

**KAJIAN PUSTAKA UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN BAWANG PUTIH (*Allium Sativum L*)**

**Laporan Tugas Akhir**

**Andrey Prayudiansyah  
11161067**



**SEKOLAH TINGGI FARMASI BANDUNG  
PROGRAM STUDI STRATA 1 FARMASI  
BANDUNG  
2020**

## LEMBAR PENGESAHAN

### KAJIAN PUSTAKA UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN BAWANG PUTIH (*Allium Sativum L*)

#### Laporan Tugas Akhir

Diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan Program Strata I Farmasi

**Andrey Prayudiansyah**  
**11161067**

Bandung, Agustus 2020

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



(apt. R.Herni Kusriani, M.Si)

Pembimbing Serta,



(apt. Asep Roni, M.Si)

## ABSTRAK

### KAJIAN PUSTAKA UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN BAWANG PUTIH (*Allium Sativum L*)

Oleh :

**Andrey Prayudiansyah**

**11161067**

Peningkatan jumlah radikal bebas dan produksi ROS yang berlebih dalam tubuh dapat menyebabkan terjadinya ketidakseimbangan sistem kekebalan tubuh, sehingga diperlukan tambahan antioksidan dari luar tubuh. Bawang putih merupakan salah satu obat tradisional yang banyak digunakan masyarakat Indonesia karena memiliki berbagai macam khasiat, diantaranya sebagai antioksidan. Bawang putih mengandung dua senyawa organosulfur utama yaitu  $\gamma$ -glutamyl-S-allyl-L-cysteines yang larut air dan S-allyl-L-cysteine sulfoxides yang bersifat volatil. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat atau mencegah kerusakan atau kehancuran akibat oksidasi dari radikal bebas. Radikal bebas dan Reactive oxygen species (ROS) sering dikaitkan dengan penyebab terjadinya kondisi patologis seperti kanker, diabetes, inflamasi dan kardiovaskular. Tujuan dari kajian pustaka ini adalah untuk mengkaji senyawa aktif antioksidan dari bawang putih (*Allium sativum*) dengan melakukan penelusuran jurnal ilmiah terpublikasi taraf nasional maupun internasional dengan rentang khusus dari tahun 2008 sampai tahun 2020. Berdasarkan beberapa penelitian dengan menggunakan tiga varietas bawang putih berbeda didapatkan nilai IC<sub>50</sub> untuk bawang putih lokal ciwidey sebesar 10,61 ppm, IC<sub>50</sub> untuk bawang putih lanang sebesar 13,85 ppm dan IC<sub>50</sub> untuk ekstrak bawang putih yang belum matang sebesar 10,03 ppm. Dapat disimpulkan bahwa aktivitas antioksidan yang kuat dapat meredam 50% <50 radikal bebas, bawang putih yang belum matang memiliki aktivitas antioksidan tertinggi.

**Kata kunci :** *Allium sativum*; Antioksidan; DPPH; Radikal bebas

## ***ABSTRACT***

By :

### **KAJIAN PUSTAKA UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN BAWANG PUTIH (*Allium Sativum L*)**

**Andrey Prayudiansyah**

**11161067**

The increase amount of free radicals and excessive production of ROS in the body can caused imbalance of the immune system, so additional antioxidants are needed from the outside of the body. Garlic is a traditional medicine that is widely used by Indonesian people because it has a variety of benefits, including as an antioxidant. Garlic contains two main organosulfur compounds that is  $\gamma$ -glutamyl-S-allyl-L-cysteines which are water soluble and S-allyl-L-cysteine sulfoxides which are volatile. Antioxidants are compounds that can inhibit or prevent the damage or destruction due to oxidation of free radicals. Free radicals and Reactive oxygen species (ROS) are often associated with a causes of pathological conditions such as cancer, diabetes, inflammation and cardiovascular disease. The purpose of this literature review was to review the antioxidant active compounds of garlic (*Allium sativum*) by searching national and international scientific journals published in a specific range from 2008 to 2020. According to several studies using three different garlic varieties obtained IC50 values for a local ciwidey garlic was 10,61 ppm, IC50 for lanang garlic was 13,85 ppm , and IC50 for immature garlic extract was 10,03 ppm. It can be concluded that strong antioxidant activity can reduce 50% <50 free radicals, immature garlic has the highest antioxidant activity.

