

LAPORAN

PENELITIAN PENGUATAN PROGRAM STUDI

**AKTIVITAS ANTIMIKROBA DAN ANTIOKSIDAN KOMBINASI RAMUAN
EKSTRAK ETANOL *Acorus calamus*, *Curcuma mangga*, DAN *Allium sativum***

Oleh:

**Dr. drh. Bayyinatul Muchtaromah, MSi
NIP. 197109192000032001**



**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG**

2015

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN PENELITIAN

**AKTIVITAS ANTIMIKROBA DAN ANTIOKSIDAN KOMBINASI RAMUAN
EKSTRAK ETANOL *Acorus calamus*, *Curcuma mangga*, DAN *Allium sativum***

Judul Penelitian : Aktivitas Antimikroba dan Antioksidan Kombinasi Ramuan Ekstrak
Etanol *Acorus calamus*, *Curcuma mangga*, dan *Allium sativum*

Bidang Keilmuan : Biofarmaka

Jurusan : Biologi

Lama Kegiatan : 6 bulan

Biaya yang diusulkan : Rp. 12.500.000

Malang, 1 November 2015

Menyetujui,
Ketua Jurusan



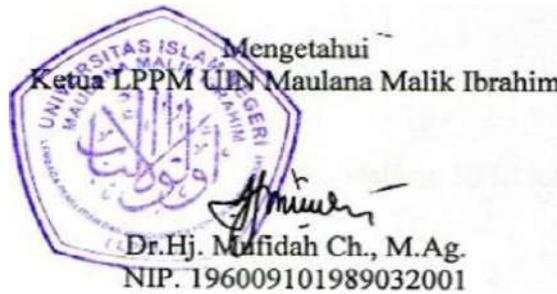
Dr. Evika Sandi Savitri
NIP. 19741018 200312 2 002

Ketua Pengusul,



Dr. drh. Bayyinatul Muchtaromah, MSi
NIP. 197109192000032001

Mengetahui
Ketua LPPM UIN Maulana Malik Ibrahim



Dr. Hj. Mafidah Ch., M.Ag.
NIP. 196009101989032001

**AKTIVITAS ANTIMIKROBA DAN ANTIOKSIDAN KOMBINASI
RAMUAN EKSTRAK AIR DAN ETANOL *Acorus calamus*, *Curcuma
mangga*, DAN *Allium sativum*.**

ABSTRAK

Indonesia adalah negara tropis yang memiliki keanekaragaman sumber daya alam yang tinggi. Keragaman Tanaman ini memiliki peluang besar untuk mengeksplorasi manfaatnya, termasuk untuk mengatasi masalah ketidaksuburan. Beberapa tanaman memiliki solusi potensial untuk masalah ketidaksuburan adalah temu mangga (*Curcuma mangga* Val), Jeringau (*Acorus Calamus* L.) dan bawang putih (*Allium sativum* Linn.). Tanaman ketiga adalah tanaman asli Indonesia, yang memiliki potensi antioksidan dan antijamur.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan dan antijamur dari kombinasi *Acorus Calamus* L., *Curcuma mangga* Val., Dan *Allium sativum* Linn. dalam pelarut etanol. Penelitian ini adalah deskriptif kualitatif, diekstraksi secara maserasi dengan etanol dan 3 kombinasi berbeda. Uji antioksidan DPPH digunakan dalam ekstrak kombinasi 1, 2, dan 3. Konsentrasi yang digunakan adalah 25, 50, 100, 200, dan 400 ppm. Sedangkan uji antijamur dilakukan pada fungsi *Candida albicans* dengan metode cakram Kirby-Bauer dengan konsentrasi 100%, diikuti dengan tes KBM MIC dan dengan konsentrasi 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,13%, 1, 56%, 0,78% dan 0,39%.

Hasil tes antioksidan DPPH menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan dengan nilai IC50 dalam kombinasi dalam urutan yang menghasilkan IC50 tertinggi adalah kombinasi 2 42,76. Selanjutnya, yang terbesar kedua adalah kombinasi yang sama 3 47,94. Dan yang ketiga adalah kombinasi dari 1 yang sama dengan 61,75. Metode hasil pengujian cakram antijamur dengan konsentrasi 100% mampu membentuk diameter zona hambat terhadap pertumbuhan *Candida albicans* yang merupakan kombinasi dari 1 05:44 ± 1,78 mm, kombinasi 2 4:08 ± 0,86 mm, dan kombinasi 3 03:05 00:23 mm ± memiliki kategori sedang, sedangkan untuk MIC pada konsentrasi 0: 39% dan nilai MBC berada pada konsentrasi 0,78% .konsentrasi 0,78%.

