

**UJI KAPASITAS DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
AIR REBUSAN KULIT BAWANG MERAH (*Allium cepa L*)
DALAM BERBAGAI KONSENTRASI**



Oleh:
DWI KARTIKA SARI
NIM. P07134016032

**KEMENTERIAN KESEHATAN R.I.
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES DENPASAR
JURUSAN ANALIS KESEHATAN
DENPASAR
2019**

KARYA TULIS ILMIAH

**UJI KAPASITAS DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
AIR REBUSAN KULIT BAWANG MERAH (*Allium cepa L*)
DALAM BERBAGAI KONSENTRASI**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Menyelesaikan Pendidikan Program Diploma III
Politeknik Kesehatan Denpasar
Jurusan Analis Kesehatan
Program Reguler**

Oleh:

**DWI KARTIKA SARI
NIM. P07134016032**

**KEMENTERIAN KESEHATAN R.I.
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES DENPASAR
JURUSAN ANALIS KESEHATAN
DENPASAR
2019**

LEMBAR PERSEMBAHAN

Terimakasih kepada Tuhan Yang Maha Esa yang senantiasa memberikan tuntunan di setiap langkah hidup ini yang selalu menyertai setiap waktu. Terimakasih kepada kedua orang tua tercinta untuk motivasi, didikan, kasih sayang dan dukungan tiada henti yang diberikan kepada saya.

Terimakasih kepada pembimbing I dan II yang telah membimbing dan menginspirasi saya selama proses penulisan Karya Tulis Ilmiah ini. Terimakasih kepada orang tua saya Wijiyanto dan Kaniyatin yang telah memberikan motivasi dan selalu memberikan dukungan disetiap langkah yang saya putuskan. Terimakasih kepada laboran Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana atas bantuannya dalam proses penelitian Karya Tulis Ilmiah ini. Terimakasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam melancarkan penelitian ini, termasuk Ibu Nita dan keluarga atas bantuannya dalam menyediakan sampel penelitian. Terimakasih kepada adik saya rosyda yang senantiasa membantu, sehingga penelitian ini dapat berjalan lancar.

Terimakasih juga kepada Aprilia Wati, Trisna Utami, Yuni Kartika dan teman-teman, sahabat, adik-adik dan keluarga JAK 16 karena telah meluangkan waktu untuk saya, terimakasih atas dukungan, semangat, bantuan, candatawa, serta perjuangan kita bersama.

Karya Tulis Ilmiah ini hanya sebagian kecil dari ilmu pengetahuan yang luas, namun saya berharap dapat menjadi inspirasi dan bagian dari karya selanjutnya yang lebih baik. Karya ini sepenuh hati saya persembakan bagi semua orang yang membutuhkan dan semoga dapat bermanfaat.

LEMBAR PERSETUJUAN

KARYA TULIS ILMIAH

**UJI KAPASITAS DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
AIR REBUSAN KULIT BAWANG MERAH (*Allium cepa L.*)
DALAM BERBAGAI KONSENTRASI**

TELAH MENDAPATKAN PERSETUJUAN

Pembimbing Utama:

Pembimbing Pendamping:



Drs. I Gede Sudarmanto, B.Sc., M.Kes.
NIP. 19600506 198302 1 001

I Wayan Karta, S.Pd., M.Si
NIP. 198603092014021003

MENGETAHUI:

**KETUA JURUSAN ANALIS KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES DENPASAR**



Cokorda Dewi Widhya Hana Sundari, S.KM., M.Si.
NIP. 19690621 199203 2 004

KARYA TULIS ILMIAH DENGAN JUDUL:




**UJI KAPASITAS DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
AIR REBUSAN KULIT BAWANG MERAH (*Allium cepa L*)
DALAM BERBAGAI KONSENTRASI**

TELAH DIUJI DIHADAPAN TIM PENGUJI

PADA HARI : SENIN

TANGGAL : 27 MEI 2019

TIM PENGUJI:

1. NYOMAN MASTRA, S. KM.,S.Pd., M.Si (Ketua)  (.....)
2. Drs. I GEDE SUDARMANTO, B.Sc., M.Kes (Anggota)  (.....)
3. NUR HABIBAH, S.Si., M.Sc (Anggota)  (.....)

MENGETAHUI:

**KETUA JURUSAN ANALIS KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES DENPASAR**




Cokorda Dewi Widhya Hana Sundari, S.KM.,M.Si.
NIP. 19690621 199203 2 004

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dwi Kartika Sari

NIM : P07134016032

Program Studi : DIII Analis Kesehatan

Jurusan : Analis Kesehatan

Tahun Akademik : 2018/2019

Alamat : Jalan Mawar No. 23 Gerogak Gede Tabanan

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Tugas Akhir dengan judul Uji Kapasitas Dan Aktivitas Antioksidan Air Rebusan Kulit Bawang Merah (*Allium Cepa L*) Dalam Berbagai Konsentrasi adalah benar **karya sendiri atau bukan plagiat hasil karya orang lain.**
2. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa Tugas Akhir ini bukan karya saya sendiri atau plagiat hasil karya orang lain, maka saya sendiri bersedia menerima sanksi sesuai Peraturan Mendiknas RI No.17 Tahun 2010 tentang **Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi** dan ketentuan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Denpasar, Mei 2019
Yang membuat pernyataan


Dwi Kartika Sari
NIM. P07134016032

RIWAYAT PENULIS



Penulis adalah Dwi Kartika Sari dilahirkan di Tabanan pada tanggal 21 April 1998 dari Ayah Wijiyanto dan Ibu Kaniyatin. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara dan berkewarganegaraan Indonesia serta beragama Islam. Penulis memulai pendidikan pada tahun 2003 di TK Mustika Ibu Tabanan. Pada tahun 2004-2010 penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang sekolah dasar di SD Negeri 1 Delod Peken. Pada tahun 2010-2013 penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang sekolah menengah pertama di SMP Negeri 5 Tabanan. Pada tahun 2013-2016 penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang sekolah menengah atas di SMA Negeri 2 Tabanan. Pada tahun 2016 penulis menyelesaikan pendidikan di sekolah menengah atas dan melanjutkan pendidikan di Politeknik Kesehatan Denpasar program studi Diploma III Jurusan Analisis Kesehatan.

TEST OF CAPACITY AND ACTIVITIES OF RED ONIONS SKIN(*Allium
Cepa L*) BOILED WATER IN VARIOUS CONCENTRATIONS

ABSTRACT

Red onions skin is one of the onion's parts that has not been utilized effectively because it is considered waste. Red onions skin has secondary metabolite compound as an antioxidant agent that has a lot of advantage for the body. The purpose of this research are to know antioxidant capacity of red onion boiled water at some concentration and antioxidant activity at the highest antioxidant capacity. The type of research used was descriptive using the DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*) method by spectrophotometry with a standard solution of gallic acid. The sample used in antioxidant examination is boiled water on shallot skin. Based on the result test of antioxidant capacity of red onion boiled water at concentration 2,5;5; 7,5; 10; and 12,5% continuously are 291.886 ± 0.533 ; 303.449 ± 0.705 ; 225.394 ± 0.774 ; 175.897 ± 0.581 ; 142.996 ± 0.426 ppm GAEAC. The highest antioxidant capacity is at concentration of 5% with 10 grams red onion skin/200 ml aquadest. The value of antioxidant activity at the highest concentration is 0.293, that classified as weak antioxidant activity.

Keywords: red onions skin, antioxidant capacity, antioxidant activity

UJI KAPASITAS DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN AIR REBUSAN KULIT BAWANG MERAH (*Allium Cepa L*) DALAM BERBAGAI KONSENTRASI

ABSTRAK

Kulit bawang merah merupakan bagian dari tanaman bawang merah yang belum dimanfaatkan secara efektif karena dianggap sebagai limbah. Kulit bawang merah memiliki senyawa metabolit sekunder sebagai agen antioksidan yang bermanfaat bagi tubuh. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kapasitas antioksidan air rebusan kulit bawang merah pada berbagai konsentrasi dan aktivitas antioksidan pada kapasitas antioksidan tertinggi. Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif menggunakan metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*) secara spektrofotometri dengan larutan standar asam galat. Sampel yang digunakan pada pemeriksaan antioksidan adalah air rebusan kulit bawang merah. Berdasarkan hasil uji kapasitas antioksidan air rebusan kulit bawang merah pada konsentrasi 2,5; 5; 7,5; 10; dan 12,5% secara berturut-turut adalah 291.886 ± 0.533 ; 303.449 ± 0.705 ; 225.394 ± 0.774 ; 175.897 ± 0.581 ; 142.996 ± 0.426 ppm GAEAC. Untuk kapasitas antioksidan tertinggi didapatkan pada konsentrasi 5% dengan 10 gram kulit bawang merah/200 ml aquadest. Nilai aktivitas antioksidan pada konsentrasi dengan kapasitas antioksidan tertinggi adalah sebesar 0.293, yang tergolong aktivitas antioksidan lemah.

Kata kunci: kulit bawang merah, kapasitas antioksidan, aktivitas antioksidan

RINGKASAN PENELITIAN

Uji Kapasitas dan Aktivitas Antioksidan Air Rebusan Kulit Bawang Merah
(*Allium Cepa L*) dalam Berbagai Konsentrasi

Oleh: Dwi Kartika Sari (P07134016032)

Kulit bawang merah merupakan bagian dari tanaman bawang merah yang belum dimanfaatkan secara efektif karena dianggap sebagai limbah. Kulit bawang merah mengandung senyawa antioksidan yang bermanfaat bagi tubuh. Berdasarkan penelitian Ahayu, Urniasih, dan Malia (2015) dilakukan skrining fitokimia terhadap kulit bawang merah menggunakan berbagai pelarut. Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa kulit bawang merah positif mengandung flavonoid, polifenol, saponin, steroid, alkaloid dan terpenoid. Namun memiliki intensitas yang berbeda-beda pada setiap fraksi. Pada fraksi air didapatkan hasil positif mengandung flavonoid, polifenol, saponin, alkaloid dan terpenoid. Sedangkan pada fraksi n-heksana positif mengandung saponin, steroid dan terpenoid. Serta pada fraksi etil asetat hanya positif pada flavonoid, polifenol dan alkaloid.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil kapasitas antioksidan air rebusan kulit bawang merah pada berbagai konsentrasi serta aktivitas antioksidan pada konsentrasi dengan kapasitas antioksidan tertinggi. Pada penelitian ini kulit bawang merah direbus dengan air dengan berbagai konsentrasi kemudian dilakukan uji kapasitas dan aktivitas antioksidan dengan metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*) secara spektrofotometri.

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif yang bertujuan untuk melihat kapasitas dan aktivitas antioksidan pada air rebusan kulit bawang merah (*Allium Cepa L*) dalam berbagai konsentrasi. Pengambilan sampel

kulit bawang merah dilakukan pada pedagang bawang merah kupas yang berlokasi di Banjar Bongan Pala, Desa Bongan, Kabupaten Tabanan.

Hasil pengukuran kapasitas antioksidan air rebusan kulit bawang merah pada konsentrasi 2,5; 5; 7,5; 10; dan 12,5% secara berturut-turut adalah 291.886 ± 0.533 ; 303.449 ± 0.705 ; 225.394 ± 0.774 ; 175.897 ± 0.581 ; 142.996 ± 0.426 ppm GAEAC. Kapasitas antioksidan tertinggi yaitu pada konsentrasi 5% dengan 10 g kulit bawang merah/200 ml aquadest. Nilai aktivitas antioksidan pada konsentrasi dengan kapasitas antioksidan tertinggi adalah sebesar 0.293. Nilai tersebut menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan dari air rebusan kulit bawang merah pada konsentrasi 5% tergolong aktivitas antioksidan lemah.

Daftar bacaan: 46 (2008 – 2018).

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul **Uji Kapasitas dan Aktivitas Antioksidan Air Rebusan Kulit Bawang Merah (*Allium cepa L*) Dalam Berbagai Konsentrasi** dengan baik dan tepat waktu.

Tujuan dari penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III Jurusan Analisis Kesehatan Politeknik Kesehatan Denpasar. Penulis menyadari bahwa tersusunnya Karya Tulis Ilmiah ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Anak Agung Ngurah Kusumajaya, S.P.MPH selaku Direktur Politeknik Kesehatan Denpasar yang telah memberi kesempatan untuk mengikuti pendidikan di program studi Diploma III Jurusan Analisis Kesehatan Politeknik Kesehatan Denpasar.
2. Ibu Cok Dewi Widhya Hana Sundari, S.KM., M.Si selaku Ketua Jurusan Analisis Kesehatan Politeknik Kesehatan Denpasar yang telah memberikan kesempatan menyusun Karya Tulis Ilmiah sebagai salah satu persyaratan dalam menyelesaikan Pendidikan Diploma III Jurusan Analisis Kesehatan Politeknik Kesehatan Denpasar.
3. Drs. I Gede Sudarmanto, B.Sc., M.Kes selaku pembimbing utama yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan saran dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini, sehingga dapat diselesaikan dengan baik.

4. Bapak I Wayan Karta, S.Pd., M.Si selaku pembimbing pendamping yang senantiasa meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, masukan dan saran kepada peneliti sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan.
5. Bapak/Ibu Dosen yang telah membantu dan telah membimbing selama penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Serta teman teman dan semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dan mendukung sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari sempurna, hal ini dikarenakan keterbatasan pengetahuan yang dimiliki penulis. Besar harapan penulis agar Karya Tulis Ilmiah ini bermanfaat dan dapat digunakan sebagai referensi dalam melakukan penelitian.

Denpasar, Mei 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	错误!未定义书签。
LEMBAR PERSEMBAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	v
RIWAYAT PENULIS	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
ABSTRAK.....	viii
RINGKASAN PENELITIAN.....	ix
KATA PENGANTAR	v xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
DAFTAR SINGKATAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	5

C. Tujuan Penelitian	6
----------------------------	---

D. Manfaat Penelitian	6
-----------------------------	---

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Bawang Merah	8
-------------------------------	---

B. Flavonoid	13
--------------------	----

C. Radikal Bebas	14
------------------------	----

D. Antioksidan	16
----------------------	----

E. Kapasitas dan Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH	18
---	----

F. Spektrofotometer Ultra Violet-Visible.....	23
---	----

BAB III KERANGKA KONSEP

A. Kerangka Konsep.....	26
-------------------------	----

B. Variabel dan Definisi Operasional Variabel	27
---	----

BAB IV METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian.....	30
--------------------------	----

B. Tempat dan Waktu Penelitian	30
--------------------------------------	----

C. Sampel Penelitian.....	30
---------------------------	----

D. Jenis, Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	32
--	----

E. Prosedur kerja	33
-------------------------	----

F. Pengolahan dan Analisis Data	37
---------------------------------------	----

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil	38
----------------	----

B. Pembahasan.....	42
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan	52
B. Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN.....	59

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Bawang Merah (<i>Allium cepa L</i>)	9
Gambar 2. Kulit Bawang Merah	12
Gambar 3. Reaksi peredaman radikal bebas DPPH oleh antioksidan.....	20
Gambar 4. Kerangka Konsep	26
Gambar 5. Kurva Penentuan Panjang Gelombang Maksimum	39
Gambar 6. Kurva Standar Asam Galat.....	39
Gambar 7. Kurva Seri Larutan Standar.....	41

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Tingkat Kekuatan Antioksidan	21
Tabel 2. Definisi Operasional	27
Tabel 3. Besar Sampel Penelitian	31
Tabel 4. Hasil Kapasitas Antioksidan Air Rebusan Kulit Bawang Merah	40
Tabel 5. Hasil Pengukuran Nilai Aktivitas Antioksidan	41

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil Uji Kapasitas Antioksidan dan Aktivitas Antioksidan	59
Lampiran 2. Contoh Perhitungan	63
Lampiran 3. Dokumentasi Kegiatan Penelitian	66
Lampiran 4. Persetujuan Etik	69

DAFTAR SINGKATAN

%I	: Persen inhibisi
AAI	: <i>Antioxidant Activity Index</i> /Nilai Aktivitas Antioksidan
AEAC	: <i>Ascorbic Acid Equivalent Antioxidant Capacity</i>
BHA	: <i>Butil Hidroksi Anisol</i>
BHT	: <i>Butil Hidroksi Toluena</i>
DPPH	: <i>1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl</i>
GAEAC	: <i>Gallic Acid Equivalent Antioxidant Capacity</i>
IC50	: <i>Inhibitory Concentration</i>
LDL	: <i>Low Density Lipoprotein</i>
mM	: milimolar
ppm	: <i>part per million</i>
TEAC	: <i>Trolox Equivalent Antioxidant Capacity</i>
UV-Vis	: <i>Ultra Violet-Visible</i>

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dewasa ini istilah antioksidan tidak asing lagi di telinga masyarakat dan sudah menjadi topik penting dalam berbagai disiplin ilmu. Khususnya dalam bidang kedokteran dan kesehatan, teori tentang senyawa radikal bebas dan antioksidan semakin berkembang. Hal ini didasari karena semakin dimengerti bahwa sebagian besar penyakit diawali oleh reaksi oksidasi yang berlebihan di dalam tubuh.