**Keywords :** *Allium sativum*; Antioxidant; DPPH; Free radicals KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi dengan judul “Kajian Pustaka Uji Aktivitas Antioksidan Bawang Putih (*Allium Sativum L*)”, sebagai syarat dalam menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada Fakultas Farmasi Universitas Bhakti Kencana Bandung.

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada apt. R. Herni Kusriani, M.Si., selaku pembimbing I, dan apt. Asep Roni, M.Si. sebagai Pembimbing II atas segala saran dan masukannya, bimbingan dan nasehatnya selama penelitian berlangsung dan selama penulisan Proposal dan Laporan Tugas Akhir ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dan selalu memberi dukungan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

Tidak lupa penulis ucapkan terima kasih disampaikan kepada para dosen pengajar dan seluruh staf akademika atas bantuan yang diterima selama mengikuti perkuliahan di Universitas Bhakti Kencana Bandung. Serta teman-teman angkatan 2016 yang telah berjuang bersama selama menjalani kuliah di Universitas Bhakti Kencana Bandung dan para sahabat yang selalu memberi dukungan serta semangat.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini sehingga penulis menerima masukan, kritik dan saran dari pembaca untuk perbaikan skripsi ini, sehingga penulis dapat meninjau, memperbaiki, dan dapat menambah pengetahuan peneliti tentang isi skripsi lebih lanjut.

Akhir kata penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada seluruh pihak yang terlibat dan telah membantu, semoga skripsi ini memberikan manfaat kepada semua pembaca.

Bandung, 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	iiii
<i>ABSTRACT</i> .....	iv
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG.....	x
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar belakang.....	1
1.2. Rumusan masalah.....	3
1.3. Tujuan dan manfaat penelitian.....	3
1.4. Hipotesis penelitian.....	4
1.5. Tempat dan waktu Penelitian.....	4
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
<b>II.1. Bawang Putih.....</b>	<b>5</b>
II.1.1 Klasifikasi Bawang Putih.....	5
II.1.2 Morfologi Tanaman.....	5
II.1.3 Khasiat Tumbuhan Bawang Putih ( <i>Allium sativum</i> L).....	7
II.2. Senyawa Organosulfur (OSC).....	7
II.3. Antioksidan.....	9
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>10</b>
<b>BAB IV. PROSEDUR PENELITIAN.....</b>	<b>11</b>
<b>BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>12</b>
V.1. Aktivitas Antioksidan.....	12
<b>BAB VI. SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>15</b>
VI.1 SIMPULAN.....	15
VI.2 SARAN.....	15
DAFTAR PUSTAKA.....	16
LAMPIRAN.....	16

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. %Inhibisi Ekstrak Bawang Putih terhadap DPPH .....	12
Tabel 2. %Inhibisi Standar Asam Askorbat DPPH .....	13
Tabel 3. Nilai IC 50 Ketiga Varietas Bawang Putih.....	13
Tabel 4. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bawang Putih.....	14

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1: Bawang Putih ( <i>Allium sativum</i> L).....	5
Gambar 2. Reaksi Pembentukan allicin (3).....	8
Gambar 3. Bagan Alir Review Jurnal.....	11

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Determinasi Bawang Putih ( <i>Allium sativum L</i> ) .....	19
-----------------------------------------------------------------------------	----

## DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

SINGKATAN	MAKNA
WHO	World Health Organization atau Organisasi Kesehatan Dunia
O <sub>2</sub>	Superoksida
OH	Hidroksil
ROO	Peroksida
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Hidrogen Peroksida
NO	Oksida Nitrit
ONOO	Peroksinitrit
BHA	Tert-butyl hydroxyanisole
BHT	Di-tert-butyl hydroxyxylitol
ROS	Reaktif Oxygen Spesies
Allin	S-allyl-cysteine thioglycoside
Asam Amino Non Volatil	$\gamma$ -glutamil-Salk(en)il-L-sistein
Minyak Atsiri	S-alk(en)ilsistein sulfoksida atau alliin
OSC	Senyawa Organosulfur
DPPH	2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl

## **BAB I. PENDAHULUAN**

### **1.1.Latar belakang**

Sejak beberapa dekade yang lalu, penyakit degeneratif telah menjadi masalah tersendiri bagi setiap negara di dunia. Dengan semakin kompleksnya masalah yang disebabkan oleh berbagai penyakit menular, kasus penyakit tidak menular telah menimbulkan beban ganda pada komunitas kesehatan. Menurut (WHO), banyak negara telah menderita kerugian miliaran dolar karena penyakit degeneratif ini, sehingga langkah konkret perlu diambil untuk mengatasinya (Z. Zuraida dkk, 2017). Sampai saat ini, penyakit degeneratif telah menjadi penyebab kematian terbesar di dunia. Hampir karena epidemi global penyakit degenerative (WHO), 17 juta orang meninggal pada awal setiap tahun (A. Handajani, 2012).

Belakangan "Kemajuan Ilmu Pengetahuan" menemukan bahwa banyak faktor yang dapat menyebabkan penuaan dini, yang disebabkan oleh genetika, gaya hidup, lingkungan, mutasi genetik, kerusakan sistem kekebalan tubuh, dan radikal bebas. Dari semua alasan ini, teori radikal bebas adalah teori yang paling umum diungkapkan. Radikal bebas bisa berasal dari polusi, debu, dan juga bisa terus diproduksi karena metabolisme normal (A. Handajani, 2012).

Radikal bebas adalah molekul dengan elektron tidak berpasangan pada orbital terluarnya, sehingga memiliki reaktivitas yang tinggi. Radikal bebas ini cenderung mempertahankan reaksi berantai, jika muncul di dalam tubuh, dapat menyebabkan kerusakan terus menerus (N. Hasanah, 2015). Tubuh manusia memiliki sistem pertahanan endogen yang tahan terhadap serangan radikal bebas terutama melalui metabolisme sel normal dan peristiwa peradangan. Sumber radikal bebas dapat berasal dari proses metabolisme di dalam tubuh (internal), atau dari luar tubuh (eksternal) . Badan utama meliputi superoksida ( $O_2^-$ ), hidroksil (OH), peroksida ( $ROO$ ), hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ), oksida nitrat (NO) dan peroksinitrit (ONOO). Zat-zat yang berasal dari luar tubuh manusia terutama berasal dari: asap rokok, polusi, radiasi, sinar ultraviolet, obat-obatan, pestisida, limbah industri dan ozon. Jumlah radikal bebas akan meningkat. Oleh karena itu, sistem pertahanan tubuh manusia yang ada tidak mencukupi, oleh karena itu tubuh manusia perlu menyerap orang lain dari luar. Antioksidan untuk melawan serangan radikal bebas (F. Radical dkk, 2011).

Kandungan senyawa fenolik (seperti flavonoid, turunan kumarin, dll) sudah diketahui. Vitamin yang terkandung dalam bahan tanaman tertentu dapat menahan stres oksidatif manusia dengan membantu menjaga keseimbangan antara oksidan dan antioksidan. Stres oksidatif adalah suatu kondisi ketika kandungan oksidan dan radikal bebas dalam tubuh melebihi antioksidan (D. Prasonto, 2017).

Oleh karena itu, tubuh kita membutuhkan antioksidan penting untuk mengurangi efek negatif dari senyawa tersebut dan dengan demikian membantu melindungi tubuh dari serangan radikal bebas. Antioksidan berperan dalam mengatasi atau menetralkan radikal bebas, sehingga diharapkan dengan pemberian antioksidan maka proses lama akan terhambat atau setidaknya tidak “dipercepat”, dan penyakit degeneratif dapat mencegah kerusakan pada tubuh manusia. (C. F. Zuhra, 2008).