Kata kunci: *Acorus calamus* L., *Allium sativum* Linn., *Curcuma mangga* Val., antioksidan, antifungi, *Candida albicans*.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Indonesia adalah negara tropis yang memiliki Keanekaragaman Sumber Daya Alam yang Cukup Tinggi. Keragaman tanaman di Indonesia diperkirakan lebih dari 25.000. Hutan Indonesia merupakan pabrik obat terdiri tidak kurang dari 9,606 tanaman (Wulansari Dan Chairul, 2011). Beberapa herbal berpotensi mengatasi masalah ketidaksuburan seperti temu mangga (*C mangga Val*), Jeringau (*Acorus Calamus L.*) dan bawang putih (*Allium sativum* Linn.). Ketiga tumbuhan tersebut adalah tanaman asli Indonesia. Ia memiliki potensi antioksidan dan antijamur sehingga diharapkan dapat mengatasi masalah kemandulan yang disebabkan oleh radikal bebas. Struktur seluler prabayar gratis dan sistem organ hati jamur kain dan ramuan herbal yang banyak digunakan pada Madura.

Berbagai senyawa fitokimia yang terkandung dalam tanaman sangat beragam. Dan dapat diperiksa dan dipelajari untuk mereka yang ingin berpikir. Hanya seperti yang dijelaskan dalam surat Al-Quran Az-Zumar ayat 21, yang berbunyi: "Apakah kamu tidak bahwa Allah menurunkan air dari langit, kemudian diatur menjadi sumber air di bumi kemudian Dia tumbuh dengan air yang menghasilkan tanaman dengan warna yang berbeda, kemudian mengering dan kemudian Anda melihat kuning, maka pelayanan-Nya dipecah ini benar-benar pelajaran bagi orang yang memiliki alasan "

Tanaman Jeringau (*Acorus Calamus L.*), banyak mengandung berbagai senyawa fitokimia, salah satunya adalah minyak atsiri. Minyak esensial secara tradisional sering digunakan sebagai bumbu pemberi rasa makanan dan minuman, aromaterapi, kosmetik, dan bahan pewangi. Selain itu minyak atsiri sering digunakan sebagai aditif serta pengawet makanan dan minuman, antiinflamasi, antioksidan, antiseptik, serangga, dan menyembuhkan berbagai macam penyakit pada manusia dan hewan (Hartati, 2012).

Persimpangan mangga mengandung senyawa antioksidan, termasuk kalkon, flavonoid flavanon yang cenderung larut dalam air (Setyaningrum, 2013). Ekstrak air persimpangan mangga memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi sehingga mampu menekan radikal bebas (Pujimulyani et al., 2004), menghambat pembentukan peroksida selama oksidasi lipid (Tejo et al., 2005). Tumbuhan bawang putih juga mempunyai sifat antioksidan dan anti jamur, hal ini sesuai dengan penelitian Ankri & Mirelman (1999) menyatakan, bawang putih digunakan sebagai antioksidan dan antimikroorganisme. Bawang putih (*Allium sativum Linn.*) Memiliki manfaat dan kegunaan bagi umat manusia seperti untuk mengobati penyakit yang disebabkan oleh jamur dan bakteri dan berbagai penyakit .

Berdasarkan beberapa tolok ukur hasil penelitian dan teori, sebuah ide untuk melakukan penelitian tentang uji aktivitas antijamur

dan antioksidan dari kombinasi ekstrak etanol *Acorus Calamus* L., *Curcuma mango* Val. dan *Allium sativum* Linn. Menggabungkan ini dilakukan karena setiap tanaman memiliki potensi antijamur dan antioksidan sebagaimana dibuktikan oleh penelitian sebelumnya pada masing-masing tumbuhan sehingga diharapkan menggabungkan ketiga tanaman ini yang memiliki manfaat yang sama akan optimal dan ada aktivitas tinggi jika dibandingkan dengan masing-masing tanaman saja.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini adalah

1. Apakah kombinasi *Acorus Calamus* L., *Curcuma mangga* Val., Dan *Allium sativum* Linn. dalam etanol berefek pada aktivitas antioksidan?
2. Apakah kombinasi *Acorus Calamus* L., *Curcuma mango* Val., Dan *Allium sativum* Linn. dalam etanol mempengaruhi aktivitas antijamur

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mempelajari aktivitas antioksidan dari kombinasi *Acorus Calamus* L., *Curcuma mangga* Val., Dan *Allium sativum* Linn. dalam pelarut etanol.
2. Untuk mempelajari aktivitas antijamur dari kombinasi *Acorus Calamus* L., *Curcuma mangga* Val., Dan *Allium sativum* Linn. dalam pelarut etanol.