Salah satu senyawa yang perlu diwaspadai adalah adanya radikal bebas dalam tubuh. Radikal bebas adalah suatu bentuk molekul yang tidak stabil dan mudah melakukan reaksi dengan molekul penting dalam tubuh. Molekul pada radikal bebas berupa elektron tidak berpasangan sehingga berusaha mencari pasangan elektron, sehingga sangat reaktif dan menimbulkan kerusakan pada molekul di sekitarnya (Irmawati, 2014).

Antioksidan merupakan suatu zat yang memiliki kemampuan untuk menghentikan atau memutuskan reaksi berantai dari radikal bebas akibat proses oksidasi. Proses oksidasi di dalam tubuh sebenarnya merupakan proses yang normal yang berguna untuk melancarkan metabolisme (Irmawati, 2014). Namun terkadang karena gaya hidup dan pola makan yang tidak sehat mengakibatkan produksi molekul terlalu berlebihan sehingga bersifat radikal terhadap sel normal pada tubuh, yang berisiko menyebabkan penyakit degeneratif dan penuaan dini, yang marak diperbincangkan dikalangan masyarakat. Bahkan salah satu teori

penuaan, yang banyak dipercayai saat ini terjadi karena oksidasi akibat radikal bebas dalam tubuh (Khaira, 2010).

Sebenarnya tubuh telah memproduksi senyawa antioksidan dalam bentuk enzim yang secara fisiologis berperan sebagai regulator dalam metabolisme. Namun, dengan bertambahnya usia seseorang, sel – sel tubuh mengalami degenerasi yang berdampak pada menurunnya respon imun di dalam tubuh. Akibatnya, radikal bebas yang terbentuk di dalam tubuh tidak lagi diimbangi dengan produksi antioksidan. Oleh karena itu, kebutuhan masyarakat akan antioksidan eksogen semakin meningkat (Samin, Bialangi, dan Salimi, 2014).

Berdasarkan sumbernya antioksidan dibagi menjadi dua yaitu antioksidan alami dan antioksidan buatan/sintetik. Dengan meningkatnya kebutuhan akan antioksidan eksogen, memunculkan banyak produk berlabel antioksidan yang dijual dipasaran. Namun, antioksidan sintetik seperti BHA dan BHT yang biasanya digunakan di industri pangan kini mendapat perhatian serius. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sayuti dan Yenrina (2015) didapat bahwa antioksidan sintetik BHA dan BHT dapat menyebabkan kerusakan pada hati dan karsinogenesis. Hal ini menyebabkan penelitian dan penggunaan antioksidan alami semakin meningkat (Miryanti, 2011).

Banyak sekali tanaman yang sering dimanfaatkan oleh masyarakat, baik sebagai bahan pangan ataupun sebagai obat. Tumbuhan bawang merah adalah salah satunya. Tidak bisa dipungkiri, pemanfaatan bawang merah dalam kehidupan sehari-hari, tidak pernah lepas dari kegiatan manusia, mulai dari memasak hingga dijadikan obat tradisional. Tumbuhan bawang merah adalah sejenis tumbuhan semusim, yang memiliki umbi berlapis, berakar serabut, dengan

daun berbentuk silinder berongga. Umbi bawang merah mengandung senyawa - senyawa yang dipercaya berkhasiat sebagai antiinflamasi dan antioksidan seperti kuersetin yang bertindak sebagai agen untuk mencegah sel kanker. Kandungan lain dari bawang merah diantaranya protein, mineral, sulfur, antosianin, kaemferol, karbohidrat, dan serat (Putra, 2015).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik tahun 2017, ketersediaan bawang merah di Indonesia sangat melimpah, terlihat dari produksi bawang merah di Indonesia sebesar 1,47 juta ton. Khususnya di Bali pada tahun 2016 mencapai 18,024 ton (Badan Pusat Statistik Provinsi Bali, 2018). Seiring dengan meningkatnya produksi bawang merah dari tahun ke tahun, tentunya jumlah kulit bawang merah yang dihasilkan juga meningkat. Selama ini kulit bawang merah belum dimanfaatkan secara optimal, mengingat kulit bawang merah merupakan bagian tanaman yang bukan untuk dikonsumsi.

Kulit bawang merah merupakan bagian dari tanaman bawang merah yang belum dimanfaatkan secara efektif karena dianggap sebagai limbah, yang sebagian besar dihasilkan dari limbah rumah tangga dan pertanian, yang terbatas tidak difungsikan hanya dibuang. Sedangkan, pemanfaatan kandungan komponen didalamnya masih sangat terbatas.

Berdasarkan pengamatan langsung dilapangan, ditemukan bahwa pada pedagang bawang merah kupas di wilayah Tabanan setiap harinya mampu menghasilkan 20 kg bawang merah kupas dengan sisa kulit bawang merah kurang lebih sebanyak 5 kg yang sama sekali tidak dimanfaatkan lagi, akan tetapi dibuang begitu saja sebagai limbah. Keberadaan limbah kulit bawang yang kian menumpuk akan berdampak bagi kondisi lingkungan dimasyarakat, seperti yang

dilansir dari NusaBali.com (2019) aktivitas pembakaran limbah kulit bawang merah disebuah lahan sebelah barat Pasar Galiran Klungkung, dikeluhkan warga sekitar, dikarenakan pembakaran limbah tersebut menimbulkan aroma menyengat hingga salah satu bayi warga harus dibawa kedokter akibat gangguan pernapasan. Kulit bawang merah tidak dimanfaatkan oleh masyarakat, karena keterbatasan informasi masyarakat mengenai kandungan serta manfaat kulit bawang merah. Sehingga dengan adanya penelitian pemanfaatan kulit bawang merah ini dapat mengurangi limbah yang mengganggu di masyarakat.

Berdasarkan penelitian, kulit bawang merah mengandung metabolit sekunder flavonoid. Senyawa ini dipercaya dapat bertindak sebagai antioksidan karena dapat memberikan atom hidrogen secara cepat ke senyawa radikal atau mengubahnya dalam bentuk yang lebih stabil (Arung *et al*, 2011).

Terdapat beberapa penelitian yang mengekstrak senyawa fitokimia dari kulit bawang merah dengan menggunakan berbagai pelarut. Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa kulit bawang merah positif mengandung flavonoid, polifenol, saponin, steroid, alkaloid dan terpenoid. Namun memiliki intensitas yang berbeda-beda pada setiap fraksi. Berdasarkan penelitian Ahayu, Urniasih, dan Malia (2015) dilakukan skrining fitokimia terhadap kulit bawang merah dengan fraksi air, n-heksana dan etil asetat. Pada fraksi air didapatkan hasil positif mengandung flavonoid, polifenol, saponin, alkaloid dan terpenoid. Sedangkan pada fraksi n-heksana positif mengandung saponin, steroid dan terpenoid. Serta pada fraksi etil asetat hanya positif pada flavonoid, polifenol dan alkaloid.

Berdasarkan uji pendahuluan yang telah dilakukan, pada rebusan kulit bawang merah dengan konsentrasi terendah yaitu 2,5% yang direaksikan dengan

reagen DPPH kemudian diinkubasi dalam ruang gelap selama 30 menit, didapatkan hasil bahwa terjadi perubahan warna larutan dari ungu menjadi kuning, hal ini menandakan bahwa air rebusan kulit bawang merah memiliki senyawa antioksidan yang mampu menangkal radikal bebas.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kapasitas antioksidan dari berbagai konsentrasi air rebusan kulit bawang merah serta aktivitas antioksidan pada konsentrasi dengan kapasitas antioksidan tertinggi, dengan harapan limbah kulit bawang merah yang tidak memiliki nilai ekonomis di masyarakat ini dapat diminimalisir dan akan menjadi salah satu limbah yang bermanfaat. Berdasarkan latar belakang masalah diatas maka penulis tertarik untuk melakukan “Uji Kapasitas dan Aktivitas Antioksidan Air Rebusan Kulit Bawang Merah (*Allium cepa L*) dalam Berbagai Konsentrasi”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka permasalahan yang ingin diteliti adalah:

1. Bagaimanakah kapasitas antioksidan dari air rebusan kulit bawang merah yang telah dibuat pada konsentrasi 2,5; 5; 7,5; 10; 12,5 % ?
2. Bagaimanakah aktivitas antioksidan pada konsentrasi air rebusan kulit bawang merah dengan kapasitas antioksidan tertinggi?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kapasitas antioksidan dari air rebusan kulit bawang merah pada berbagai konsentrasi dan aktivitas antioksidan pada konsentrasi dengan kapasitas antioksidan tertinggi.

2. Tujuan khusus

- a. Untuk mengukur kapasitas antioksidan air rebusan kulit bawang merah (*Allium cepa L*) pada konsentrasi 2,5; 5; 7,5; 10; 12,5 % dengan metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*).
- b. Mengukur aktivitas antioksidan air rebusan kulit bawang merah (*Allium cepa L*) pada konsentrasi dengan kapasitas antioksidan tertinggi.

D. Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini penulis mengharapkan dapat memberikan manfaat yaitu:

1. Manfaat teoritis

Penelitian ini diharapkan sebagai pengembangan ilmu pengetahuan dan memberikan informasi ilmiah mengenai kapasitas dan aktivitas air rebusan kulit bawang merah (*Allium cepa L*) dalam berbagai konsentrasi.

2. Manfaat praktis

- a. Bagi masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat tentang kapasitas dan aktivitas air rebusan kulit bawang merah pada konsentrasi yang paling baik, sehingga dapat dimanfaatkan dan diolah sebagai minuman herbal kulit bawang merah.

b. Bagi peneliti

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dan menambah pengetahuan penulis tentang uji kapasitas dan aktivitas antioksidan pada kulit bawang merah serta dapat dijadikan sebagai bahan acuan bagi peneliti berikutnya yang melakukan penelitian sejenis.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Bawang Merah

1. Pengertian bawang merah

Bawang merah (*Allium cepa L*) merupakan tanaman semusim yang berbentuk rumput, berbatang pendek dan berakar serabut. Daunnya panjang serta berongga seperti pipa. Pangkal daunnya dapat berubah fungsi menjadi umbi lapis. Oleh karena itu, bawang merah disebut umbi lapis. Tanaman bawang merah mempunyai aroma yang spesifik yang merangsang keluarnya air mata karena kandungan minyak *eteris alliin*. Batangnya berbentuk cakram dan di cakram inilah tumbuh tunas dan akar serabut. Bunga bawang merah berbentuk bongkol pada ujung tangkai panjang yang berlubang di dalamnya. Bawang merah berbunga sempurna dengan ukuran buah yang kecil berbentuk kubah dengan tiga ruangan dan tidak berdaging (Putra, 2015). Bawang merah merupakan kontributor utama flavonoid dan senyawa organosulfur, yang merupakan antioksidan kuat. Bawang merah mengandung dua jenis flavonoid, yaitu flavonol dan antosianin. Flavonol terkandung dalam bawang merah sebesar 38,2 mg/kg, merupakan zat yang larut dalam air, terdiri dari dua gugusan *glycon* (gula), dan gugusan *aglycon* (tanpa gula). Flavonoid utama yang ditemukan dalam bawang merah adalah kuersetin (Putra, 2015).

2. Klasifikasi

Taksonomi tanaman bawang merah adalah sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*

Subkingdom : *Tracheobionta*

Super Divisi : *Spermatophyta*

Divisi : *Magnoliophyta*

Kelas : *Liliopsida*

Sub Kelas : *Liliidae*

Ordo : *Liliales*

Famili : *Liliaceae*

Genus : *Allium*

Spesies : *Allium cepa L* (Putra, 2015).



Gambar 1. Bawang merah (*Allium cepa L*)
Sumber: (Syfandy, 2017)

3. Morfologi bawang merah

Morfologi bawang merah adalah sebagai berikut:

a. Akar

Akar tanaman bawang merah terdiri atas akar pokok dan akar adventif. Akar adventif adalah akar yang semula berkembang dari buku di ujung mesokotil, kemudian akar adventif berkembang dari tiap buku secara berurutan dan terus ke atas antara 7-10 buku, semuanya di bawah permukaan tanah. Akar pokok berfungsi sebagai tempat tumbuh. Akar adventif dan bulu akar yang berfungsi untuk menopang berdirinya tanaman serta menyerap air dan zat-zat hara dari dalam tanah. Akar dapat tumbuh hingga kedalaman 30 cm, berwarna putih, dan jika diremas berbau menyengat seperti bawang merah (Putra, 2015).

b. Batang

Batang tanaman bawang merah merupakan bagian kecil dari keseluruhan tanaman, berbentuk seperti cakram *discus*, beruas-ruas, dan di antara ruas-ruas terdapat kuncup-kuncup. Bagian bawah cakram merupakan tempat tumbuh akar. Bagian atas batang sejati merupakan umbi semu, berupa umbi lapis *bulbus* yang berasal dari modifikasi pangkal daun bawang merah. Pangkal dan sebagian tangkai daun menebal, lunak, dan berdaging, berfungsi sebagai tempat penyimpanan cadangan makanan (Putra, 2015).

c. Daun

Daun tanaman bawang merah bertangkai relatif pendek, berbentuk bulat mirip pipa, berlubang, berukuran panjang lebih dari 45 cm, dan meruncing pada bagian ujung. Daun berwarna hijau tua atau hijau muda, tergantung varietasnya. Setelah tua, daun menguning, tidak lagi setegak daun yang masih muda dan

akhirnya menguning mulai dari bagian bawah tanaman. Daun relatif lunak. Jika diremas akan berbau spesifik seperti bau bawang merah. Setelah kering di penjemuran, daun tanaman bawang merah melekat relatif kuat dengan umbi sehingga memudahkan pengangkutan dan penyimpanan (Putra, 2015).

d. Bunga

Bunga bawang merah terdiri atas tangkai bunga dan tandan bunga. Tangkai bunga berbentuk ramping, bulat, dan berukuran panjang lebih dari 50 cm. Pangkal tangkai bunga bagian bawah agak menggelembung dan tangkai bagian atas berukuran lebih kecil. Pada bagian ujung tangkai terdapat bagian yang berbentuk kepala dan berujung agak runcing, yaitu tandan bunga yang masih terbungkus seludang. Setelah seludang terbuka, secara bertahap tandan akan tampak dan muncul kuncup-kuncup bunga dengan ukuran tangkai kurang dari 2cm (Putra, 2015).

e. Kulit bawang merah

Kulit bawang merah merupakan bagian terluar yang meyelimuti umbi bawang merah. Kulit bawang merah merupakan limbah yang terbuang dan tersedia cukup banyak. Lapisan luar bawang yang kering, mengandung sejumlah besar kuersetin, kuersetin glikosida, dan produk oksidatifnya yang merupakan antioksidan yang efektif terhadap peroksida lipid non enzimatis dan oksidasi LDL. Kulit bawang merah mengandung senyawa aktif yaitu kuersetin glikosida seperti *kuersetin 3,4'-O-diglukosida*, *kuersetin 3-O-glukosida*, dan *kuersetin 4'-O-glukosida* (Arung *et al*, 2011).