Antioksidan juga digunakan dalam makanan untuk mengontrol oksidasi lipid. Senyawa tert-butylhydroxyanisole (BHA) dan di-tert-butylhydroxylitol (BHT) digunakan sebagai antioksidan makanan, tetapi kemungkinan efek samping yang merugikan belum digunakan sebagai agen terapeutik. (D. Prasonto, 2017). Dalam beberapa tahun terakhir, pengembangan antioksidan alami telah mendapat perhatian besar. Ini digunakan dalam pengobatan pencegahan dan industri makanan. Antioksidan alami tidak hanya dapat melindungi tubuh manusia dari radikal bebas, tetapi juga memperlambat timbulnya penyakit kronis yang disebabkan oleh pengurangan spesies oksigen reaktif (ROS), terutama radikal bebas hidroksil dan superoksida. (F. Radical dkk, 2011).

Senyawa antioksidan yang ditemukan dalam makanan memiliki faktor perlindungan kesehatan. Sumber utama antioksidan alami adalah biji-bijian, buah-buahan dan sayuran. Bawang putih (*Allium sativum*) telah digunakan dalam masakan dan rempah-rempah di seluruh dunia selama ribuan tahun, dan kadang-kadang dikatakan untuk membantu mencegah semua penyakit dari kolesterol tinggi menjadi kanker (M. Dengan dkk, 2013). Allicin belum diuji secara klinis, dan karena ketidakstabilannya, ketidakmampuan untuk menyerap, dan bau yang tidak enak, ia tidak pernah dikembangkan menjadi obat atau produk komersial (I. Islamic, 2012).

Bawang putih memiliki sifat anti-jamur, hipolipidemik, anti kanker, dan hipoglikemik, dan memiliki efek antioksidan (M. N. Moulia dkk, 2018). Senyawa sulfur dan fenolik yang terkandung dalam bawang putih berperan sebagai antioksidan dan

berperan sangat penting dalam mencegah kerusakan oksidatif pada sel dan organ tubuh. Senyawa fenolik dalam bawang putih memiliki satu atau lebih gugus, yang dapat berperan sebagai donor proton hidrogen dan menetralkan radikal bebas. (D. Prasonto, 2017).

Selain memiliki efek antioksidan, bawang putih juga memiliki sifat antibakteri dengan kandungan sulfur organik alliin (S-allyl-cysteine thioglycoside) yang disintesis dari asam amino sistein. Allicin adalah komponen bioaktif utama dari bawang putih segar (bawang putih). Ini disebabkan oleh interaksi alliin non-protein amino acids dan alliinase. Semua penelitian latar belakang yang melibatkan allicin dilakukan pada bubuk bawang putih dari produsen yang berbeda (I. Islamic, 2012). atau siung bawang putih diproses melalui berbagai bahan kimia untuk mendapatkan allicin. Ketidakstabilan tiosulfat dapat dengan cepat didekomposisi dalam tungku kromatograf gas bahkan pada suhu sedang. Meskipun metode kuantitatif tidak langsung telah dilaporkan, metode ini memiliki keterbatasan besar (I. Islamic, 2012).

Metabolit sekunder yang terkandung dalam umbi bawang putih membentuk sistem kimiawi yang kompleks yang merupakan mekanisme pertahanan terhadap kerusakan yang disebabkan oleh mikroorganisme dan faktor eksternal lainnya. Sistem ini juga berperan dalam perbanyakan tanaman melalui pembentukan tunas (H. Amagase, 2014). Seperti kebanyakan tumbuhan lain, bawang putih mengandung lebih dari 100 metabolit sekunder yang sangat berguna dalam biologi (J. Challem, 2008). Seperti kebanyakan tumbuhan lain, bawang putih mengandung lebih dari 100 metabolit sekunder, yang sangat berguna dalam biologi (G. S. Ellmore, 1994). Dua senyawa sulfur organik terpenting dalam umbi bawang putih adalah asam amino non-volatil  $\gamma$ -glutamyl-Salk (en) il-L-cysteine (1) dan minyak atsiri S-alk (en) ilsistein sulfoxide atau Alliin.

Tujuan dari review ini adalah untuk mengetahui senyawa aktifitas antioksidan dari bawang putih (*Allium sativum L*).

## **1.2 . Rumusan masalah**

Apakah kandungan senyawa aktifitas antioksidan terdapat dalam Bawang Putih (*Allium sativum L*).

## **1.3. Tujuan dan manfaat penelitian**

Tujuan dari review ini adalah untuk mengetahui senyawa aktivitas antioksidan dari Bawang Putih (*Allium Sativum L*).