1.3. Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah

1. Ada aktivitas antioksidan dari kombinasi Acorus Calamus L, Curcuma mangga Val., Dan Allium sativum Linn. dalam pelarut etanol.
2. Ada aktivitas antijamur dari kombinasi Acorus calamus L., Curcuma mangga Val., Dan Allium sativum Linn. dalam pelarut etanol.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat khusus dari penelitian ini adalah

1. Untuk peneliti adalah untuk menentukan antioksidan dan aktivitas antijamur dari kombinasi ramuan Acorus Calamus L, Curcuma mangga Val., Dan Allium sativum Linn. dalam pelarut etanol
2. Bagi pembaca adalah untuk memberikan informasi tentang potensi kombinasi ramuan dari bahan-bahan alami Acorus Calamus L, Curcuma mangga Val., Dan Allium sativum Linn. dalam etanol digunakan sebagai kesehatan reproduksi herbal perempuan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1.1 Deskripsi Tumbuhan Jeringau (*Acorus Calamus L.*)

Jeringau ramuan kronis dengan ketinggian sekitar 75 cm. Tumbuhan ini biasanya hidup di tempat yang lembab, seperti rawa dan air di semua ketinggian. Batang basah, pendek, berbentuk rimpang, dan putih kotor. Daunnya tunggal, bentuk lonjong, ujung lancip, tepi rata, panjang 60 cm, lebar sekitar 5 cm, dan warna hijau. Bentuk punuk bunga majemuk, ujung meruncing, panjang 20-25 cm terletak di ketiak dan putih. Perbanyakkan dengan stek batang, rimpang, atau pucuk muncul dari rimpang buku. Jeringau memiliki serat-serat akar berbentuk (Kardinan, 2004; Muchtaromah, 2014)

2.1.2 Klasifikasi Tumbuhan Jeringau (*Acorus calamus L.*)

Klasifikasi *Acorus calamus L.* adalah sebagai berikut (Van Steenis, 2008):

Kingdom	: Plantae
Sub Kingdom	: Tracheobionta (berpembuluh)
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Sub Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledonae
Bangsa	: Arales
Suku	: Araceae
Marga	: Acorus
Spesies	: <i>Acorus calamus L.</i>

Sinonim : *Acorus terrestris* Spreng.



Gambar 2.1 tumbuhan dan rimpang jeringau

Nama daerah: Jeringau, jaring (Indonesia), Jeurunger (Aceh), Jerango (Gayo), Jerango (Batak), Jarianggu (Minangkabau), Daringo (Sunda), Dlingo (Jawa Tengah), Jharango (Madura), jangu (Bali) , Kaliraga (Flores), Jeringo (Sasak), Jariangau (Kalimantan), Kareango (Makassar), Kalamunga (Minahasa), Areango (Bugis), Ai Wahu (Ambon), When (Buru) (Abuanjeli, 2010). Kunci untuk penentuan: 1b-2b-3b-4b-6b-7b-10b-11b-12b-12b-14b-14a-15b-197b-208A-209A. Morfologi: Habitus: Tumbuhan, tahunan, tinggi \pm 75cm. Batang: Basah, pendek, membentuk rimpang putih yang kotor. Daun: Tunggal, lanset, ujung runcing, tepi rata, pangkal untuk merangkul batang, panjang \pm 60 cm, lebar \pm 5 cm, sejajar dengan hijau, hijau. Bunga: Senyawa, bentuk bergelombang, ujung meruncing, panjang 20-25 cm, pada daun ketiak,

batang batang $\pm 2,75$ mm, kepala sari $\pm 2,75$ mm, kepala sari $\pm 0,5$ mm, stigma 1-1, 5 mm, kepala meruncing bud, panjang $\pm 0,5$ mm, mahkota bundar panjang, $\pm 1-1,5$ mm, putih. Akar: Serat, cokelat.

Simplisia Nama: Acori Rhizorna, Calami Rhizona / Rimpang Jeringau (Haryanto, 2010). Bahan kimia: Rimpang dan daun *Acorus Calamus* L. mengandung saponin dan flavonoid. Rimpangmya mengandung minyak atsiri (asaron), glikosida (akorina), akoretina, kholina, kalameona, isokalamendiol, epi-isokalamendiol, siobunona, koronana, trimetil amina, saponin, harap pinjaman, Aneurin, dan vitamin C.

Penelitian khasiat Rimpang Jeringau (*Acorus Calamus* L.) pada kandungan kimia dan aktivitas biologis A. tanaman *Calamus* juga telah dibuat bahwa aktivitas anthelmintik ekstrak etanol A. *Calamus* yang tumbuh di Afrika Selatan, antijamur, antioksidan, FeCl penghambatan, yang menginduksi epileptogenesis pada tikus, antihepatotoksisk dan antioksidan, dan antibakteri antihiperlipidema (Hartati, 2012). Jeringau rimpang mengandung minyak esensial, sterol, resin, tanin, pemberi pinjaman, glukosa dan kalsium oksalat. Empiris Jeringau rimpang digunakan untuk rematik, malaria, demam nifas, pembengkakan, empedu berbatu dan rematik (Padua, et al, 1999; Sa'roni, 2002).

Rimpang *Acorus calamus* berkhasiat sebagai obat penenang, lambung dan obat limpa. Jeringau juga dapat digunakan dalam ramuan yang digunakan oleh wanita selepas bersalin bersama cekur. Ia mempunyai ciri-ciri antioksidan. Selain itu, jeringau juga bermanfaat sebagai perangsang,

menghilangkan sakit, menambah nafsu makan, dan tonik. Kegunaannya cukup banyak terutama untuk meredakan radang. Contoh penyakit yang dapat diatasi jerangau antara lain bengkak, kudis, limpa bengkak, cacar sapi, mimisan, demam, dan lainnya (Hartati, 2012).