Gambar 2. Kulit Bawang Merah
(Sumber: <http://jakarta.litbang.pertanian.go.id>)

Berdasarkan penelitian, kulit bawang merah mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu polifenol, flavonoid, alkaloid, saponin, steroid triterpenoid, kuinon dan monoterpen. Berdasarkan penelitian mengenai Penentuan Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Kulit Bawang Merah dengan Metode DPPH menggunakan fraksi metanol menunjukkan nilai IC_{50} kulit bawang sebesar 15,44 ppm sedangkan IC_{50} kuersetin yaitu sebesar 2,69 ppm. Nilai IC_{50} ekstrak kulit bawang merah yang diperoleh termasuk dalam golongan antioksidan yang sangat aktif (Mardiah dkk, 2017).

Penelitian lainnya mengenai penapisan fitokimia bawang merah Maja Cipanas (*Allium cepa L*) positif mengandung senyawa flavonoid, polifenol, alkaloid, dan tanin (Sari, 2016). Berdasarkan penelitian Wulansari (2017) Aktivitas antioksidan ekstrak etanol kulit bawang merah digolongkan kategori kuat, dimana nilai IC_{50} aktivitas antioksidan pada ekstrak didapat sebesar 43,79 ppm.

B. Flavonoid

Flavonoid merupakan salah satu dari kelompok senyawa fenolik yang terbesar yang ditemukan di alam, terutama dapat ditemukan di buah dan sayur. Flavonoid ini merupakan bagian dari golongan polifenol sehingga sama halnya polifenol, flavonoid juga memiliki efek kesehatan baik dalam menangkal radikal bebas. Flavonoid merupakan senyawa pereduksi yang baik, menghambat banyak reaksi oksidasi, baik secara enzim maupun non enzim (Bilqistiputri *et al*, 2014).

Senyawa-senyawa flavonoid terdapat dalam semua bagian tumbuhan seperti bunga, daun, buah, kulit dan akar. Akan tetapi, senyawa flavonoid tertentu seringkali terkonsentrasi pada jaringan tertentu, misalnya antosianin adalah zat warna dari buah, bunga dan daun. Sebagian besar flavonoid alam ditemukan dalam bentuk glikosida, dimana unit flavonoid terikat pada suatu gula. Flavonoid dapat ditemukan sebagai mono-, di-, atau triglikosida. Dimana satu, dua atau tiga gugus hidroksil dalam molekul flavonoid terikat oleh gula. Poliglikosida larut dalam air dan hanya sedikit larut dalam pelarut organik seperti eter, benzena, klorofom dan aseton (Bilqistiputri *et al*, 2014).

Flavonoid utama yang ditemukan pada kulit kering bawang mengandung sejumlah besar kuersetin, kuersetin glikosida, dan produk oksidatifnya, merupakan antioksidan yang efektif dalam mematikan stres oksidatif. Dalam lapisan tipis kulit luar yang berwarna merah mengandung serat dan senyawa fenolik seperti kuersetin dan flavonoid. Kuersetin merupakan senyawa kelompok flavonol terbesar, kuersetin dan glikosidanya berada dalam jumlah (60-75)% dari flavonoid. Kuersetin dipercaya oleh tubuh dapat melindungi dari penyakit

degeneratif dengan cara mencegah terjadinya peroksidase lemak (Rahayu dkk, 2010).

Metabolit sekunder seperti flavonoid dapat larut dalam pelarut polar seperti air. Ekstrak air adalah ekstrak yang menggunakan air sebagai cairan pengekstraksi. Ekstrak yang diperoleh, dapat langsung digunakan ataupun di proses kembali dengan cara pemekatan atau pengeringan. Pelarut air merupakan salah satu pelarut yang mudah, murah dan dipakai secara luas oleh masyarakat. Secara umum peningkatan suhu air, dapat meningkatkan kelarutan suatu zat kecuali zat-zat tertentu (Marjoni, 2016).

Berdasarkan penelitian Rahayu, Urniasih, dan Malia (2015) telah diketahui bahwa ekstrak kulit bawang merah dengan fraksi air mengandung senyawa flavonoid, polifenol, saponin, alkaloid dan terpenoid. Flavonoid termasuk senyawa fenolik alam yang potensial sebagai antioksidan.

Kulit bawang merah mengandung senyawa kuersetin yang termasuk senyawa flavonol terbesar serta kaya akan serat yang dapat membantu masalah pencernaan, beberapa jenis kanker dan diabetes tipe 2 (Rahayu dkk, 2010).

C. Radikal Bebas

Radikal bebas adalah atom atau gugus atom apa saja yang memiliki satu atau lebih elektron tak berpasangan. Radikal bebas dianggap berbahaya karena menjadi sangat reaktif dalam upaya mendapatkan pasangan elektronnya, dapat pula terbentuk radikal bebas baru dari atom atau molekul yang elektronnya terambil untuk berpasangan dengan radikal bebas sebelumnya. Dalam gerakannya yang tidak beraturan, karena sangat reaktif, radikal bebas dapat menimbulkan kerusakan di berbagai bagian sel. Radikal bebas dapat mengoksidasi sel DNA,

asam nukleat, asam lemak tak jenuh, karbohidrat, lemak, dan protein sehingga akan menimbulkan penyakit degeneratif (Irmawati, 2014).

Dalam tubuh manusia, tanpa disadari terbentuk radikal bebas secara terus-menerus, baik bersumber secara endogen maupun eksogen. Secara endogen meliputi proses metabolisme sel normal, peradangan, kekurangan gizi. Radikal bebas eksogen terjadi karena adanya polusi lingkungan, ultraviolet, asap rokok dan lain-lain. Dengan meningkatnya usia seseorang, pembentukan radikal bebas juga makin meningkat. Secara endogenus, hal ini berkaitan dengan laju metabolisme seiring bertambahnya usia. Bertambahnya glikolisis juga akan menyebabkan peningkatan oksidasi glukosa dalam siklus asam sitrat sehingga radikal bebas akan terbentuk lebih banyak. Secara eksogenus, kemungkinan tubuh terpapar dengan polutan juga semakin tinggi, seiring dengan meningkatnya umur seseorang. Kedua faktor tersebut secara sinergis meningkatkan jumlah radikal bebas dalam tubuh (Winarsi, 2011).

Sebenarnya radikal bebas berguna bagi tubuh apabila tidak berlebihan karena radikal bebas dibutuhkan untuk memerangi mikroorganisme penyebab infeksi. Tetapi apabila jumlah radikal bebas terlalu berlebihan akan mengakibatkan penyakit seperti kanker, serangan jantung dan stroke. Hal ini terjadi karena radikal bebas tersebut merusak sel sehingga kemampuan sel untuk beradaptasi terhadap lingkungan berkurang dan sel akan mati (Irmawati, 2014).

D. Antioksidan

1. Pengertian antioksidan

Antioksidan merupakan semua bahan yang dapat menunda atau mencegah kerusakan akibat oksidasi pada molekul sasaran. Dalam pengertian kimia antioksidan adalah senyawa-senyawa pemberi elektron, tetapi dalam pengertian biologis lebih luas lagi, yaitu semua senyawa yang dapat meredam dampak negatif oksidan, termasuk enzim-enzim dan protein-protein pengikat logam. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat spesies oksigen reaktif dan juga radikal bebas sehingga antioksidan dapat mencegah penyakit-penyakit yang dihubungkan dengan radikal bebas (Afrianti, 2010).

Antioksidan adalah senyawa kimia yang dapat menyumbangkan satu atau lebih elektron kepada radikal bebas, sehingga radikal bebas tersebut dapat diredam. Tubuh manusia tidak mempunyai cadangan antioksidan dalam jumlah berlebih, sehingga jika terjadi paparan radikal berlebih maka tubuh membutuhkan antioksidan eksogen. Kekhawatiran terhadap antioksidan sintetik, menjadikan antioksidan alami menjadi alternatif yang terpilih (Irmawati, 2014).

Antioksidan alami selain dapat melindungi tubuh dari serangan radikal bebas juga mampu memperlambat terjadinya penyakit kronik yang disebabkan penurunan spesies oksigen reaktif terutama radikal hidroksil dan radikal superoksida (Wahdaningsih dkk, 2011).

2. Klasifikasi antioksidan

Antioksidan adalah senyawa yang dapat menetralkan aktivitas radikal bebas, secara alami ada dalam tubuh, namun jumlahnya sedikit dan akan semakin berkurang seiring dengan bertambahnya usia sehingga memerlukan asupan

tambahan dari makanan yang dikonsumsi (Ariani, 2017). Jenis antioksidan di alam ada 3 yaitu:

a. Antioksidan enzim

Enzim merupakan jenis antioksidan yang berasal dari protein dan mineral makanan yang dikonsumsi sehari-hari. Enzim ini disintesis di dalam tubuh. Agar antioksidan enzim dapat memiliki aktivitas sebagai antioksidan dengan optimal membutuhkan ko-faktor seperti besi, seng, magnesium, selenium, dan tembaga (Irmawati, 2014).

b. Antioksidan vitamin

Antioksidan vitamin tidak dapat diproduksi oleh tubuh sehingga membutuhkan asupan dari makanan dan suplemen. Yang termasuk di dalam antioksidan vitamin yaitu vitamin A, vitamin C, vitamin E, asam folat, dan betakaroten (Ariani, 2017).

c. Antioksidan fitokimia

Fitokimia merupakan antioksidan yang terdapat pada tanaman dan digunakan untuk menangkal radikal bebas. Antioksidan fitokimia terdiri dari karotenoid, flavonoid, polifenol, dan *sulfide allyl*. Antioksidan fitokimia banyak ditemukan pada makanan alami seperti buah-buahan, sayuran, dan biji-bijian. Warna buah-buahan dan sayuran merupakan pigmen yang bermanfaat sebagai zat antioksidan (Irmawati, 2014)

E. Kapasitas dan Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH

Istilah antioksidan mengacu pada senyawa yang dapat menghentikan atau menunda reaksi antara substrat dengan radikal bebas. Aktivitas antioksidan terdiri dari berbagai mekanisme, seperti penangkapan radikal bebas dan kapasitasnya sebagai agen pereduksi yang merupakan salah satu indikator penting untuk menguji potensi antioksidan tersebut (Litescu, Eremia, dan Radu, 2010).

Kapasitas antioksidan adalah pengujian besarnya kemampuan senyawa pada sampel bahan alam, yang diekstrak umumnya dengan pelarut metanol dan etanol dalam mereduksi radikal bebas. Kapasitas antioksidan suatu bahan dipengaruhi oleh komponen-komponen di dalam bahan tersebut yang mampu beraktivitas untuk menghambat terjadinya oksidasi. Komponen antioksidan tersebut beberapa diantaranya yaitu senyawa fenolik, flavonoid, vitamin C dan masih banyak lagi. Senyawa fenolik secara umum banyak ditemukan pada tanaman baik pada bagian yang dapat dimakan atau tidak dapat dimakan. Aktivitas antioksidan senyawa fenolik berasal dari kemampuannya mendonasikan hidrogen kepada radikal sehingga menghentikan oksidasi lipid pada tahap inisiasi (Irmawati, 2014).

Antioksidan adalah zat yang hadir dalam konsentrasi rendah dibandingkan dengan substrat teroksidasi dan secara signifikan menunda atau mencegah oksidasi yang substansi. Normalnya untuk melaporkan senyawa sebagai antioksidan yang efektif, rasio konsentrasi radikal bebas dengan antioksidan harus dalam batas 100:1 (Litescu, Eremia, dan Radu, 2010).

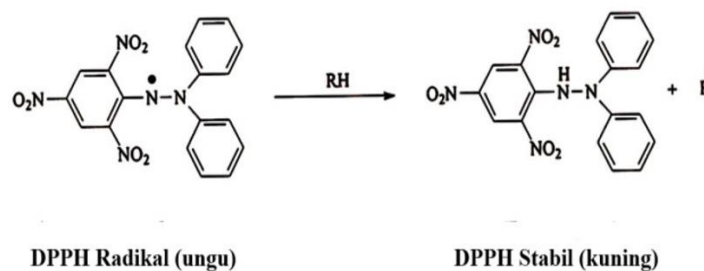
Perbedaan Kapasitas dan Aktivitas Antioksidan (Litescu, Eremia, dan Radu, 2010):

1. Aktivitas antioksidan didefinisikan sebagai tingkat keaktifan suatu antioksidan terhadap suatu senyawa di dalam fungsinya, sedangkan Kapasitas antioksidan didefinisikan sebagai konsentrasi antioksidan yaitu jumlah banyak atau sedikitnya antioksidan dalam suatu sampel.
2. Aktivitas antioksidan didefinisikan sebagai reaksi antara spesies antioksidan tunggal dan radikal bebas, sedangkan Kapasitas antioksidan didefinisikan sebagai reaksi antara larutan antioksidan yang mengandung campuran senyawa antioksidan dan radikal.
3. Aktivitas antioksidan didefinisikan sebagai laju reaksi konstan antara antioksidan dan radikal bebas yang diberikan, sedangkan Kapasitas antioksidan didefinisikan sebagai jumlah mol radikal bebas yang ditangkal oleh larutan pengujian antioksidan yang dapat mengarah pada hasil berbeda untuk radikal yang sama.
4. Spesifitas senyawa antioksidan terhadap radikal bebas karena tidak ada antioksidan yang secara universal mampu secara efisien meredam semua jenis radikal bebas.

2,2-difenil-1-pikrilhidrazil atau DPPH merupakan radikal bebas yang stabil pada suhu kamar, berbentuk kristal berwarna ungu dan sering digunakan untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan beberapa senyawa atau ekstrak bahan alam. Radikal bebas DPPH akan ditangkap oleh senyawa antioksidan melalui reaksi penangkapan atom hidrogen dari senyawa antioksidan oleh radikal bebas untuk mendapatkan pasangan elektron dan mengubahnya menjadi DPPH-H (*difenil pikril hidrazin*). Radikal ini mempunyai kereaktifan rendah, sehingga dapat mengurangi radikal bebas yang bersifat toksik (Wigani, 2017). DPPH

menerima elektron atau radikal hidrogen akan membentuk molekul diamagnetik yang stabil. Interaksi antioksidan dengan DPPH baik secara transfer elektron atau radikal hidrogen pada DPPH, akan menetralkan karakter radikal bebas dari DPPH (Afrianti, 2010).

Prinsip uji DPPH adalah pengukuran penurunan intensitas warna yang terjadi akibat reaksi antara DPPH dengan senyawa antioksidan. Radikal DPPH adalah senyawa radikal bebas yang stabil dengan warna ungu gelap yang ketika direduksi menjadi bentuk non-radikal oleh antioksidan akan berubah warna menjadi kuning (Muharni, Elfita, dan Amanda, 2013). Berikut reaksi antara DPPH dengan senyawa antioksidan:



Gambar 3. Reaksi Peredaman Radikal Bebas DPPH oleh Senyawa Antioksidan
Sumber: (Yuhernita dan Juniarti, 2011).

Campuran reaksi berupa larutan pada sampel dengan radikal bebas DPPH yang dilarutkan dalam metanol dan diinkubasi pada ruangan gelap selama 30 menit dan dibaca pada panjang gelombang 400-600 nm. Sehingga, penambahan senyawa yang bereaksi sebagai antioksidan akan menurunkan konsentrasi DPPH. Pengurangan intensitas warna tersebut disebabkan oleh bereaksinya molekul radikal DPPH dengan satu atom hidrogen yang dilepaskan oleh sampel sehingga terbentuknya senyawa DPPH yang berwarna kuning stabil. Senyawa flavonoid

yang terdapat dalam sampel kehilangan atom hidrogen yang akan menjadi radikal bebas baru yang stabil dan tidak reaktif (Afrianti, 2010).