#### **1.4. Hipotesis penelitian**

Diduga Bawang Putih (*Allium Sativum L*). memiliki aktifitas antioksidan.

#### **1.5. Tempat dan waktu Penelitian**

Waktu penelitian dilaksanakan di Universitas Bhakti Kencana, Jl.Raya Soekarno Hatta No. 754 Ciburu Bandung yang di mulai pada bulan Mei 2020 hingga bulan Agustus 2020.

## BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

### II.1. Bawang Putih

Tinjauan botani bawang putih (*Allium sativum* L.) meliputi klasifikasi, nama daerah, morfologi, dan sejarah dan penyebaran.

#### II.1.1 Klasifikasi Bawang putih

Menurut Samadi (2000) sistematika tanaman bawang putih adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Monocotyledoneae
Ordo	: Liliiflorae
Famili	: Liliales atau Liliaceae
Genus	: <i>Allium</i>
Spesie	: <i>Allium sativum</i> L.



Gambar 1: Bawang Putih (*Allium sativum* L).

#### II.1.2 Morfologi Tanaman

Tanaman ini memiliki beberapa nama lokal yaitu Dason putih (Minangkabau), bawang bodas (Sunda), bawang merah (Jawa Tengah), bhabang poote (Madura), kasuna (Bali), lasuna mawura (Minahasa), Bawa badudo (Ternate) ) Dan bawa fiufer (Irian Jaya) (Hernawan, 2003). Bawang putih adalah ramuan abadi, membentuk umbi berlapis. Tanaman tumbuh berkelompok dan berdiri tegak hingga ketinggian 30-75 cm. Batang yang muncul di atas tanah merupakan pseudostem yang tersusun atas pelepah daun. Pada saat yang sama, batang aslinya ada di bawah tanah. Banyak akar berserat tipis yang panjangnya kurang dari 10 cm tumbuh dari akar batang. Akar yang tumbuh pada batang utama bersifat basa dan berperan sebagai pengisap makanan (Santoso, 2000).

Daun bawang putih berbentuk pita, panjang 30-60 cm dan lebar 1-2,5 cm. Jumlah daun tiap tanaman adalah 7-10. Pelepeh daun panjang merupakan satuan yang membentuk pseudostems. Bunga merupakan bunga majemuk yang disusun melingkar membentuk payung dengan diameter 4-9 cm. Tenda bunga berupa ornamen bunga dengan 6 pola batu lonjong. Ada 6 benang sari total, panjang filamen 45 mm, terletak di pangkal ornamen bunga. Ovarium bagian atas, tersusun atas 3 kompartemen buah kecil, berbentuk kapsul insektisida (Hernawan,2003).

Banyak penelitian yang menunjukkan bahwa kandungan bawang putih mengganggu sistem reproduksi pria. Fitoestrogen adalah komponen dengan efek estrogenik. Salah satu fitoestrogen tersebut adalah bawang putih (Dixon, 2004). Bawang putih dilaporkan mengandung dua jenis fitoestrogen. Lignan dan Quercetin. Zat mirip estrogen dapat langsung menghancurkan sel testis (Hammami et al., 2012). Bawang putih memiliki efek seperti estrogen pada mencit jantan dewasa sehingga menyebabkan gangguan spermatogenesis. Menurut laporan, metabolit bawang putih seperti dialil sulfida memiliki efek spermisida. Allicin, komponen aktif biologis dari allicin, menginduksi aktivasi CASP3, CASP8 dan CASP9 dan lisis polimerisasi poli (ADPribose) (Hammami, 2012).

Komposisi kimiawi setiap 100 gram bawang putih mengandung 4,5 gram protein, 0,20 gram lemak, 23 gram arang, 10 gram, vitamin B 1 0,22 mg, vitamin C 15 mg, 95 kalori, fosfor 134 mg, kalsium 42 mg, 1 Miligram zat besi dan 71 gram air. Selain itu, dari sejumlah penelitian telah ditemukan bahwa umbi bawang putih mengandung protein aktif awcin, awn, awn amylase, germanium, cardamom, serine, selenium, cocoa pyrethroid dan niacin. (Santoso, 2000).