2.2 Deskripsi Tumbuhan Temu Mangga (*Curcuma mangga* Val.)

Tanaman temu mangga termasuk tanaman tahunan yang bersosok semak. Tingginya sekitar 50 sampai 75 cm. Temu mangga ini memiliki bagian-bagian tumbuhan seperti rimpang, akar, batang, daun dan bunga.



Gambar 2.2 Bunga, daun dan rimpang (*Curcuma mangga* Val) (Ismayani, 2012).

Rimpangnya terasa manis diselingi sedikit rasa agak pahit-pahit. Tetapi tetap segar dan pastinya berkhasiat. Ciri khas tanaman ini adalah rimpangnya (yang berwarna kuning dan berbintik seperti jahe) memiliki bau khas seperti bau mangga. Herba dengan rimpang bercabang, bagian luar kekuningan, bagian atas putih, bagian dalam berwarna kuning lemon sampai kuning seperti sulfur dengan warna putih di bagian layer. Kulit rimpang

berwarna putih kekuningan pada kondisi segar dan menjadi kuning pada kondisi kering (Sudewo, 2006)

Bunga temu mangga muncul dari bagian ujung batangnya. Pembungaan PADA tuna Yang tersendiri, daun gagang hijau, daun gagang Yang menyerupai bunga (bracts koma) putih di Bagian dasar dasar dasar dasar, ungu Ke Arakh perbedaan; Mahkota: panjang 3-4 cm, putih; labellum (bibir bunga) 15-25 mm x 14-18 mm, putih DENGAN pita Tengah kuning, staminodes yang lain membujur Lipatan, putih, Kepala sari Panjang, DENGAN taji sempit. Terbelah, benang sari menernpel pada mahkota, putih, putik silindris, kepala putik bulat, kuning, mahkota lonjong, putih. Buah: Kotak, bulat, hijau kekuningan. bijinya Sedangkan: Bulat Dan coklat (Hariana, 2006).

2.2.1 Klasifikasi Tumbuhan temu mangga (*Curcuma mangga* Val).

Kingdom	: Plantae
Sub Kingdom	: Tracheobionta (berpembuluh)
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Sub Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledonae
Bangsa	: Zingiberales
Suku	: Zingiberaceae
Marga	: Curcuma
Jenis	: <i>Curcuma mangga</i> Val.

Sinonim : *Curcuma alba* L. (Van Steenis, 2008)

Nama Simplisia : *Curcumae manggae* Rhizome/ Rimpang Temu Mangga.

Kunci Determinasi: 1b-2b-3b-4b-6b-7b-10b-11b-12b-13b-14a-15a-109a-110b-111b-112a-113b-116a-119b-120b-128b-129a-130b-132a.

2.2.2 Kandungan Kimia temu mangga (*Curcuma mangga* Val)

Curcuma mangga Val., kaya akan kandungan kimia seperti tanin, kurkumin, amilum, gula, minyak asiri, damar, saponin, flavonoid, toksis menghambat perkembangbiakan sel kanker. Disamping itu daunnya also mengandung polifenol (Hariana, 2006). Selain itu, Tanaman ini juga mengandung 2-norbornane, 3-metilen, caryophylenoxide, asetaldehida siklopentana, caryophylen, dan cinnamtyglate. Menurut hasil determinasi di *Materia Medica* rimpang temu mangga mengandung Senyawa diantaranya saponin dan flavonoid, di samping itu daunnya juga mengandung polifenol.

Sifat antibakteri dalam kunyit karena kandungan kimia utamanya, yaitu kurkuminoid dan minyak atsiri. Kurkuminoid berkhasiat menetralkan racun, meredakan nyeri sendi, menurunkan kolesterol dan triasilgliseril darah, antibakteri, dan sebagai penangkal senyawa antioksidan radikal bebas yang berbahaya. Minyak atsiri kunyit layak sebagai kolagogum, bahan yang dapat merangsang pengeluaran empedu yang berfungsi sebagai penambah nafsu makan dan antispasmodicum, yang menenangkan dan mengembalikan kejang otot (Liang et al. 1985). Komponen utama rimpang temu mangga yang ditemukan sejauh ini adalah myrcene (81,4%), Minyak asiri (0,28%), dan kurkuminoid (3%). Untuk komponen utama dari minyak esensial mangga

adalah kelompok monoterpen hidrokarbon, dengan komponen utama yang mirsen (78,6%), β -osimen (5,1%), β -pinen (3,7%) dan α -pinen (2,9%), dan senyawa yang memberikan aroma seperti mangga δ -3-karen dan (Z) - β -osimen (Hernani dan Suhirman, 2001).

Kandungan kimia lainnya *curcumanggoside*, bersama dengan sembilan senyawa yang dikenal, termasuk labda-8, 12-diena-15,16-dial, calcaratarin A, zerumin B, scopoletin, demethoxycurcumin, bisdemethoxycurcumin, curcumin, dan asam p-hydroxycinnamic yang telah diisolasi dari rimpang *Curcuma mangga* Val. (Abas *et al.*, 2005).