Metode DPPH merupakan metode yang mudah, cepat dan sensitif untuk pengujian aktivitas antioksidan senyawa tertentu atau ekstrak tanaman (Syaiuddin, 2015). Aktivitas antioksidan dapat digolongkan berdasarkan tingkat keaktifannya. Tingkat kekuatan antioksidan sebagai berikut:

Tabel 1
Tingkat Kekuatan Antioksidan

Intensitas	Nilai IC50
Sangat aktif	<50 ppm
Aktif	50 – 100 ppm
Sedang	101 – 250 ppm
Lemah	250 – 500 ppm

Sumber: (Syaiuddin, 2015)

Standar antioksidan seperti asam galat, asam askorbat dan Trolox sering digunakan pada penentuan kapasitas antioksidan dengan metode DPPH. Asam askorbat atau vitamin C dikenal sebagai sumber antioksidan yang sangat kuat, dapat mendonorkan atom hidrogen dan membentuk radikal bebas askorbil yang relatif stabil (Muchtady, 2012). Asam askorbat yang biasa digunakan sebagai standar dalam penentuan kapasitas antioksidan dengan satuan AEAC (Winarsi, 2011).

Trolox atau *6-hidroxy-2,5,7,8 tetramethylcroman-2-carboxylic acid*, merupakan senyawa analog vitamin E yang larut dalam air dengan satuan TEAC, sehingga sering digunakan sebagai standar pada penentuan kapasitas antioksidan pada sampel yang mengandung vitamin E, karena vitamin E salah satu sumber antioksidan (Winarsi, 2011).

Berdasarkan penelitian Yoga (2015), asam galat merupakan standar yang paling efektif dalam mereduksi radikal Bebas DPPH 0,1 mM dibandingkan asam askorbat dan Trolox. Asam galat merupakan golongan senyawa polifenol yang telah diketahui memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi dengan satuan GAEAC. Struktur asam galat memiliki 3 gugus OH yang dapat menangkap radikal bebas (Mahmud dkk, 2014).

Perhitungan nilai AAI digunakan untuk mengetahui indeks aktivitas antioksidan dengan rumus (Takao dkk, 2015):

$$\text{Nilai AAI} = \frac{\text{Konsentrasi DPPH}}{\text{IC}_{50}}$$

IC₅₀ yaitu konsentrasi antioksidan pada sampel yang dapat meredam radikal bebas DPPH sebanyak 50% (Wassalwa, 2016). Konsentrasi untuk penghambatan 50% (IC₅₀) dihitung dengan persamaan regresi linier antara konsentrasi sampel dan persen inhibisi yang sesuai. Persen inhibisi dihitung sebagai berikut:

$$\text{Persentase inhibisi} = \frac{[Ab-Aa]}{Ab} \times 100$$

Keterangan:

Ab = Absorbansi blanko (terdiri dari semua reagen kecuali senyawa uji)

Aa = Absorbansi senyawa uji (Rosiarto dkk, 2014).

Tingkat aktivitas antioksidan berdasarkan nilai AAI (*Antioxidant Activity Index*), dikatakan aktivitas antioksidan yang lemah jika AAI <0,5, aktivitas antioksidan sedang saat AAI antara 0,5 - 1,0, aktivitas antioksidan yang kuat saat AAI antara 1,0 - 2,0, dan sangat kuat saat AAI > 2,0 (Scherer dan Godoy, 2009).

F. Spektrofotometer *Ultra Violet-Visible*

Spektrofotometri merupakan salah satu metode dalam kimia analisis yang digunakan untuk menentukan komposisi suatu sampel baik secara kuantitatif dan kualitatif yang didasarkan pada interaksi antara materi dengan cahaya. Sedangkan peralatan yang digunakan dalam spektrofotometri disebut spektrofotometer. Cahaya yang dimaksud dapat berupa cahaya visibel, UV dan inframerah, sedangkan materi dapat berupa atom dan molekul namun yang lebih berperan adalah elektron valensi (Hasibuan, 2015).

Spektrofotometer UV-Vis adalah alat yang digunakan untuk mengukur transmittan atau absorban suatu sampel sebagai fungsi panjang gelombang. Teknik ini biasanya meliputi dua metode yaitu metode absorbansi tinggi dan metode absorbansi rendah. Yang pertama digunakan untuk analisis larutan yang sangat pekat, sedangkan absorbansi rendah digunakan untuk larutan yang sangat encer. Pada kedua teknik tersebut, konsentrasi sekali tidak dipengaruhi oleh perubahan luar (Hasibuan, 2015).

Spektrofotometer yang sesuai untuk pengukuran di daerah spektrum ultraviolet dan sinar tampak terdiri atas suatu sistem optik dengan kemampuan menghasilkan sinar monokromatis dalam jangkauan panjang gelombang 200-800 nm (Gandjar dan Rohman, 2007).

Hukum Lambert-Beer menyatakan bahwa intensitas yang diteruskan oleh larutan zat penyerap berbanding lurus dengan tebal dan konsentrasi larutan. Dalam hukum Lambert-Beer terdapat beberapa pembatasan yaitu:

1. Sinar yang digunakan dianggap monokromatis.

2. Penyerapan terjadi dalam volume yang mempunyai penampang luas yang sama.
3. Senyawa yang menyerap dalam larutan tersebut tidak tergantung terhadap yang lain dalam larutan tersebut.
4. Tidak terjadi peristiwa fluoresensi atau fosforesensi.
5. Indeks bias tidak tergantung pada konsentrasi larutan (Gandjar dan Rohman, 2007).

Hukum Lambert-Beer menyatakan, dimana grafik konsentrasi dengan absorbansi akan membentuk suatu garis lurus. Kedudukan dari garis lurus tersebut lebih tepat jika ditentukan dengan analisis regresi. Hubungan antara konsentrasi dengan absorbansi dapat dilukiskan sebagai:

$$y = a + bx$$

y = menyatakan absorbansi

x = konsentrasi

b = koefisien regresi (juga menyatakan *slope* = kemiringan)

a = tetapan regresi dan juga disebut dengan intersep (Gandjar dan Rohman, 2007).

Nilai kemiringan atau *slope* pada suatu kurva baku dapat digunakan untuk melihat sensitifitas suatu metode analisis. Harga koefisien korelasi (r) dapat mempunyai nilai antara $-1 \leq r \leq 1$, nilai $r = -1$ menggambarkan korelasi negatif sempurna yakni semua titik percobaan terletak pada satu garis lurus yang kemiringannya (*slope*-nya) negatif, demikian juga jika $r = +1$ menggambarkan korelasi positif sempurna, yakni semua titik percobaan terletak pada satu garis lurus yang kemiringannya positif. Sedangkan nilai $r = 0$ menyatakan tidak ada korelasi sama sekali antara x dan y (Gandjar dan Rohman, 2007).

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam analisis Spektrofotometri Uv-Vis (Gandjar dan Rohman, 2007) :

1) Pembentukan molekul yang dapat menyerap sinar Uv-Vis

Hal ini perlu dilakukan jika senyawa yang dianalisis tidak menyerap pada daerah tersebut. Cara yang digunakan adalah dengan merubah menjadi senyawa lain atau direaksikan dengan pereaksi tertentu.

2) Waktu Operasional

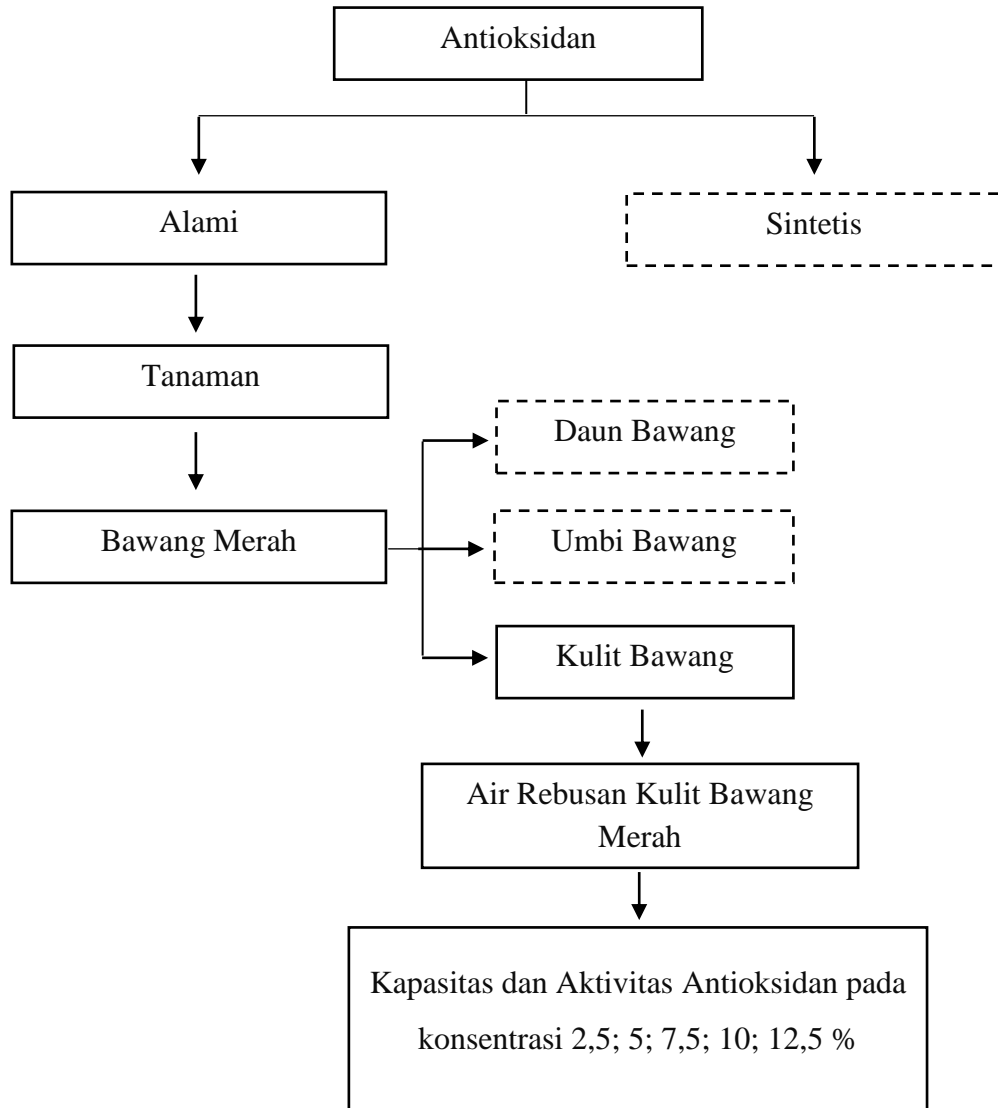
Cara ini biasa digunakan untuk pengukuran hasil reaksi atau pembentukan warna. Tujuannya adalah untuk mengetahui waktu pengukuran yang stabil. Waktu operasional ditentukan dengan mengukur hubungan antara waktu pengukuran dengan absorbansi larutan.

3) Pemilihan Panjang Gelombang

Panjang gelombang yang digunakan untuk analisis kuantitatif adalah panjang gelombang yang mempunyai absorbansi maksimal. Untuk memilih panjang gelombang maksimal, dilakukan dengan membuat kurva hubungan antara absorbansi dengan panjang gelombang dari suatu larutan baku pada konsentrasi tertentu.

BAB III
KERANGKA KONSEP

A. Kerangka Konsep



Keterangan:

————— : Diteliti

----- : Tidak Diteliti

Gambar 4. Kerangka Konsep

Berdasarkan kerangka konsep diatas, terdapat 2 jenis antioksidan yaitu antioksidan alami dan sintetis. Sumber dari antioksidan alami ini dapat berasal dari tanaman, khususnya tanaman bawang merah. Bawang merah terdiri dari beberapa bagian antara lain daun, umbi dan kulit bawang merah. Kulit bawang merah inilah yang penulis teliti menggunakan air rebusan pada suhu (90-100)⁰C untuk dilakukan pengujian kapasitas dan aktivitas antioksidan pada konsentrasi 2,5; 5; 7,5; 10; 12,5 %.

A. Variabel dan Definisi Operasional Variabel

1. Variabel penelitian

Dalam penelitian ini, variabel penelitian adalah kapasitas dan aktivitas antioksidan air rebusan kulit bawang merah (*Allium cepa L.*)

2. Definisi operasional

Definisi operasional dalam penelitian ini, ditampilkan pada Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2
Definisi operasional

Variabel	Definisi Operasional	Cara Pengukuran	Skala Pengukuran
1	2	3	4
Kapasitas Antioksidan	Konsentrasi antioksidan dalam sampel air rebusan kulit bawang	Pengukuran absorbansi sampel air rebusan kulit bawang	Rasio

1	2	3	4
	merah menunjukkan kemampuan menangkal radikal bebas.	yang dalam metode radikal	merah dalam berbagai konsentrasi dengan metode DPPH menggunakan larutan standar asam galat secara secara spektrofotometri
Aktivitas Antioksidan	Tingkat keaktifan antioksidan dalam air rebusan kulit bawang merah menangkal radikal bebas bentuk non radikal ditandai perubahan larutan dari menjadi kuning.	keaktifan dalam air bawang dalam senyawa menjadi dengan warna ungu	Pengukuran absorbansi sampel air rebusan kulit bawang merah dalam berbagai konsentrasi dengan metode DPPH menggunakan larutan standar asam galat secara secara spektrofotometri
			Rasio kategori nilai aktivitas antioksidan yaitu: Nilai AAI <0,5= Lemah Nilai AAI >0,5-1= Sedang Nilai AAI 1-2= Kuat Nilai AAI >2= Sangat Kuat (Scherer dan Godoy, 2009).
Kulit bawang merah	Bagian terluar dari tumbuhan bawang merah spesies <i>Allium Cepa l</i> yang diambil dari lapis pertama sampai kedua dari luar.	Observasi	-
Air rebusan kulit bawang merah	Air hasil rebusan kulit bawang merah selama 5 menit pada suhu 90°-100°C.	Observasi dengan pengukuran menggunakan termometer air raksa	Ordinal

1	2	3	4	
Konsentrasi Air Rebusan Kulit Bawang Merah	Perbandingan antara kulit bawang merah dengan air sehingga diperoleh variasi konsentrasi 2,5; 5; 7,5; 10; 12,5 %	Membuat konsentrasi perbandingan kulit bawang merah dengan pelarut air bersih.	variasi dengan perbandingan tertentu	Rasio

BAB IV

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif yang bertujuan untuk melihat kapasitas dan aktivitas antioksidan pada air rebusan kulit bawang merah *Allium Cepa L* dalam berbagai konsentrasi.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat penelitian

Pengambilan sampel kulit bawang merah dilakukan pada pedagang bawang merah kupas yang berlokasi di banjar. Bongan Pala, Kabupaten Tabanan. Pemeriksaan kapasitas dan aktivitas antioksidan dilakukan di Laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana.

2. Waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari hingga Mei 2019.

C. Sampel Penelitian

1. Sampel penelitian

a. Unit analisis

Unit analisis pada penelitian ini adalah kapasitas dan aktivitas antioksidan sedangkan yang menjadi sampel dalam penelitian ini adalah kulit bawang merah yang memenuhi kriteria sampel sebagai berikut:

- 1) Kulit bawang merah dengan spesies *Allium Cepa L*, berwarna merah yang masih menempel pada umbi bawang merah.

- 2) Kulit bawang merah yang diambil yaitu dari lapis pertama sampai kedua dari luar
 - 3) Kulit bawang merah dari umbi bawang merah dalam kondisi yang masih baik
 - 4) Kulit bawang merah yang kering dan tidak berair atau busuk
- b. Besar sampel penelitian

Besar sampel dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3
Besar sampel penelitian

Konsentrasi (%)	Massa kulit bawang merah (g)	Volume akuades yang ditambahkan (ml)
2,5	5	200
5	10	200
7,5	15	200
10	20	200
12,5	25	200

Pengukuran kapasitas dan aktivitas antioksidan, dibuat dengan menggunakan 5 konsentrasi air rebusan kulit bawang merah yaitu 2,5; 5; 7,5; 10; 12,5 % sehingga besar sampel yang dibutuhkan sebanyak 75 gram. Pengulangan dan replikasi dilakukan sebanyak 3 kali. Sehingga didapatkan total data sebanyak 45 data.

c. Teknik sampling

Cara pengambilan sampel yaitu dengan menggunakan teknik *purposive sampling* yang merupakan suatu teknik pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu yang telah dibuat oleh peneliti, berdasarkan ciri atau sifat-sifat populasi yang sudah diketahui sebelumnya (Riyanto, 2011).

