (+62 343) 615033, (+62 341) 426046, Faks. (+62 343) 615033, (+62 341) 426046
website: <http://www.krpurwodadi.lipi.go.id>



CERT NO: 155-057-0-14
ISO 9001: 2008



Komite Akreditasi Nasional
Lembaga Sertifikasi Sistem Mutu
LSSM-040-ICN

SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI

No. 0863 /IPH.6/HM/VI/2015

Kepala UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi dengan ini menerangkan bahwa material tanaman yang dibawa oleh :

Mahardika Rahmawati, NIM : 121610101024

Mahasiswa Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, datang di UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi pada tanggal 01 Juni 2015, berdasarkan buku Botani karangan William Warren , tahun 1997 halaman 460 dan WWW.planlist.org/tp1.1/record/kew-2586869 nama ilmiahnya adalah :

Genus : *Hylocereus*

Species : *Hylocereus polyrhizus* (F.A.C.Weber) Britton.

Adapun menurut buku An Integrated System of Classification of Flowering plants, karangan Arthur Cronquist tahun 1981, halaman XIV, klasifikasinya adalah sebagai berikut :

Divisio : *Magnoliophyta*

Class : *Magnoliopsida*

Subclass : *Caryophyllidae*

Ordo : *Caryophyllales*

Family : *Cactaceae*

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Purwodadi, 08 Juni 2015

An.Kepala Seksi Konservasi Ex-situ,
Koordinator Registrasi Koleksi



Rachmawan Adi Laksono, S.Kom

J.2 Surat Keterangan Pembuatan Ekstrak



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS FARMASI

Jl. Kalimantan I/2 Kampus Tegal Boto. Telp./ Fax. (0331) 324736 Jember 68121.

SURAT KETERANGAN PEMBUATAN EKSTRAK

Data Pemohon :
Nama : Mahardika Rahmawati
NIM : 121610101024
Fakultas : Kedokteran Gigi Universitas Jember

Bahan : Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

Metode ekstraksi : Maserasi

Prosedur : Serbuk simplisia Kulit Buah Naga Merah sebanyak 112,81 gram dimaserasi dengan etanol 96 % sebanyak 7,5 kali berat serbuk selama tiga hari. Maserat dipekatkan dengan *rotary evaporator*.

Hasil : Ekstrak etanol Kulit Buah Naga Merah dengan rendemen 5,28 % (b/b)

Tanggal Pembuatan : 14 Desember 2015

Jember, 25 Januari 2016

Ketua Bagian Biologi Farmasi

Endah Puspitasari, S.Farm., M.Sc., Apt.

NIP. 198107232006042002