Temu mangga mengandung bahan aktif triterpenoid saponin. Dalam kajian fertilitas, komposisi triterpenoid saponin ini sangat dibutuhkan untuk melindungi sel-sel granulosa. Hal tersebut dikarenakan pada sel-sel granulosa terdapat reseptor-reseptor hormon LH-FSH. Sebagaimana yang dinyatakan oleh Suheimi (2007), bahwa reseptor FSH hanya ditemukan di sel-sel granulosa yang penting untuk mengendalikan perkembangan folikel. Selain FSH sebagai regulator utama perkembangan folikel dominan, growth faktor yang dihasilkan oleh folikel dapat bekerja melalui mekanisme autokrin dan parakrin, memodulasi kerja FSH, dan menjadi faktor penting yang berpengaruh.

Jika dilihat dari penelitian antifertilitas, bahan aktif itu diduga steroid dan bahan aktif triterpenoid yang berfungsi sebagai faktor antifertilitas. Itu karena kedua bahan aktif itu diduga dapat menyebabkan gangguan pada jalur hipofisis hipotalamus yang selanjutnya mengakibatkan gangguan sekresi

GnRH yang kemudian akan mempengaruhi pembentukan, pengembangan dan pematangan folikel (Limbong, 2007).

2.3 Deskripsi Tumbuhan Bawang Putih (*Allium sativum*)

Bawang putih adalah salah satu tanaman tertua dari semua tanaman budidaya. Telah digunakan sebagai rempah-rempah, makanan, dan berlimpah dalam cerita rakyat untuk pengobatan selama lebih dari 4000 tahun, dan merupakan salah satu tanaman obat yang paling banyak dipelajari. Codex Ebers, sebuah buku kuno tentang resep medis dari Mesir sekitar tahun 1550 SM, menyebutkan adanya 22 formulasi terapeutik menyebutkan bawang putih sebagai obat yang efektif untuk berbagai penyakit termasuk masalah jantung, sakit kepala, gigitan, parasit dan tumor (Thomson dan Ali, 2003) .

Menurut Arisandi dan Andriani (2008) bawang putih (*Allium sativum*) termasuk ke dalam allium genus atau di Indonesia umumnya dikenal sebagai bawang putih. Bawang putih termasuk bulat ramuan klasifikasi tanaman lapisan berjenjang. Bawang putih tumbuh dalam rumpun, berdiri tegak setinggi 30-75 cm, memiliki batang semu yang terbentuk dari pelepah daun-batang. Helai daunnya mirip pita, pipih dan memanjang. Akar bawang putih terdiri dari banyak serat kecil. Setiap umbi terdiri atas sejumlah bawang bombay (cengkeh) yang masing-masing dibungkus kulit putih tipis. Bawang putih, awalnya daerah tanaman dataran tinggi, kini jenis tertentu dibudidayakan di dataran rendah. Bawang putih

2.3.1 Klasifikasi Tumbuhan Bawang Putih (*Allium sativum*)

Klasifikasi bawang putih (*Allium sativum*) adalah sebagai berikut (Van Steenis, 2008):

Kingdom	: Plantae (Tumbuhan)
Sub Kingdom	: Tracheobionta (Tumbuhan berpempuluh)
Super Divisi	: Spermatophyta (Menghasilkan biji)
Divisi	: Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Kelas	: Monocotyledonae
Bangsa	: Liliales
Suku	: Liliaceae
Marga	: <i>Allium</i>
Jenis	: <i>Allium sativum</i> Linn.



Gambar 2.3 Umbi bawang putih

Nama umum dari bawang putih (*Allium sativum* Linn.) diantaranya garlic (Inggris), bawang putih (Indonesia), bawang (Jawa), bawang bodas (Sunda), bawang handak (Lampung), kasuna (Bali), lasuna pute (Bugis), bhabang pote (Madura), bawang bodudo (Ternate), kalfeo foleu (Timor).

Kunci determinasi : 1b-2b-3b-4b-6b-7b-9b-10b-11b-12b-13b-14b-15a-109a-110b-111a-112s-113b-116a-119b-120b-128b-129b-135b-136a-137b.

2.3.2 Kandungan Kimia Bawang Putih (*Allium sativum* Linn.)

Bawang putih (*Allium sativum* Linn.) Mengandung senyawa antimikroba yang telah banyak digunakan oleh masyarakat. Bawang putih memiliki bahan kimia seperti karbohidrat, protein, sterol, saponin, alkaloid, flavonoid dan triterpenoid (Safithri 2004). Zat gizi aliin bawang putih. Zat aliin kemudian akan menjadi alisin, sedangkan bau bawang putih yang menyengat adalah bau belerang atau belerang yang terkandung dalam alisin. Alisin sendiri memiliki banyak sekali fungsi fisiologis, yaitu sebagai antioksidan, antikanker, antitrombotik, antiinflamasi, menurunkan tekanan darah dan menurunkan kolesterol. Juga bermanfaat adalah senyawa Alisin menghancurkan gumpalan dalam pembuluh darah yang menyebabkan diabetes (Basyier, 2011).