D. Jenis, Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Jenis data yang dikumpulkan

Jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data primer. Sumber data primer adalah sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data (Sugiyono, 2012). Data primer didapatkan dari pengukuran kapasitas antioksidan pada berbagai konsentrasi rebusan kulit bawang merah dan aktivitas antioksidan pada konsentrasi dengan kapasitas antioksidan tertinggi.

2. Teknik pengumpulan data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah deksripsi dari hasil analisis laboratorium mengenai uji kapasitas pada berbagai konsentrasi rebusan kulit bawang merah dan aktivitas antioksidan pada konsentrasi dengan kapasitas antioksidan tertinggi menggunakan metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*) pada spektrofotometer.

3. Instrumen pengumpulan data

Instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data pada penelitian ini adalah:

- a. Tabel hasil pengukuran dan perhitungan kapasitas dan aktivitas antioksidan (lampiran 1)
- b. Alat-alat tulis
- c. Kamera
- d. Alat dan bahan untuk uji kapasitas dan aktivitas antioksidan
 - 1) Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain 1 buah blender, pipet tetes, batang pengaduk, spatula, 1 buah pipet volume 1 mL, 2 mL, 5 mL (*Iwaki pyrex*), pipet ukur 5 mL (*Iwaki pyrex*), 1 buah mikropipet 10-100 μ L dan 1000

μL (*Socorex*), 5 buah gelas arloji, *ball* pipet (*Ddann ball pipet*), tabung reaksi (*Iwaki pyrex*), rak tabung, labu takar 10 mL dan 50 mL (*Iwaki pyrex*), 1 buah gelas ukur (*Iwaki pyrex*) 1000 mL, beaker glass, 1 buah kompor listrik, 1 buah termometer air raksa, 1 buah neraca analitik (*Radwag*), dan 1 buah spektrofotometer UV-Vis (*Genesys*).

2) Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain sampel kulit bawang merah (*Allium cepa L*), serbuk DPPH, asam galat, metanol, akuades, *yellow tip*, kertas saring dan aluminium foil.

E. Prosedur kerja

1. Preparasi sampel

- a. Kulit bawang merah dicuci dengan air bersih
- b. Kulit bawang merah yang sudah bersih dikeringkan dengan cara diangin-anginkan
- c. Setelah kering, kulit bawang merah dihaluskan dengan cara diblender
- d. Ditimbang kulit bawang merah sebanyak 5 gram, 10 gram, 15 gram, 20 gram dan 25 gram
- e. Dibuat masing-masing konsentrasi air rebusan kulit bawang merah:
 - 1) Konsentrasi 2,5% dibuat dengan melarutkan 5 gram kulit bawang merah dengan akuades 200 ml.
 - 2) Konsentrasi 5% dibuat dengan melarutkan 10 gram kulit bawang merah dengan akuades 200 ml.
 - 3) Konsentrasi 7,5% dibuat dengan melarutkan 15 gram kulit bawang merah dengan akuades 200 ml.

- 4) Konsentrasi 10% dibuat dengan melarutkan 20 gram kulit bawang merah dengan akuades 200 ml.
- 5) Konsentrasi 12,5% dibuat dengan melarutkan 25 gram kulit bawang merah dengan akuades 200 ml.
- f. Direbus masing-masing konsentrasi selama 5 menit, pada suhu 90-100°C
- g. Hasil rebusan disaring dengan kertas saring, filtrat yang diperoleh kemudian dilakukan pengujian kapasitas dan aktivitas antioksidan.
- h. Masing-masing konsentrasi dilakukan analisis replikasi sebanyak 3 kali dan pengulangan sebanyak 3 kali

2. Penentuan panjang gelombang maksimum (Indranila dan Ulfah, 2015).

- a. Pembuatan larutan DPPH 0,1 mM
 - 1) Ditimbang 0,00394 gram serbuk DPPH
 - 2) Dilarutkan dengan metanol dan tepatkan dalam labu takar 100 mL (Indranila dan Ulfah, 2015)
- b. Penentuan panjang gelombang maksimum
 - 1) Diukur absorbansi larutan pembanding asam galat 10 ppm pada panjang gelombang 450-600 nm
 - 2) Dicatat absorbansi yang terukur

Keterangan : diukur absorbansi larutan blangko pada rentang panjang gelombang yang sama sebelum pengukuran panjang gelombang.

3. Pengukuran larutan pembanding asam galat (Yoga, 2015)

- a. Pembuatan larutan induk asam galat 100 ppm

- 1) Ditimbang 0,01 gram asam galat
 - 2) Dilarutkan dalam akuadest dan ditepatkan dalam labu takar 100 mL
- b. Pengukuran seri larutan pembanding asam galat 0; 2,5; 5; 7,5; 10; 12,5; 15; 17,5 ppm

- 1) Dipipet masing-masing 0; 2,5; 5; 7,5; 10; 12,5; 15; 17,5 μL larutan induk asam galat
- 2) Dimasukkan masing-masing ke dalam kuvet
- 3) Diencerkan dengan metanol hingga mencapai volume 100 μL
- 4) Ditambahkan 700 μL larutan DPPH, kemudian kuvet divortex
- 5) Diinkubasi dalam ruang gelap selama 30 menit
- 6) Diukur absorbansi larutan pada panjang gelombang maksimum

4. Uji kapasitas antioksidan pada berbagai konsentrasi

- a. Pengukuran absorbansi masing-masing konsentrasi rebusan kulit bawang merah

- 1) Dimasukkan masing-masing konsentrasi air rebusan kulit bawang merah sebanyak 10 μL kedalam tabung reaksi
- 2) Ditambahkan 490 μL aquadest ke dalam tabung reaksi
- 3) Ditambahkan 3500 μL larutan DPPH, kemudian tabung reaksi divortex selama 5 detik
- 4) Diinkubasi dalam ruang gelap selama 30 menit
- 5) Diukur absorbansi sampel pada panjang gelombang maksimum

(Larutan blanko: dipipet 2 mL larutan metanol dan diinkubasi di ruang gelap selama 30 menit)

- b. Penentuan nilai kapasitas antioksidan

$$\text{Kapasitas antioksidan (\%)} = \frac{\text{ppm X} \times \text{total volume (L)} \times \text{FP} \times 100}{\text{mg sampel}}$$

Keterangan:

X = konsentrasi sampel dalam standar asam galat (ppm)

FP = faktor pengenceran

5. Uji aktivitas antioksidan pada konsentrasi dengan kapasitas antioksidan tertinggi

a. Pengukuran seri larutan air rebusan kulit bawang merah

- 1) Dipipet larutan sampel masing-masing 0; 10; 12; 14; 16; 18 dan 20 μL dari larutan induk konsentrasi 5%
- 2) Dimasukkan masing-masing ke labu takar 5ml
- 3) Diencerkan dengan akuadest hingga tanda batas, kemudian dipipet 500 μL sampel dari labu takar 5ml
- 4) Ditambahkan 500 μL larutan DPPH, kemudian kuvet divortex
- 5) Diinkubasi selama 30 menit pada ruang gelap
- 6) Diukur absorbansi sampel pada panjang gelombang maksimum

b. Penentuan persen inhibisi dan IC_{50}

Harga %I (persen inhibisi) ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase inhibisi} = \frac{[Ab-Aa]}{Ab} \times 100$$

Keterangan.

Ab = Absorbansi blanko (terdiri dari semua reagen kecuali senyawa uji)

Aa = Absorbansi senyawa uji (Rosiarto *et al*, 2014).

Menghitung nilai IC₅₀ dengan cara memasukkan nilai persentase inhibisi ke dalam persamaan regresi linear (Rosiarto *et al*, 2014).

c. Penentuan Nilai Aktivitas Antioksidan (*Antioxidant Activity Index*)

Perhitungan nilai AAI digunakan untuk mengetahui indeks aktivitas antioksidan dengan rumus (Takao, Imatomib, dan Gualtieri, 2015):

$$\text{Nilai AAI} = \frac{\text{Konsentrasi DPPH}}{\text{IC}_{50}}$$

Aktivitas antioksidan berdasarkan nilai AAI (*Antioxidant Activity Index*), dikatakan aktivitas antioksidan yang lemah saat AAI <0,5, aktivitas antioksidan sedang saat AAI antara 0,5 - 1,0, aktivitas antioksidan yang kuat saat AAI antara 1,0 - 2,0, dan sangat kuat saat AAI > 2,0 (Scherer dan Godoy, 2009).

F. Pengolahan dan Analisis Data

1. Teknik pengolahan data

Data yang diperoleh dari hasil analisis kapasitas dan aktivitas antioksidan pada air rebusan kulit bawang merah akan diolah dengan menggunakan teknik tabel pengolahan data secara tabulasi, yaitu teknik penyajian data dalam bentuk tabel. Kemudian dideskripsikan dalam bentuk narasi.

2. Analisis data

Data – data yang di dapat tidak di analisis secara statistik namun akan di bahas sesuai dengan keadaan/ kejadian yang sebenarnya dari hasil uji kapasitas dan aktivitas antioksidan kulit bawang merah dalam berbagai konsentrasi.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

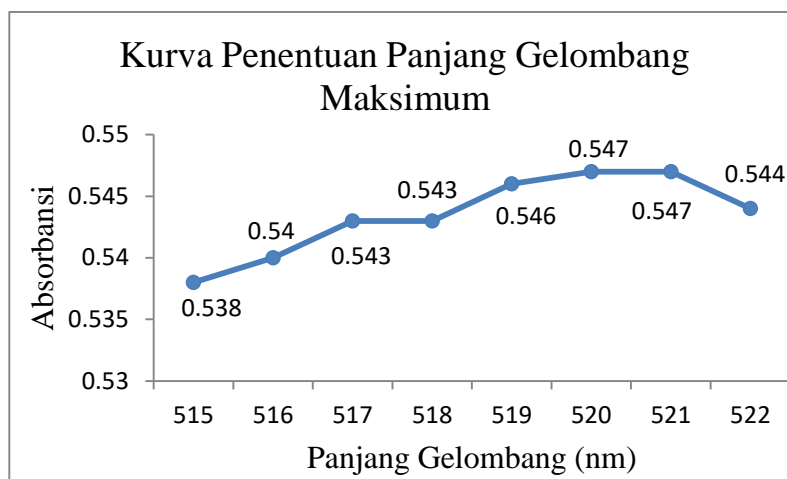
A. Hasil

1. Karakteristik objek penelitian

Objek penelitian adalah bawang merah yang diambil dari pedagang bawang merah kupas berlokasi di Banjar Bongan Pala, Desa Bongan, Kabupaten Tabanan. Bagian bawang merah yang dijadikan sampel penelitian adalah pada bagian kulitnya, karena bagian ini jarang dimanfaatkan dan dilaporkan memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antioksidan. Kulit bawang merah yang digunakan adalah kulit bawang merah dengan spesies *Allium Cepa* L, dengan karakteristik berwarna merah, berasal dari bawang merah segar yang tidak berair atau busuk, diambil dari dua lapisan kulit terluar yang masih menempel pada umbinya.

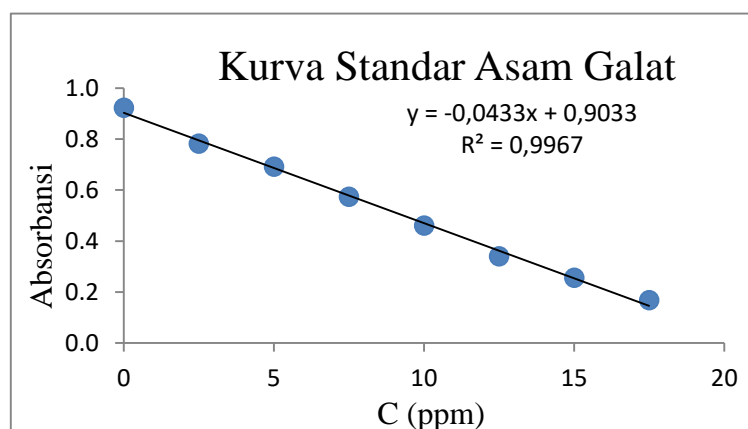
2. Penentuan kapasitas antioksidan air rebusan kulit bawang merah

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah air rebusan kulit bawang merah. Tahap pertama yang dilakukan setelah sampel dipreparasi adalah penentuan panjang gelombang maksimum pada rentang 450-600 nm. Pengukuran panjang gelombang maksimum dilakukan dengan menggunakan larutan standar dengan konsentrasi 10 ppm. Berdasarkan hasil pengukuran panjang gelombang tersebut diketahui bahwa panjang gelombang maksimum yang diperoleh adalah 520 nm sebagaimana disajikan pada Gambar 5



Gambar 5. Kurva Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Pada gambar 5 di atas menunjukkan bahwa panjang gelombang maksimum yang didapatkan pada larutan standar dengan konsentrasi 10 ppm yaitu sebesar 520 nm dengan absorbansi sebesar 0.547. Setelah dilakukan penentuan panjang gelombang maksimum, kemudian dilanjutkan dengan pengukuran absorbansi satu seri larutan standar. Larutan standar yang digunakan adalah asam galat dengan konsentrasi 0; 2,5; 5; 7,5; 10; 12,5; 15; 17,5. Selanjutnya berdasarkan data hasil pengukuran absorbansi larutan standar diperoleh kurva standar asam galat yang disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Kurva Standar Asam Galat

Pada gambar 6 di atas didapatkan hubungan antara konsentrasi (ppm) dengan absorbansi, dimana semakin besar konsentrasi yang diberikan maka

absorbansinya semakin kecil, sehingga diperoleh persamaan regresi linier kurva standar asam galat sebesar $y = -0,0433x + 0,9033$. Persamaan regresi yang telah diperoleh kemudian dilanjutkan dengan penentuan kapasitas antioksidan pada berbagai konsentrasi air rebusan kulit bawang merah dengan metode DPPH secara spektrofotometri. Hasil dari pemeriksaan kapasitas antioksidan dalam berbagai konsentrasi rebusan kulit bawang merah dapat dilihat pada Tabel 4

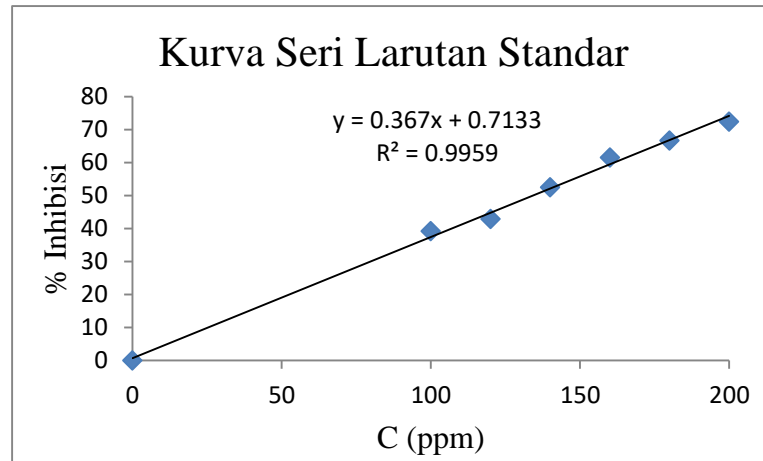
Tabel 4
Kapasitas Antioksidan Air Rebusan Kulit Bawang Merah dalam Berbagai Konsentrasi

No.	Konsentrasi (%)	Hasil Kapasitas Antioksidan (ppm GAEAC)			
		Replikasi I	Replikasi II	Replikasi III	Rata-rata dan Standar Deviasi
1.	2,5	292.194	291.270	292.194	291.886 ±0.533
2.	5	302.679	303.603	304.065	303.449 ±0.705
3.	7,5	224.573	225.496	226.112	225.394 ±0.774
4.	10	175.820	175.358	176.513	175.897 ±0.581
5.	12,5	142.503	143.242	143.242	142.996 ±0.426

3. Penentuan aktivitas antioksidan air rebusan kulit bawang merah

Penentuan aktivitas antioksidan yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan metode DPPH secara spektrofotometri. Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan pada konsentrasi air rebusan kulit bawang merah dengan kapasitas antioksidan tertinggi yaitu konsentrasi 5%. Adapun tahapan dalam penentuan aktivitas antioksidan yaitu pengukuran absorbansi pada seri pengenceran air rebusan kulit bawang merah konsentrasi 5%, penentuan % inhibisi, *Inhibitory Concentration* (IC₅₀), dan nilai aktivitas antioksidan (AAI).