### **II.1.3 Khasiat Tumbuhan Bawang Putih (*Allium sativum* L)**

Bawang putih berasal dari bahasa Inggris Kuno dan berarti umbi atau bakung. Terkadang bawang putih disebut juga bawang putih dalam bahasa latin yang artinya bisa tumbuh (Atmadja, 2002). Bawang putih merupakan tanaman yang berbentuk umbi berwarna putih, biasanya digunakan sebagai bumbu masakan dan sering digunakan sebagai bahan pengobatan alternatif. Ilmuwan dari Amerika Serikat dan Rusia telah menemukan bahwa minyak esensial yang terkandung dalam bawang putih memiliki efek antibakteri dan antiseptik. Kandungan allicin dan allicin merupakan antioksidan kuat yang dapat mengurangi rasa sakit pada tubuh dan menjaga kolesterol tetap normal. Umbi bawang putih mengandung kalsium yang memiliki efek menenangkan, sehingga cocok untuk

mencegah tekanan darah tinggi; tebu dapat mempercepat pertumbuhan sel dan jaringan serta merangsang sistem saraf, dialil disulfida adalah obat cacing. Bawang putih merupakan tanaman yang tumbuh hampir sepanjang tahun. Tanaman ini milik keluarga bawang merah dan memiliki bau dan rasa yang paling menyengat. (Hermes, 2001).

Berbagai penelitian telah dikembangkan untuk mendalami aktivitas biologis umbi bawang putih yang berkaitan dengan farmakologi, antara lain anti diabetes, anti hipertensi, anti kolesterol, anti aterosklerosis, antioksidan, anti agregasi sel platelet, promotor fibrinolisis, Antivirus, Anti mikroba, anti kanker (Hernawan, 2003).

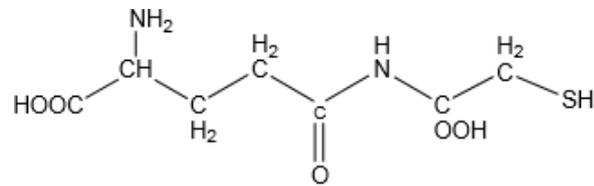
Tanaman bawang putih juga memiliki sifat antioksidan dan antijamur, hal ini sejalan dengan penelitian Ankri & Mirelman (1999) yang menunjukkan bahwa bawang putih digunakan sebagai antioksidan dan antimikroba. Bawang putih tidak hanya memiliki efek antibakteri, antivirus, antijamur dan protozoa, tetapi juga memiliki efek menguntungkan pada sistem kardiovaskular dan kekebalan tubuh. Aktivitas antibakteri bawang putih berasal dari senyawa sulfur organik. Selain efek antimikroba, bawang putih menunjukkan aktivitas antioksidan yang efektif baik secara *in vivo* maupun *in vitro*. Bawang putih kaya akan senyawa sulfur organik dan prekursornya (allicin, dialil sulfide dan diallyl trisulfide), yang diyakini memainkan peran kunci dalam efek biologis.

## **II.2. Senyawa Organosulfur (OSC)**

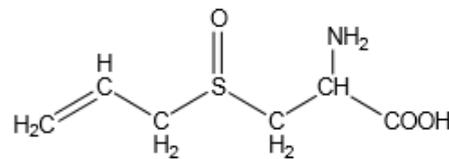
Metabolit sekunder yang terkandung dalam umbi bawang putih membentuk sistem kimiawi yang kompleks yang merupakan mekanisme pertahanan terhadap kerusakan yang disebabkan oleh mikroorganisme dan faktor eksternal lainnya. Sistem ini juga berperan dalam reproduksi tanaman melalui pembentukan tunas. (Amagase et al., 2001).

Seperti kebanyakan tumbuhan lain, bawang putih mengandung lebih dari 100 metabolit sekunder, yang sangat berguna dalam biologi (Challem, 1995). Sebagian besar senyawa ini mengandung belerang, yang menyebabkan rasa, aroma, dan sifat farmakologis bawang putih. Dua senyawa organosulfur terpenting dalam umbi bawang putih adalah

asam amino non-volatil  $\gamma$ -glutamyl-S-alk(en)il-L-cysteine (1) dan minyak atsiri S-alk(en)ilsistein sulfoxide atau Alliin (2).