Komponen utama bawang putih tidak berbau, yang disebut kompleks sativumin, yang diserap oleh glukosa dalam bentuk aslinya untuk mencegah proses dekomposisi. Dekomposisi kompleks sativumin akan menghasilkan bau khas dari Allyl sulfide, allyl disulfide, allyl mercaptane, alun allicin, dan aliin. Komponen kimia ini mengandung belerang, yang merupakan komponen penting dalam kandungan bawang putih. Ketika distilasi uap dilakukan pada suhu 100°C pada bawang putih, minyak atsiri bawang putih akan diperoleh dengan kandungan utama dialil disulfida.

Senyawa lain yang ditemukan dalam bawang putih adalah alil. Senyawa Alil berguna untuk melawan penyakit degeneratif dan mengaktifkan pembentukan sel-sel baru. Bawang putih mengandung kalsium (menenangkan sehingga sangat cocok untuk pasien hipertensi), saltivine (dapat mempercepat pertumbuhan sel dan jaringan dan merangsang komposisi sel saraf), dial-sulfide-alipropil-sulfida (anti-cacing), sulfur, protein, lemak, fosfor, besi, vitamin (A, B1, dan C) (Basyier, 2011). Dari beberapa penelitian umbi bawang putih mengandung zat aktif *awcin*, *awn*, enzim alinase, germanium (mencegah rusaknya darah merah), sativine (mempercepat pertumbuhan sel dan jaringan serta merangsang susunan sel saraf), sinistrine, selenium (mikromineral penting yang berfungsi sebagai antioksidan), scordinin (antioksidan), nicotinic acid. Kandungan allisin pada bawang putih bermanfaat sebagai bakterisida dan fungisida. Senyawa ini memiliki sifat bakterisida dan menghambat perkembangan cendawan maupun mikroba lainnya (Solihin, 2009).

Substances in garlic bulbs, namely (Kartasapoetra, 1992): A. Essential oils ranged from 0.1% to 0.5%, which also contains diallyl-disulfide, allypropyl disulfide and organic sulfur compounds lainnya. b. Allin (no smell) that the hydrolysis will cause bawang. Tanaman smell of garlic is also contained in the main active ingredient, which allicin garlic produces a distinctive smell (aroma) is produced when sulfur compounds react with the enzyme and Alicin alinase (Evennett, 2006). Other aliiri sulfur content, ajoene, allylpropyl disulfide, diallyl trisulfide, sallylcysteine, vinyl dithiines, S-

allylmercaptocystein, and others. In addition there are also enzymes including: allinase, peroxide, myrosinase and others (Kemper, 2000).

2.3.3 Khasiat Bawang Putih (*Allium sativum* Linn.)

Bawang adalah tanaman yang secara khusus disebutkan dalam Al Quran Al Baqarah 61 sebagai berikut: "Karena itu mohonlah kepada kami untuk Tuhanmu, agar ia dapat mengeluarkan bagi kita dari apa yang tumbuh di bumi, yaitu sayuran, mentimun, bawang putih, biji adas, dan bawang merah ". Jika kita melihat ayat di atas Allahl menyebutkan secara khusus beberapa tanaman termasuk mentimun, bawang putih, biji adas, dan bawang merah.

Penyebutan nama-nama ini tentu tidak sembarangan. Tetapi Allah memiliki tujuan yang penuh kebijaksanaan di dalamnya. Sebagaimana sifat Allah "العَلِيمُ" dan "الحَكِيمُ" Ketahui dan bijak. Jadi, dapat dipastikan bahwa tanaman yang namanya tidak disebutkan secara spesifik dalam Al-Qur'an pasti memiliki manfaat. Terutama yang secara khusus disebutkan dalam Al-Qur'an. Khusus untuk bawang putih, penelitian ilmiah modern membuktikan bahwa tanaman ini memiliki beberapa sifat termasuk senyawa paling manjur yang dimiliki oleh bawang putih adalah belerang atau belerang. Bawang putih mengandung setidaknya 33 senyawa sulfur, beberapa enzim dan mineral, kalsium, tembaga, besi, kalium, magnesium, selenium dan seng; vitamin A, B1 dan C, serat dan air. Dia juga mengandung 17 asam amino yang dapat ditemukan dalam bawang putih: lisin, histidin, arginin, asam aspartat treonin, daging babi, glutamin, prolin, glisin, alanin, sistein, valin, metionin, isoleusin,

leucine, leucine, leucine, tryptophan dan phenylalanine (Thomson dan Ali , 2003; Gebreyohannes, 2013).