Pengukuran absorbansi dari masing-masing seri air rebusan kulit bawang merah konsentrasi 5% digunakan untuk mengetahui persen penangkapan radikal bebas DPPH yang menyatakan aktivitas antioksidan sampel dalam mereduksi radikal bebas DPPH. Persamaan regresi antara Konsentrasi (ppm) dengan persentase inhibisi dapat dilihat pada Gambar 7



Gambar 7. Kurva Seri Larutan Standar

Kurva diatas menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi berbanding lurus dengan besarnya % inhibisi, dapat dilihat bahwa semakin besar konsentrasi bahan uji yang ditambahkan maka persen penangkapan radikal DPPH semakin besar pula. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas antioksidannya juga semakin besar. Sehingga didapatkan persamaan regresi linier sebesar $y = 0.367x + 0.713$

Tahap berikutnya yaitu mengukur IC_{50} dan nilai aktivitas antioksidan dari sampel. Hasil dari pemeriksaan aktivitas antioksidan pada konsentrasi 5% air rebusan kulit bawang merah menggunakan metode DPPH secara spektrofotometri dapat dilihat pada Tabel 5

Tabel 5
Hasil Pengukuran Nilai Aktivitas Antioksidan (AAI)

Jenis Pengukuran	Hasil
IC ₅₀	134.297
Nilai Aktivitas Antioksidan (AAI)	0.293

Tabel 5 menunjukkan hasil dari perhitungan IC₅₀ dan nilai aktivitas antioksidan yang telah dilakukan, nilai IC₅₀ dari air rebusan kulit bawang merah konsentrasi 5% dengan 5 gram kulit bawang merah berbanding 200 mL aquadest yaitu 134.297 dengan nilai aktivitas antioksidan sebesar 0.293.

B. Pembahasan

1. Penentuan kapasitas antioksidan air rebusan kulit bawang merah

Sampel yang digunakan dalam penentuan aktivitas antioksidan adalah kulit bawang merah yang telah melewati proses perebusan pada suhu 90-100°C selama 5 menit. Pemilihan suhu 90-100°C selama 5 menit didasarkan sifat sampel karena dalam lapisan tipis kulit luar bawang merah mengandung serat dan senyawa fenolik seperti kuersetin dan flavonoid. Senyawa metabolit seperti flavonoid akan terekstrak secara optimal pada suhu 90-100°C selama 5 menit. Proses perebusan dengan suhu tinggi dapat memecahkan atau membuka jaringan sampel sehingga komponen aktif dapat terekstrak keluar. Pada proses perebusan, air dapat masuk ke dalam dinding sel dan vakuola sehingga mampu melarutkan senyawa aktif yang ada dalam sampel. Hal serupa diungkapkan oleh Azman *et al* (2010) yang menyatakan bahwa komponen bioaktif seperti antioksidan pada

beberapa tanaman meningkat seiring dengan kenaikan suhu antara 45-100⁰C, akan tetapi dapat mengalami penurunan bila suhu ekstraksi dinaikkan hingga 120⁰C.

Pengujian kapasitas antioksidan dilakukan terhadap berbagai konsentrasi air rebusan kulit bawang merah yang telah dipreparasi sebelumnya. Pengukuran absorbansi sampel dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer uv-vis pada panjang gelombang maksimum yaitu 520 nm. Panjang gelombang serapan maksimal adalah panjang gelombang maksimal DPPH yang masih tersisa dalam larutan. Penentuan panjang gelombang serapan maksimum ini bertujuan untuk menentukan panjang gelombang pada saat senyawa yang ingin diukur memberikan absorbansi yang paling optimum. Pada saat senyawa memberikan absorbansi yang paling optimum, maka pengukuran akan memiliki sensitifitas yang tinggi dan linear sehingga adanya sedikit perubahan pada konsentrasi senyawa akan memberikan perubahan yang besar pada absorbansi yang dihasilkan, dan perubahan konsentrasi senyawa sebanding dengan perubahan absorbansi senyawa yang dihasilkan sehingga akan diperoleh kepekaan analisis yang maksimal (Nurani, 2013).

Terdapat beberapa alasan mengapa harus menggunakan panjang gelombang maksimal, yaitu: (a) pada panjang gelombang maksimal, kepekaannya juga maksimal karena pada panjang gelombang maksimal tersebut, perubahan absorbansi untuk setiap satuan konsentrasi adalah yang paling besar, (b) di sekitar panjang gelombang maksimal, bentuk kurva absorbansi datar dan pada kondisi tersebut hukum Lambert-Beer akan terpenuhi, (c) jika dilakukan pengukuran ulang maka kesalahan yang disebabkan oleh pemasangan ulang pajang gelombang

akan kecil sekali, ketika digunakan panjang gelombang maksimal (Gandjar dan Rohman, 2007).

Panjang gelombang serapan maksimum ditentukan dengan membuat kurva hubungan antara absorbansi dengan panjang gelombang dari suatu larutan baku pada konsentrasi tertentu. Sebelumnya, dilakukan pengukuran larutan blanko yaitu DPPH yang dilarutkan dalam metanol dengan tujuan untuk mendapatkan serapan DPPH tanpa gangguan serapan dari senyawa-senyawa lain dalam sampel. Pengukuran panjang gelombang juga perlu dilakukan pada bahan uji tanpa penambahan larutan DPPH untuk mengetahui bahwa absorbansi yang terukur pada larutan uji dengan penambahan DPPH adalah hanya absorbansi DPPH yang masih tersisa dalam larutan uji dan tidak ada senyawa lain yang terbaca serapannya (Nurani, 2013). Pengukuran panjang gelombang maksimum dilakukan pada konsentrasi standar 10 ppm. Hasil pengukuran panjang gelombang maksimum (lampiran 1)

Panjang gelombang maksimum yang didapatkan pada larutan standar dengan konsentrasi 10 ppm yaitu sebesar 520 nm dengan absorbansi sebesar 0.547. Panjang gelombang ini berbeda dengan panjang gelombang teoritis, yaitu 517 nm. Hal ini diperbolehkan sesuai dengan ketentuan yang tercantum dalam Farmakope Indonesia edisi IV, yaitu batas pergeseran yang diperkenankan adalah maksimum sebesar 3 nm. Oleh karena itu, panjang gelombang maksimum yang digunakan pada penelitian ini adalah 520 nm. Pada panjang gelombang 520 nm warna yang diamati atau diserap yaitu merah anggur, hal ini sesuai dengan warna sampel dimana warna sampel merah bata keunguan yang mendekati warna serapan pada panjang gelombang tersebut (Gandjar dan Rohman, 2007).

Pergeseran panjang gelombang ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti pelarut, kromofor organik, gugus fungsional dalam suatu molekul, efek vibrasional, dan pH. Biasanya, penggunaan pelarut polar akan menyebabkan pergeseran merah atau *bathochromic shift* yaitu pergeseran ke arah panjang gelombang yang lebih panjang (Gandjar dan Rohman, 2007). Hal tersebut sesuai dengan perlakuan penelitian, dimana menggunakan pelarut air. Air merupakan pelarut yang bersifat polar yang dapat menarik senyawa metabolit sekunder seperti golongan fenol dan flavonoid yang juga larut dalam dalam pelarut polar.

Dilakukan pengukuran kapasitas antioksidan pada sampel, setelah pembuatan kurva larutan standar. Dalam penentuan kurva larutan standar, prosedur yang dilakukan sama dengan perlakuan pada sampel. Larutan standar yang digunakan adalah asam galat. Asam galat sering digunakan dalam banyak penelitian terkait penetapan kandungan fenolik total sebagai ekuivalen terhadap kandungan fenolik total bahan tumbuhan yang diuji (Javanmardi *et al*, 2013). Alasan penggunaan asam galat sebagai standar dalam pengukuran antioksidan yaitu karena asam galat terbentuk dari *3-dehydroshikimic acid* pada jalur sikimat yang melalui serangkaian tahapan reaksi kimia hingga diperoleh asam amino aromatik yaitu *L-phenylalanine*, *L-tyrosine* yang merupakan bentuk dari struktur dasar yang ditemukan pada *cinamic acid*, *coumarins*, *lignans* dan flavonoids (Kate, 2014). Asam galat termasuk dalam golongan antioksidan alami yang sering digunakan sebagai pengawet makanan (Pangestuty, 2016).

Berdasarkan penelitian Yoga (2015), asam galat merupakan standar yang paling efektif dalam mereduksi radikal Bebas DPPH 0,1 mM dibandingkan asam

askorbat dan Trolox. Asam galat merupakan golongan senyawa polifenol yang telah diketahui memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi.

Asam galat direaksikan dengan DPPH dan dibaca serapannya pada spektrofotometer dengan panjang gelombang maksimal. Dalam penentuan kurva larutan standar asam galat, hubungan antara absorbansi dan konsentrasi standar adalah berbanding terbalik. Semakin besar konsentrasi bahan uji maka absorbansi yang terbaca semakin kecil, yang berarti aktivitas bahan uji dalam menangkap radikal DPPH semakin besar. Absorbansi yang terukur merupakan absorbansi sisa DPPH yang tidak bereaksi dengan larutan uji (Widyaningsih, 2010). Hasil dari pengukuran absorbansi larutan standar asam galat yang telah diplot dalam kurva absorbansi standar dapat dilihat pada (lampiran 1)

Setelah dilakukan pengukuran kurva standar didapatkan persamaan garis yaitu $y = -0.0433x + 0.9033$ dengan koefisien korelasi sebesar 0.9967. Nilai koefisien korelasi tersebut telah memenuhi standar SNI 6989.8.2009 yaitu ≥ 0.995 dimana hasil tersebut mendekati angka 1.00 sehingga didapatkan hubungan yang linier antara absorbansi yang terukur dengan konsentrasi sampel.

Kapasitas antioksidan pada penelitian ini merupakan konsentrasi antioksidan dalam air rebusan kulit bawang merah yang mampu menangkalkan radikal bebas. Pemeriksaan kapasitas antioksidan ini dilakukan pada 5 konsentrasi yang bertujuan untuk mengetahui antioksidan dalam masing – masing variasi konsentrasi air rebusan kulit bawang merah yang telah dibuat serta untuk mengetahui konsentrasi berapa yang memiliki kapasitas antioksidan tertinggi.

Berdasarkan tabel 4 didapatkan nilai rata-rata kapasitas antioksidan air rebusan kulit bawang merah dari konsentrasi terendah 2,5% yaitu 291.886 ± 0.533

ppm GAEAC. Lalu pada konsentrasi 5% nilai rata-rata kapasitas antioksidan naik menjadi 303.449 ± 0.705 ppm GAEAC. Kemudian pada konsentrasi 10% nilai rata-rata kapasitas antioksidan turun menjadi 225.394 ± 0.774 ppm GAEAC. Sampai pada konsentrasi 12,5% nilai rata-rata kapasitas antioksidan semakin menurun menjadi 142.996 ± 0.426 ppm GAEAC. Terjadi peningkatan kadar kapasitas antioksidan pada konsentrasi 2,5% hingga konsentrasi 5% dan mencapai kapasitas antioksidan tertinggi pada konsentrasi 5% dengan 10 gram kulit bawang merah dengan 200 mL aquadest, namun mengalami penurunan kapasitas pada konsentrasi 7,5% sampai konsentrasi 12,5%. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak akan semakin besar pula peredamannya yang ditandai dengan terbentuknya warna kuning. Dikarenakan pada konsentrasi tinggi senyawa yang terkandung akan semakin banyak dan menyebabkan semakin besar pula kapasitas antioksidannya. Jadi konsentrasi yang paling baik dalam menangkal radikal bebas yaitu konsentrasi air rebusan kulit bawang merah 5%.

Penurunan kapasitas antioksidan pada konsentrasi 7,5% sampai konsentrasi 12,5% kulit bawang merah dapat disebabkan karena senyawa aktif yang terkandung dalam kulit bawang merah tidak dapat larut atau terekstrak sempurna dengan 200 mL air atau dapat dikatakan larutan tersebut lewat jenuh. Jika jumlah solute yang terlarut lebih banyak dari kelarutannya, maka larutannya disebut lewat jenuh (*supersaturated*). Larutan lewat jenuh menunjukkan keadaan yang tidak stabil, sebab larutan mengandung zat terlarut yang jumlahnya melebihi konsentrasi kesetimbangannya (Khoerunnisa dkk, 2008).

Selain itu, adapun faktor lain penyebab penurunan kapasitas antioksidan adalah karena senyawa yang terkandung dalam air rebusan kulit bawang merah

masih belum murni, maka pada konsentrasi yang tinggi, zat aktif yang terkandung dalam kulit bawang merah akan berkompetisi kelarutannya dengan zat lainnya. Hal ini sejalan dengan pernyataan Manulang (2010) bahwa di dalam kulit bawang merah tidak hanya mengandung senyawa flavonoid yang berfungsi sebagai agen antioksidan, tetapi juga mengandung banyak senyawa kimia seperti, saponin, glikosida dan steroid atau triterpenoid yang bersifat sebagai agen antibakteri. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Rahayu, dkk (2015) hasil fitokimia kulit bawang merah dengan menggunakan fraksi air diperoleh hasil mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, polifenol, saponin, terpenoid dan alkaloid. Sehingga tidak sepenuhnya dengan konsentrasi yang tinggi kelarutan zat aktif sebagai agen antioksidan juga tinggi.

2. Penentuan aktivitas antioksidan air rebusan kulit bawang merah

Penentuan aktivitas antioksidan ini dilakukan pada konsentrasi rebusan kulit bawang merah dengan kapasitas antioksidan tertinggi yaitu pada konsentrasi 5% (10 gram kulit bawang merah dengan 200 mL aquadest). Sebelum dilakukan penentuan aktivitas antioksidan, dilakukan pengukuran absorbansi seri larutan air rebusan kulit bawang merah konsentrasi 5% yang telah dibuat dengan beberapa konsentrasi, yaitu 0; 100; 120; 140; 160; 180; dan 200 ppm. Tujuan dari pembuatan variasi konsentrasi ini adalah untuk mendapatkan persamaan regresi linear antara konsentrasi (ppm) dengan % inhibisi, sehingga diperoleh nilai IC_{50} dan selanjutnya akan diperoleh gambaran mengenai aktivitas antioksidan dari air rebusan kulit bawang merah.

Berdasarkan hasil penelitian (Lampiran 1) menunjukkan bahwa dengan bertambahnya konsentrasi sampel maka absorbansi sampel akan menurun dan

nilai tingkat inhibisi akan naik. Absorbansi sampel turun karena elektron pada DPPH menjadi berpasangan dengan elektron sampel yang mengakibatkan warna larutan berubah dari ungu pekat menjadi kuning bening. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rahayu, Ardana dan Ridai (2017) Nilai tingkat inhibisi meningkat seiring meningkatnya konsentrasi sampel dikarenakan semakin banyak senyawa antioksidan pada sampel yang menghambat radikal bebas DPPH.

Berdasarkan hasil pengujian aktivitas antioksidan yang telah dilakukan pada konsentrasi rebusan kulit bawang merah dengan kapasitas antioksidan tertinggi, didapatkan nilai IC_{50} sebesar 134.297 dan nilai aktivitas antioksidan (AAI) sebesar 0.293. Hal ini berarti bahwa pada konsentrasi 134.297 ppm sampel dapat menghambat 50% radikal bebas DPPH. Aktivitas antioksidan berdasarkan nilai AAI (*Antioxidant Activity Index*), dikatakan aktivitas antioksidan yang lemah saat $AAI < 0,5$; aktivitas antioksidan sedang saat AAI antara 0,5 - 1,0; aktivitas antioksidan yang kuat saat AAI antara 1,0 - 2,0; dan sangat kuat saat $AAI > 2,0$ (Scherer dan Godoy, 2009). Berdasarkan literature menunjukkan bahwa konsentrasi 5% dengan nilai aktivitas antioksidan sebesar 0.293 merupakan aktivitas antioksidan yang tergolong lemah ($0.293 < 0,5$).