(1)  $\gamma$ -glutamyl-S-alk(en)il-L-sistein



(2) alliin

Gambar 2. Reaksi Pembentukan allicin (3) (U. E. Hernawan, 2014).

Proses penguraian  $\gamma$ -glutamyl-S-alk(en)il-L-cysteine (1) dilakukan dengan bantuan  $\gamma$ -glutamyl-transpeptidase dan  $\alpha$ -glutamyl-peptidase oxidase untuk menghasilkan bawang putih Acid (2) (Song dan Milner, 2001). Ketika umbi bawang putih diiris tipis-tipis dan dihaluskan dalam proses pembuatan ekstrak atau bumbu masak, allinase akan menjadi aktif dan menghidrolisis alliin (2) untuk menghasilkan senyawa perantara alil sulfid (5). Kondensasi asam menghasilkan ion allicin (3), asam piruvat dan  $\text{NH}_4^+$  (Gambar 3). Satu miligram allicin setara dengan 0,45 mg alliin. (U. E. Hernawan, 2014).

Pemanasan akan menghambat aktivitas enzim Allinase. Pada suhu di atas  $60^\circ\text{C}$ , enzim tidak bekerja (U. E. Hernawan, 2014). Setelah umbi diperas, asam amino alliin akan segera diubah menjadi alliin (H. Amagase, 2014). Allicin tidak stabil, sehingga mudah untuk menjalani reaksi lebih lanjut sesuai dengan kondisi pemrosesan atau faktor eksternal lainnya (seperti penyimpanan, suhu, dll.).

Ekstraksi umbi bawang putih dengan etanol pada suhu rendah  $0^\circ\text{C}$  akan menghasilkan alliin. Ekstraksi dengan etanol dan air pada suhu  $25^\circ\text{C}$  akan menghasilkan alliin sebagai pengganti alliin. Pada saat yang sama, distilasi uap (ekstraksi  $100^\circ\text{C}$ ) menyebabkan semua kandungan Allin menjadi alil sulfida. (Z. Guo dkk, 2009). Oleh karena itu, proses ekstraksi perlu dilakukan pada suhu kamar karena pemanasan dapat menurunkan kandungan alizarin pada ekstrak umbi bawang putih. Perlakuan microwave selama 1

menit mengakibatkan hilangnya 90% kinerja enzim Allinase. Pemanasan akan menghentikan pembentukan senyawa sulfur alil (Z. Guo dkk, 2009).

### **II.3. Antioksidan**

Jika tidak disadari, tubuh manusia dapat terus menerus membentuk radikal bebas melalui berbagai peristiwa, termasuk metabolisme sel normal, peradangan, malnutrisi, dan respons terhadap pengaruh eksternal. Faktor-faktor tersebut disebabkan oleh pencemaran lingkungan, sinar ultraviolet, asap, dan faktor lainnya. disebabkan. rokok. Pencemaran lingkungan, akibat pola makan dan gaya hidup yang tidak tepat akan merangsang pembentukan radikal bebas sehingga merusak tubuh manusia. Radikal bebas adalah suatu molekul yang kehilangan satu elektron. Sementara suatu elektron harus memiliki pasangan supaya bisa stabil untuk itu radikal bebas akan mengambil elektron dari molekul yang lain agar dapat stabil. Ketika molekul kehilangan sebuah elektron, maka molekul tersebut akan mengalami oksidasi dan menjadi radikal bebas. Ketika radikal bebas jumlahnya semakin banyak, maka tubuh akan mengalami stres oksidatif yaitu keadaan dimana jumlah radikal bebas dalam tubuh sudah melebihi batas normal sehingga tubuh tidak dapat menetralsirnya. Untuk mencegah terjadinya hal tersebut maka dibutuhkan senyawa antioksidan. Antioksidan adalah senyawa kimia yang dapat menyumbangkan satu atau lebih elektron kepada radikal bebas, sehingga radikal bebas tersebut dapat diredam atau dapat di cegah pembentukannya (David W et al., 2012).