Allah menciptakan segala sesuatu didunia ini tidaklah sia-sia baik itu kecil maupun besar. Semua makhluk hidup baik itu hewan, tumbuhan, dan lain-lainnya pasti ada manfaatnya yang dapat diambil oleh manusia jika manusia tersebut mau berfikir. Seperti tumbuhan *Acorus calamus* L. yang diketahui ternyata memiliki komponen senyawa seperti minyak atsiri, *Curcuma manggae* Val. yang mempunyai komponen senyawa kalkon, flavon flavanon dan *Allium sativum* Linn. yang mempunyai senyawa *Allicin* sebagai antifungi dan antioksidan. Allah¹ menjaga semua ciptaannya agar tetap hidup yakni dengan Allah¹ menurunkan air hujan sebagai sumber kehidupan bagi semua makhluk Allah¹ yang ada di bumi agar manusia bersyukur atas nikmat Allah¹ yang dikaruniakan kepadanya. Seperti dalam firman Allah¹ dalam surat Al An'am ayat 99:

“Dan dialah yang menurunkan hujan dari langit, lalu kami menumbuhkannya dengan semua jenis tanaman. Jadi kami menyingkirkannya dari tanaman yang merupakan tanaman hijau. kami menghapusnya dari banyak butiran hijau; dan dari telapak kuil ia menghancurkan batang-batang, dan kebun-kebun anggur, dan (kami juga mengeluarkan) zaitun dan delima yang serupa dan tidak serupa. memperhatikan buah ketika pohon menghasilkan buah dan (perhatikan juga) kematangannya. Tentunya di sana ada tanda-tanda untuk orang-orang beriman.

Ayat ini mengingatkan akan kebesaran dan tanda-tanda kekuasaan Allah di bumi, terutama tanaman. Menurut interpretasi Imani (2005), dijelaskan bahwa Allah telah menciptakan semua jenis tanaman sebagai tanda-tanda kekuatan Allah dan sebagai bahan untuk berpikir dalam rangka menciptakan manfaat bagi masyarakat. Semua jenis tanaman menyerap dan

tumbuh dengan air, sinar matahari, karbon, hidrogen, fosfor, belerang, kalium, magnesium, dan besi.

Tanah adalah unsur makanan dan nutrisi yang dapat menumbuhkan biji-bijian yang sangat kecil menjadi ribuan jenis tanaman dilihat dari modifikasi tanaman sesuai dengan berbagai kondisi lingkungan. Setiap tanaman memiliki susunan dan bentuk yang berbeda dengan tanaman lainnya. Setiap tanaman yang ditanam oleh Allah tentunya memiliki beragam kegunaan dan sifat yang berbeda. Misalnya beras dan jagung digunakan sebagai sumber makanan pokok dan ada juga tanaman yang digunakan sebagai tanaman obat seperti penggunaan manga, jeringau, dan tanaman bawang putih yang digunakan sebagai kombinasi komponen herbal untuk mengatasi masalah kesehatan reproduksi. Penjelasan di atas didukung oleh firman Allah dalam surat Lukman ayat 10 yang berbunyi: “Dia menciptakan langit tanpa tiang yang kamu melihatnya dan dia meletakkan gunung-gunung (di permukaan) bumi supaya bumi itu tidak menggoyangkan kamu; dan memperkembang biakkan padanya segala macam jenis binatang. dan kami turunkan air hujan dari langit, lalu kami tumbuhkan padanya segala macam tumbuh-tumbuhan yang baik”.

Berdasarkan ayat di atas kata "كْرِيْمٌ" digunakan, antara lain, untuk menggambarkan segala sesuatu yang baik untuk setiap objek yang diwakilinya. Tanaman yang baik adalah tanaman yang subur dan bermanfaat (Shihab, 2002). Menurut Savitri (2008) tanaman yang baik dalam hal ini

adalah tanaman yang bermanfaat bagi makhluk hidup termasuk tanaman yang dapat digunakan sebagai pengobatan.

Tanaman dari berbagai jenis dapat digunakan sebagai obat untuk berbagai penyakit dan ini adalah hadiah dari Tuhan yang harus dipelajari dan dimanfaatkan, termasuk manga, jeringau dan bawang putih. Untuk mencari tahu tentang tanaman ini sebagai obat, penelitian diperlukan sebagai bentuk pendidikan Tuhan kepada para hamba-Nya sehingga manusia menggunakan pikiran mereka karena bagaimanapun Tuhan mengurangi obat, tidak semuanya dalam bentuk instan. Seperti yang dikatakan Rasulullah dari Ibn Mas'uda bahwa Rasulullah saw bersabda: "Tidak ada penyakit, tetapi juga tidak bisa menjadi obat." cari tahu. "(HR. Ahmad, Ibn Majah, dan Al-Hakim, dia menyetujui dan menyetujui Adz-Dhahabi. Al-Bushiri mengabulkan hadits ini dalam Zawa` ID: Lihat Al-Arnauth takhrij untuk Zadul Ma'ad, 4 / 12-13) (Farooqi, 2005).