Adapun beberapa faktor yang dimungkinkan menyebabkan lemahnya aktivitas antioksidan adalah senyawa flavonoid yang terkandung dalam rebusan kulit bawang merah masih dalam bentuk yang tidak murni sehingga senyawa flavonoid yang terdapat dalam sampel kemungkinan masih berikatan dengan gugus glikosida karena gugus glikosida yang berikatan dengan flavonoid dapat menurunkan aktivitas antioksidan. Hal ini sejalan dengan pernyataan Arung *et al*

(2011) dimana kulit bawang merah mengandung senyawa aktif dalam bentuk glikosida yaitu kuersetin glikosida.

Menurut Arung *et al* (2011) aktivitas antioksidan akan meningkat dengan bertambahnya gugus hidroksil dan akan menurun dengan adanya gugus glikosida. Senyawa flavonoid di alam umumnya sangat jarang ditemukan dalam bentuk aglikon flavonoid. Flavonoid dalam tumbuhan sering terdapat sebagai glikosida (flavonoid glikosida) dan jarang sekali ditemukan dalam bentuk tunggal atau aglikon flavonoid, dimana kulit bawang merah mengandung gugus flavonoid glikosida yang terikat sehingga kelarutan dengan air terbatas.

Selain itu, aktivitas antioksidan kulit bawang merah yang lemah ini diduga disebabkan karena senyawa tersebut masih dalam keadaan tidak murni, sehingga perlu dilakukan fraksinasi dengan harapan agar didapat nilai IC_{50} dari senyawa spesifik yang memiliki aktivitas antioksidan yang lebih kuat bila dibandingkan dengan ekstrak yang tidak murni. Hal ini dapat dilihat dari penelitian sebelumnya tentang antioksidan kulit bawang merah yang dilakukan oleh Mardiah, Nuraina (2017) dengan cara fraksi metanol yang memperoleh nilai IC_{50} 2,69 ppm yang masuk dalam kategori antioksidan sangat kuat dan penelitian yang dilakukan oleh Gesa Amarinta (2016) tentang ekstrak etanol kulit bawang merah didapatkan IC_{50} 30,09 ppm yang termasuk kategori antioksidan kuat.

Faktor lainnya yang menyebabkan lemahnya aktivitas antioksidan yaitu diduga senyawa yang terkandung kemungkinan adalah flavonoid golongan flavonol. Senyawa flavonol pada umumnya memiliki aktivitas antioksidan yang lemah. Faktor yang menyebabkan lemahnya aktivitas antioksidan pada senyawa flavonol pada umumnya disebabkan oleh gugus hidroksil yang terdapat pada

struktur senyawa flavonol hanya sedikit, sehingga kemungkinan besar untuk menstabilkan struktur senyawanya yang kehilangan elektron dari proses donor hidrogen dalam struktur senyawa flavonol tidak terjadi, dengan demikian senyawa golongan flavonol pada umumnya memiliki potensi aktivitas antioksidan yang lemah. Faktor lain yang juga berpengaruh pada aktivitas antioksidan adalah proses, dimana antioksidan ini mudah teroksidasi dan terdegradasi oleh udara dan panas. Bahan yang memiliki potensi aktivitas antioksidan yang diproses dengan panas dan terkena udara langsung akan merusak kandungan kimia sehingga mempengaruhi aktivitas antioksidan (Arung *et al*, 2011). Sebelum digunakan sebagai sampel, diketahui bahwa kulit bawang merah diperoleh melalui proses penjemuran, dengan adanya hal ini juga akan mempengaruhi senyawa aktif yang terkandung dalam sampel.

Pada proses pengukuran absorbansi sampel, proses pengukuran juga harus dilakukan pada saat waktu operasional. Semakin lama waktu pengukuran, maka ada kemungkinan senyawa yang berwarna tersebut menjadi rusak atau terurai sehingga intensitas warnanya turun sehingga absorbansinya juga turun ataupun sebaliknya. Oleh karena itu, untuk pengukuran senyawa berwarna harus dilakukan pada saat waktu operasional (Gandjar dan Rohman, 2007).

Peneliti dapat menyimpulkan bahwa limbah kulit bawang merah yang tidak dimanfaatkan secara efektif ini mengandung antioksidan. Dengan adanya penelitian ini, masyarakat mengetahui kandungan serta manfaat kulit bawang merah, dan bisa diaplikasikan air rebusan kulit bawang merah ini nantinya menjadi minuman alternatif pencegah radikal bebas.

BAB VI

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan penelitian uji kapasitas dan aktivitas antioksidan air rebusan kulit bawang merah (*Allium cepa l*) dalam berbagai konsentrasi dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil pengukuran kapasitas antioksidan air rebusan kulit bawang merah pada konsentrasi 2,5; 5; 7,5; 10; dan 12,5% secara berturut-turut adalah 291.886 ± 0.533 ; 303.449 ± 0.705 ; 225.394 ± 0.774 ; 175.897 ± 0.581 ; 142.996 ± 0.426 ppm GAEAC. Kapasitas antioksidan tertinggi yaitu pada konsentrasi 5% dengan 10 g kulit bawang merah/200 ml aquadest.
2. Nilai aktivitas antioksidan pada konsentrasi dengan kapasitas antioksidan tertinggi adalah sebesar 0.293 yang tergolong antioksidan lemah.

B. Saran

1. Untuk peneliti selanjutnya, agar dilakukan fraksinasi (pemurnian) terlebih dahulu pada sample dengan harapan didapatkan senyawa yang lebih murni dan memiliki nilai aktivitas antioksidan yang kuat.
2. Dapat juga dilakukan pengukuran aktivitas antioksidan pada seluruh konsentrasi dan uji aktivitas antioksidan dengan berbagai fraksi pelarut yang berbeda untuk menentukan perbedaan fraksi pelarut terhadap aktivitas antioksidan dari air rebusan kulit bawang merah.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti, L. H. 2010. *33 Macam Buah-buahan untuk Kesehatan*. Bandung: Alfabeta.
- Amarinta, G. 2015. Nanopartikel Ekstrak Kulit Bawang Merah Nanopartikel Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium Cepa*) Sebagai Inhibitor Tirosinase. *Journal Article*. Retrieved from <http://repository.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/74981/1/G15gam.pdf>. diakses pada tanggal 13 Desember 2018.
- Ariani, A. P. 2017. *Ilmu Gizi (I)*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Arung, T., Kuniyoshi. K. Shimizu, I. W. Kusuma, dan R. Kondo. 2011. Inhibitory effect of quercetin 4'-O-B-glucopyranoside from dried skin of red onion (*Allium cepa L.*), *Natural Product Research*, 25 (3), 256–263. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20635304>. diakses pada tanggal 13 Desember 2018.
- Atun. 2014. Metode Isolasi dan Identifikasi Struktur Senyawa Organik Bahan Alam, *Jurnal Konservasi Cagar Budaya Borobudur*, 8(2), pp. 53–61.
- Azman, M., R. Abdul, J. Salihon, M. M Yusoff, I. A. Bakar, M. R. M. Damanik. 2010. Effect of Temperature and Time to the Antioxidant Activity in Air 8 *Plectranthus amboinicus* Lour. *Journal American Sci Terapan*. 7 (9): 1195-1199. Retrieved from <https://thescipub.com/pdf>. diakses pada tanggal 19 April 2019
- Badan Pusat Statistik Provinsi Bali. 2018. *Provinsi Bali Dalam Angka 2018*. Bali: BPS Provinsi Bali.
- Bilqistiputri, F., T. Susantiningsih, S. Mustofa, dan I. Windarti. 2014. Chemopreventive Effects of Soursop Leaves (*Annona muricata L*) Infusion in Ductal Epithelial Breast Tissue in Female Sprague-Dawley Rats Induced by 7,12 *Dimethylbenz(a)anthracene* (DMBA). *Journal Article*, 74–82. Retrieved from <http://juke.kedokteran.unila.ac.id>. diakses pada tanggal 15 Desember 2018.
- Gandjar, I. G., dan A. Rohman. 2007. *Kimia Farmasi Analisis (I)*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Hala, A. 2011. Comparative Antioxidant Activity Study of Same Edible Plants Used Spices in Egypt. *Journal of American Science*. 7 (1): 230-239. Retrieved from http://www.jofamericanscience.org/journals/am-sci/am0701/111_4661am0701_1118_1122.pdf. diakses pada tanggal 20 April 2019.

- Hasibuan, E. 2015. Pengenalan Spektrofotometri Pada Mahasiswa Yang Melakukan Penelitian Di Laboratorium Terpadu Fakultas Kedokteran USU. *Journal Article*, 1–17. Retrieved from <http://repository.usu.ac.id>. diakses pada tanggal 15 Desember 2018.
- Indranila, dan M. Ulfah. 2015. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Karika (*Carica pubescens*) Dengan Metode DPPH Beserta Identifikasi Senyawa Alkaloid, Fenol Dan Flavonoid. *Journal Article*, 50, 105-111. Retrieved from <https://publikasiilmiah.unwahas.ac.id>. diakses pada tanggal 20 Desember 2018.
- Irmawati. 2014. *Keajaiban Antioksidan*. Jakarta Timur: Padi.
- Ismiati, E. R. 2015. Aktivitas Antioksidan Minuman Herbal Rambut Jagung dengan Variasi Kondisi dan Lama Perebusan. *Universitas Muhammadiyah Surakarta*. Retrieved from <http://eprints.ums.ac.id/35204/23/naskah publikasi.pdf>. diakses pada tanggal 16 Maret 2019.
- Javanmardi, J., C. Stushnoff, E. Locke, and J.M. Vivanco. 2013. Antioxidant Activity and Total Phenolic Content of Iranian Ocimum Accessions. *Food Chemistry*. 83. 547-550. Retrieved from [http://dx.doi.org/10.1016/S0308-8146\(03\)00151-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0308-8146(03)00151-1). diakses pada tanggal 13 April 2019
- Kate, D. I. 2014. Penetapan kandungan fenolik total dan uji aktivitas antioksidan dengan metode dpph (*1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl*) Ekstrak Metanolik Umbi Bidara Upas (*Merremia mammosa* (Lour) Hallier f.). *Journal Article*. Retrieved from <https://repository.usd.ac.id>. diakses pada tanggal 25 April 2019.
- Khaira, K. 2010. Menangkal Radikal Bebas dengan Anti-oksidan. *Sainstek*, 11(1), 183-187. *Journal Article*. Retrieved from <https://media.neliti.com>. diakses pada tanggal 25 Desember 2018.
- Khatun, M., S. Egucgi, Yamaguchi, T., Takamura, H and Matoba, T. 2006. Effect of Thermal Treatment on Radical Scavenging Activity of Same Species. *Journal Food Sci. Tec hnol Res*. 12(3): 178-185.
- Khoerunnisa, F., A. S. Budi, S. Mulyani, dan Hendrawan. 2008. *Kimia Fisika 2*. Tangerang Selatan: Universitas Terbuka.
- Litescu, S. C., S. Eremia, dan G. L. Radu. 2010. Methods for the Determination of Antioxidant Capacity in Food and Raw Materials. *Book Chapter*, 11(1), 31-42. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21520716>. diakses pada tanggal 25 Desember 2018.
- Mahmud, I., R. Pertiwi, N. R. Azis, dan D. N. Reviana. 2014. Pemanfaatan

Potensi Ganggang Hijau (*Ulva lactuca*) sebagai Antioksidan Alami pada Pencegahan Infark Miokard Akut. *journal article*. Retrieved from <https://artikel.dikti.go.id>. diakses pada tanggal 20 Desember 2018.

- Manullang, L. 2010. Karakterisasi Simplisia, Skrining Fitokimia dan Uji Toksisitas Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium cepae bulbis var ascalonicum*) dengan Metode Uji Brine Shrimp (BST). Fakultas Farmasi, Universitas Sumatra Utara, Medan. Retrieved from <http://repository.usu.ac.id>. diakses pada tanggal 19 Mei 2019
- Mardiah, Nuraina., C. Mulyanto, A. Amelia, L. D. Anggraeni, dan D. Rahmawanty. 2017. Penentuan Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*) Dengan Metode DPPH. *Jurnal Pharmascience*, 4(2), 147–154. Retrieved from <http://jps.unlam.ac.id/index.php/jps/article/view/40/39>. diakses pada tanggal 1 Desember 2018.
- Marjoni, R. 2016. *Dasar-Dasar Fitokimia*. edisi 1. Editor T. Ismail. Jakarta Timur: CV. Trans Info Media.
- Miryanti, A. 2011. Ekstraksi Antioksidan dari Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana L.*). *Universitas Katolik Parahyangan*. Retrieved from http://repository.unpar.ac.id/bitstream/handle/123456789/2766/LPD_Arry_Miryanti_Ekstraksi_antioksidan-p.pdf. diakses pada tanggal 1 Januari 2019.
- Muharni, Elfita., Amanda. 2013. Aktivitas Antioksidan Senyawa (+) Morelloflavon Dari Kulit Batang Tumbuhan Gamboge (*Garcinia xanthochymus*). *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*. Retrieved from [http://eprints.unsri.ac.id/5891/1/Seminar_Unila_\(27\).pdf](http://eprints.unsri.ac.id/5891/1/Seminar_Unila_(27).pdf). diakses pada tanggal 2 Januari 2019.
- Nurani, L. H. 2013. Isolasi dan Uji Penangkapan Radikal Bebas DPPH oleh Isolat-1, Fraksi Etil Asetat, dan Ekstrak Etanol Akar Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia Jack*). *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*. Retrieved from <http://journal.uad.ac.id>. diakses pada tanggal 25 April 2019.
- Notoatmodjo, S. 2012. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Edisi 2. Jakarta: Rineka Cipta.
- Pangestuty, A. 2016. Uji Aktivitas Antioksidan Dan Penetapan Kadar Fenolik Total Fraksi Etil Asetat Ekstrak Etanol Buah Buni [*Antidesma Bunius L. (Spreng)*] Dengan Metode 2,2–Difenil-1- Pikrilhidrazil (Dpph) Dan Metode Folin-Ciocalteu. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*. Retrieved from <https://repository.usd.ac.id>. Diakses pada tanggal 21 April 2019
- Putra, W. S. 2015. *Kitab Herbal Nusantara Kumpulan Resep dan Ramuan Tanaman Obat untuk Berbagai Gangguan Kesehatan*. Yogyakarta: Katahati.

- Rahayu, D. S., D. Kusriani, dan E. Fachriyah. 2010. Penentuan Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Etanol Daun Ketapang (*Terminalia catappa L*) dengan Metode 1,1 difenil 2 pikrilhidrazi 1 (DPPH). *Journal Article*. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/277999296> diakses pada tanggal 17 Desember 2018.
- Rahayu, S., N. Kurniasih, dan V. Amalia. 2015. Ekstraksi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Dari Limbah Kulit Bawang Merah Sebagai Antioksidan Alam. *Journal Article*, 2(1). Retrieved from <http://jps.unlam.ac.id/index.php/jps/article/view/40>. diakses pada tanggal 25 Desember 2018.
- Rahayu, T. D., M. Ardana, L. Rijai. 2017. Potensi Kulit Bawang Merah (*Allium cepa L*) Sebagai Antioksidan dan Tabir Surya. Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman. *Journal Article*. Retrieved from <https://doi.org/10.25026/mpc.v6i1.263>. diakses pada tanggal 19 Mei 2019.
- Riyanto, A. 2011. *Aplikasi Metodologi Penelitian Kesehatan (II)*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Rosiarto, B. D., A. R. Puspaningtyas, dan D. Holidah. 2014. Studi Aktivitas Antioksidan Senyawa 1-(p-klorobenzoiloksimetil)5-fluorourasil dengan Metode Molecular Docking dan Metode DPPH. *E-Jurnal Pustaka Kesehatan, Vol. 2*. Retrieved from <https://jurnal.unej.ac.id>. diakses pada tanggal 28 Desember 2018.
- Samin, A. A., N. Bialangi, dan Y. K. Salimi. 2014. Penentuan Kandungan Fenolik Total dan Aktivitas Antioksidan dari Rambut Jagung (*Zea Mays L.*) yang Tumbuh di Daerah Gorontalo. *Universitas Negeri Gorontalo*. Retrieved from <https://repository.ung.ac.id>. diakses pada tanggal 7 Desember 2018.
- Sari, O. 2016. Uji Antioksidan Ekstrak dan Fraksi Kulit Bawang Merah Maja Cipanas (*Allium cepa L. var. ascalonicum*) Hasil Perkolasi dengan Metode 1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil. Program Studi Farmasi FMIPA Al-Ghifari., Bandung. *Journal Article*. Retrieved from <https://repository.unja.ac.id>. diakses pada tanggal 7 Desember 2018.
- Sayuti, K., dan R. Yenrina. 2015. *Antioksidan Alami dan Sintetik (I)*. Padang: Andalas University Press. *Journal Article*. Retrieved from <https://repository.unand.ac.id>. diakses pada tanggal 7 Desember 2018.
- Scherer, R., dan H. T. Godoy. 2009. Antioxidant activity index (AAI) by the 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl method. *Food Chemistry*. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814608007218>. diakses pada tanggal 7 Desember 2018.

- Susilowati, T. 2014. Kapasitas Antioksidan dan Kadar Kurkuminoid pada Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*) Menggunakan Pelarut Air dengan Variasi Proporsi Pelarut dan Metode Pemanasan. *12 (2)*, 83–89. *Journal Article*. Retrieved from <https://smujo.id>
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Syaifuddin. 2015. Uji Aktivitas Antioksidan Bayam Merah (*Alternanthera amoena Voss.*) Segar dan Rebus dengan Metode DPPH (1,1 –diphenyl-2-picrylhydrazyl). Retrieved from <http://eprints.walisongo.ac.id/5349/1/113811017.pdf>. diakses pada tanggal 17 Desember 2018.
- Syfandy, I. 2017. Pengaruh Ekstrak Limbah Bawang Merah (*Allium Cepa L.*) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica Juncea L.*) Secara Hidroponik. *Journal Article*. Retrieved from <https://repository.ar-raniry.ac.id/488/1/skripsi.pdf>. diakses pada tanggal 16 Desember 2018.
- Takao, L. K., M. Imatomib, dan S.C. Gualtieri. 2015. Antioxidant activity and phenolic content of leaf infusions of Myrtaceae species from Cerrado (*Brazilian Savanna*). *Braz. J. Biol., Vol. 75*. Retrieved from <https://www.researchgate.net>. diakses pada tanggal 20 April 2019.
- Wahdaningsih, S., E.P. Setyowati, dan S. Wahyuono. 2011. Aktivitas Penangkap Radikal Bebas dari Batang Pakis (*Alsophila glauca J. Sm*). *Majalah Obat Tradisional, 16(3)*, pp156-160. Retrieved from <https://jurnal.ugm.ac.id>. diakses pada tanggal 21 April 2019.
- Wassalwa, M. 2016. Pengaruh Waktu Infusa dan Suhu Air yang Berbeda Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Vitamin C pada Infused Water Kulit Pisang. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi, Volume 1*.
- Widyaningsih, W. 2010. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Dewa (*Gynura procumbens*) dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). *Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan*. Retrieved from <http://eprints.uad.ac.id>. diakses pada tanggal 28 April 2019.
- Wigani, D. 2017. Formulasi Sampo Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Bawang Merah Maja Cipanas (*Allium cepa L. cv. group. Aggregatum*). *Journal Article*. Retrieved from <http://repository.unfari.ac.id/xmlui/bitstream/handle/123456789/177/skripsi>. diakses pada tanggal 17 Desember 2018.
- Winarsi, H. 2011. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Yogyakarta: Kanisius.

- Wulansari, S. 2017. Formulasi Sabun Mandi Cair Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Bawang Merah Maja Cipanas (*Allium cepa L. aggregatum*). *Journal Article*. (Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Al-Ghifari Bandung). Retrieved from http://repository.unfari.ac.id/xmlui/bitstream/handle/123456789/160/skripsi_fix.pdf. diakses pada tanggal 17 Desember 2018.
- Www.nusabali.com. 2019. Aktivitas pembakaran sampah kulit bawang di sebuah lahan sebelah barat Pasar Galiran, Klungkung, dikeluhkan warga sekitar. Retrieved from <https://www.nusabali.com/berita/23037/pembakaran-sampah-kulit-bawang-dikeluhkan>. diakses pada tanggal 14 Desember 2018.
- Yoga, I. K. W. 2015. Penentuan Konsentrasi Optimum Kurva Standar Antioksidan; Asam Galat, Asam Askorbat dan Trolox® terhadap Radikal Bebas DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) 0,1 mM. Retrieved from <http://ejournal.undiksha.ac.id>. diakses pada tanggal 14 Desember 2018.
- Yuhernita, dan Juniarti. 2011. Analisis Senyawa Metabolit Sekunder dari Ekstrak Metanol Daun Surian yang Berpotensi sebagai Antioksidan. *Makara, Sains*, 15(1), 48–52. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.bbrc.2009.09.070> S0006-291X(09)01879-8 [pii]. diakses pada tanggal 15 Desember 2018.

Lampiran1. Hasil Uji Kapasitas Antioksidan dan Aktivitas Antioksidan

A. Data Hasil Uji Laboratorium Kapasitas Antioksidan dan Aktivitas Antioksidan Air Rebusan Kulit Bawang Merah



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS UDAYANA
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIT LAYANAN LABORATORIUM
Jln. Kampus Bukit Jimbaran, Badung – Bali
Telepon : (0361) 701801, 701803; Fax : (0361) 701801
Jln. P. B. Sudirman, Denpasar Telp. 0361-245010
Laman : <http://ftp.unud.ac.id>

Nomor : 160/UN.14.26/LAB.H.A/III/2019
Lampiran : 1
Perihal : Hasil Analisis Laboratorium

Kepada Yth.
Bapak/Ibu/Sdr: Dwi Kartika Sari
Di –

Tempat

Dengan hormat, bersama ini kami sampaikan hasil analisis sampel :

Jenis Sampel : Air Rebusan Kulit Bawang Merah
Jumlah : 5

No.	Konsentrasi	Hasil Kapasitas Antioksidan (ppm GAEAC)			
		Replikasi I	Replikasi II	Replikasi III	Rata-rata & Standar Deviasi
1.	2,5% (5 g kulit bawang merah : 200 ml aquadest)	292.194	291.270	292.194	291.886 ± 0.533
2.	5% (10 g kulit bawang merah : 200 ml aquadest)	302.679	303.603	304.065	303.449 ± 0.705
3.	7,5% (15 g kulit bawang merah : 200 ml aquadest)	224.573	225.496	226.112	225.394 ± 0.774
4.	10% (20 g kulit bawang merah : 200 ml aquadest)	175.820	175.358	176.513	175.897 ± 0.581
5.	12,5% (25 g kulit bawang merah : 200 ml aquadest)	142.503	143.242	143.242	142.996 ± 0.426

Hasil Pengukuran Nilai Aktivitas Antioksidan (AAI)	
Jenis Pengukuran	Hasil
IC50	134.297
Nilai Aktivitas Antioksidan	0.293

Demikian surat hasil analisis ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebaik-baiknya.

Denpasar, 21 Maret 2019
Mengetahui,
a.n Wakil Dekan I Bidang Akademik dan Perencanaan
Kepala Laboratorium Pelayanan Terintegrasi



B. Data Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum

Panjang Gelombang (nm)	Absorbansi
515	0.538
516	0.540
517	0.543
518	0.543
519	0.546
520	0.547
521	0.547
522	0.544

C. Data Pengukuran Absorbansi Larutan Standar Asam Galat

Konsentrasi Standar (ppm)	Absorbansi
0	0.923
2.5	0.783
5	0.692
7.5	0.574
10	0.461
12.5	0.341
15	0.256
17.5	0.168

D. Data Hasil Pengukuran Absorbansi Uji Kapasitas Antioksidan pada 5 Konsentrasi dengan Pengulangan Pembacaan dan Replikasi

Konsentrasi (%)	Replikasi	Absorbansi			Rata-rata
		I	II	III	
Konsentrasi 2,5	I	0.587	0.586	0.587	0.587
	II	0.586	0.587	0.590	0.588
	III	0.587	0.587	0.586	0.587
Konsentrasi 5	I	0.241	0.247	0.256	0.248
	II	0.247	0.241	0.250	0.246
	III	0.247	0.241	0.246	0.245
Konsentrasi 7,5	I	0.174	0.173	0.174	0.174
	II	0.171	0.170	0.171	0.171
	III	0.170	0.169	0.169	0.169
Konsentrasi 10	I	0.142	0.143	0.142	0.142
	II	0.144	0.144	0.142	0.144
	III	0.140	0.139	0.139	0.139
Konsentrasi 12,5	I	0.132	0.132	0.133	0.132
	II	0.129	0.128	0.128	0.128
	III	0.128	0.128	0.128	0.128

E. Data Hasil Pengukuran Absorbansi pada Uji Aktivitas Antioksidan

No	Konsentrasi sampel (ppm)	Absorbansi			% Inhibisi		
		Replikasi			Replikasi		
		I	II	III	I	II	III
1.	0	0.678	0.678	0.678	0.000	0.000	0.000
2.	100	0.398	0.418	0.420	41.298	38.348	38.053
3.	120	0.377	0.389	0.394	44.395	42.625	41.888
4.	140	0.311	0.334	0.321	54.130	50.737	52.655
5.	160	0.252	0.266	0.267	62.832	60.767	60.619
6.	180	0.212	0.234	0.232	68.732	65.487	65.782
7.	200	0.174	0.189	0.198	74.336	72.124	70.796

Hasil Pengukuran	IC 50	Nilai Aktivitas Antioksidan (AAI)
Replikasi I	130.467	0.302
Replikasi II	136.496	0.289
Replikasi III	136.726	0.288
Rata-rata & Standar Deviasi AAI		0.293 ± 0.007

Lampiran 2. Contoh Perhitungan

A. Contoh Perhitungan Kapasitas Antioksidan pada Konsentrasi 2,5%

(Replikasi I)

1. Penentuan konsentrasi dalam standar asam galat (x)

$$y = -0.0433x + 0.9033$$

$$0.587 = -0.0433x + 0.9033$$

$$0.0433x = 0.9033 - 0.587$$

$$0.0433x = 0.3163$$

$$x = 7.304 \text{ ppm}$$

2. Kapasitas antioksidan

Diketahui:

$$\text{mg sampel} = 5000 \text{ mg}$$

$$x = 7.304 \text{ ppm}$$

$$fp = 50$$

$$\text{Total volume} = 0.004 \text{ L}$$

Jawab:

$$\text{Kapasitas Antioksidan (\%)} = \frac{\text{ppm X x total volume (L)x FP x 100}}{\text{mg sampel}}$$

$$= \frac{7.304 \times 0.004 \times 50 \times 100}{5000}$$

$$\text{Kapasitas Antioksidan (\%)} = 0.029216 \%$$

$$\text{Kapasitas Antioksidan (ppm)} = 0.029216 \times 10000$$

$$\text{Kapasitas Antioksidan (ppm)} = 292.16 \text{ ppm GAEAC}$$

B. Contoh Perhitungan Aktivitas Antioksidan pada Replikasi I

1. Penentuan % Inhibisi pada seri larutan sampel 100 ppm

$$\begin{aligned} \text{Persentase inhibisi} &= \frac{[Ab - Aa]}{Ab} \times 100 \\ &= \frac{0.678 - 0.398}{0.678} \times 100 \end{aligned}$$

$$\text{Persentase inhibisi} = 41.298$$

2. Penentuan IC50

$$y = 0.367x + 0.713$$

$$50 = 0.367x + 0.713$$

$$x = \frac{50 - 0.713}{0.367}$$

$$x = 134.297 \text{ ppm}$$

3. Penentuan Nilai Aktivitas Antioksidan (AAI)

$$\begin{aligned} \text{Nilai AAI} &= \frac{\text{Konsentrasi DPPH}}{\text{IC50}} \\ &= \frac{39.4}{134.297} \end{aligned}$$

$$\text{Nilai AAI} = 0.293$$

C. Standar Deviasi

Replikasi	Kapasitas Antioksidan	$(X_1 - X')^2$	$(X_2 - X')^2$	$(X_3 - X')^2$
I	292.194			
II	291.270	0.095	0.379	0.095
III	292.194			
n = 3	$(X') = 291.886$		$\Sigma = 0.569$	

$$\text{Standar Deviasi} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (xi - x')^2}{n-1}}$$

=

$$\sqrt{\frac{0.569}{2}}$$

Standar Deviasi = 0.533

Lampiran 3. Dokumentasi Kegiatan Penelitian

Proses pengambilan sampel



Sampel kulit bawang merah



Proses pengeringan sampel



Proses penghalusan sampel



Sampel yang sudah halus

Penimbangan sampel untuk membuat variasi



konsentrasi



Proses pengukuran suhu



Proses perebusan sampel



Hasil filtrat sampel yang sudah melalui proses perebusan



Hasil scanning panjang gelombang maksimum

Wavelength (nm)	Blank00022	0 ppm
510	-0.024	0.543
519	-0.024	0.546
520	-0.024	0.547
521	-0.024	0.547
522	-0.024	0.544
523	-0.024	0.547
524	-0.024	0.545
525	-0.025	0.546
526	-0.024	0.545
527	-0.025	0.546
528	-0.025	0.547
529	-0.024	0.544
530	-0.023	0.542
531	-0.024	0.544
532	-0.024	0.538
533	-0.025	0.537
534	-0.024	0.537
535	-0.024	0.534
536	-0.025	0.532
537	-0.024	0.529
538	-0.024	0.527
539	-0.025	0.524
540	-0.025	0.516
541	-0.026	0.512
542	-0.025	0.510
543	-0.024	0.507
544	-0.024	0.504
545	-0.025	0.499
546	-0.025	0.496
547	-0.024	0.490
548	-0.024	0.487
549	-0.025	0.482
550	-0.025	0.477
551	-0.025	0.473
552	-0.026	0.468
553	-0.025	0.467
554	-0.025	0.461
555	-0.025	0.455
556	-0.025	0.451

Pembuatan seri larutan standar asam galat



sampel yang direaksikan dengan DPPH dalam uji kapasitas antioksidan



Uji aktivitas antioksidan pada konsentrasi 5% yaitu 10 gram sampel dalam 200 mL air



Lampiran 4. Persetujuan Etik



**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN SDM KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN DENPASAR
KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN (KEPK)**



Alamat : Jl Sanitasi No 1 Sidakarya Denpasar Selatan
Telp : (0361) 710447 FAX : (0361) 710448
Website: www.poltekkes-denpasar.ac.id

**PERSETUJUAN ETIK /
ETHICAL APPROVAL**

Nomor : LB.02.03/EA/KEPK/ 0021 /2019

Yang bertandatangan di bawah ini Ketua Komisi Etik Penelitian Kesehatan Poltekkes Denpasar, setelah dilaksanakan pembahasan dan penilaian, dengan ini memutuskan protokol penelitian yang berjudul :

UJI KAPASITAS DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN AIR REBUSAN KULIT BAWANG MERAH (*Allium cepa L*) DALAM BERBAGAI KONSENTRASI

yang mengikutsertakan manusia sebagai subyek penelitian, dengan Ketua Pelaksana/Peneliti Utama :

DWI KARTIKA SARI

LAIK ETIK. Persetujuan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan batas waktu pelaksanaan penelitian seperti tertera dalam protokol dengan masa maksimum selama 1 (satu) tahun

Pada akhir penelitian, peneliti menyerahkan laporan akhir kepada KEPK-Poltekkes Denpasar. Dalam pelaksanaan penelitian, jika ada perubahan dan/atau perpanjangan penelitian, harus mengajukan kembali permohonan kaji etik penelitian (amandemen protokol)



Denpasar, 31 Januari 2019

Ketua,

I Dewa Wicakade Putra Yasa, S.Kp, M.Kep, Sp.MB