Hadits di atas menunjukkan bahwa Allah menciptakan penyakit dan obat-obatan, itu akan diketahui manusia oleh keberadaan pengetahuan. Ini adalah ilmu yang membimbing manusia untuk menemukan obat-obatan dari suatu penyakit. Jika manusia tidak mengembangkan pengetahuan, mereka tidak akan pernah tahu bahwa Tuhan telah menciptakan berbagai jenis tanaman yang dapat digunakan sebagai obat. Ada berbagai obat yang tersedia di alam dan sering disebut tanaman (herbal) termasuk tanaman yang digunakan sebagai komponen obat herbal ini.

2.4 Metode Ekstraksi dengan Meserasi

Ekstraksi adalah proses penyaringan senyawa kimia yang terkandung dalam bahan alami atau dari sel menggunakan pelarut dan metode yang tepat. Sementara ekstrak adalah hasil dari proses ekstraksi, bahan yang diekstraksi adalah bahan alami. (Emilan et al. 2011). Ekstrak adalah zat persiapan kering, tebal, atau cair yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari sayuran atau hewan simplisia menggunakan pelarut dan dua cara yang sesuai, maka semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau bubuk yang tersisa diolah dalam sedemikian rupa untuk memenuhi yang ditentukan (Emilan et al. 2011). Proses di atas diharapkan memiliki keseimbangan antara zat terlarut dan pelarut. Kecepatan untuk mencapai keseimbangan umumnya tergantung pada suhu, pH, ukuran partikel, dan pergerakan partikel. Prinsip utama terkait dengan kelarutan, yaitu senyawa polar lebih larut dalam pelarut polar dan senyawa nonpolar akan mudah larut dalam pelarut nonpolar.

Uji fitokimia ekstrak etanol kombinasi adalah langkah pertama yang dapat membantu memberikan gambaran tentang kelompok-kelompok metabolit sekunder yang terkandung dalam setiap ekstrak. Secara umum dapat dikatakan bahwa metode ini sebagian besar merupakan reaksi uji warna dengan pereaksi warna. Tes fitokimia dilakukan pada senyawa alkaloid, flavonoid, triterpenoid, steroid, saponin, dan tanin (Azzahra, 2015).

Radikal bebas

Radikal bebas adalah atom atau molekul yang mengandung satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan pada orbital terluarnya dan bersifat reaktif. Suatu atom atau molekul akan tetap stabil bila elektronnya berpasangan, untuk mencapai kondisi stabil tersebut, radikal bebas dapat menyerang bagian tubuh seperti sel, sehingga dapat menyebabkan kerusakan sel tersebut dan berimbas pada kinerja sel, jaringan dan akhirnya pada proses metabolisme tubuh. Radikal bebas dapat berasal dari tubuh makhluk hidup itu sendiri sebagai akibat aktivitas tubuh seperti aktivitas autooksidasi, oksidasi enzimatik, organel subseluler, aktivitas ion logam transisi, dan berbagai sistem enzim lainnya (Fessenden & Fessenden, 1986; Darmawan & Artati, 2009).

Radikal bebas dalam tubuh pada dasarnya berperan dalam pemeliharaan kesehatan karena sifatnya yang reaktif untuk mengikat atau bereaksi dengan molekul asing yang masuk ke dalam tubuh. Ketidakseimbangan antara radikal bebas dengan antioksidan dalam tubuh dapat menyebabkan terganggunya sistem metabolisme, hal ini diakibatkan karena sifat radikal bebas yang dapat menyerang lipid, DNA (deoxyribonucleic acid), dan protein komponen sel dan jaringan (Darmawan & Artati, 2009).

2.6 Antioksidan

Antioksidan didefinisikan sebagai senyawa yang dapat menunda, memperlambat, dan mencegah proses oksidasi lipid. Dalam arti khusus, antioksidan adalah zat yang dapat menunda atau mencegah terjadinya reaksi antioksidasi radikal bebas dalam oksidasi lipid (Kochhar dan Rossell, 1990). Sumber-sumber antioksidan dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu antioksidan sintetik (antioksidan yang diperoleh dari hasil sintesa reaksi kimia) dan antioksidan alami (antioksidan hasil ekstraksi bahan alami) (Continuing Profesional Development Dokter Indonesia, 2008).

Antioksidan merupakan substansi penting yang mampu melindungi tubuh dari serangan radikal bebas dan meredamnya. Konsumsi antioksidan dalam jumlah memadai mampu menurunkan resiko terkena penyakit degeneratif seperti kardiovaskuler, kanker, aterosklerosis, osteoporosis dan lain-lain. Konsumsi makanan yang mengandung antioksidan dapat meningkatkan status imunologi dan menghambat timbulnya penyakit degeneratif akibat penuaan. Kecukupan antioksidan secara optimal dibutuhkan oleh semua kelompok umur (Winarsi, 2007).

Secara umum, tahapan reaksi pembentukan reaksi radikal bebas melalui 3 tahapan reaksi yaitu inisiasi, propagasi dan terminasi. Tahap inisiasi merupakan awal pembentukan radikal bebas, tahap propagasi merupakan pemanjangan rantai dan tahap terminasi merupakan bereaksinya senyawa radikal dengan radikal lain atau dengan penangkap radikal sehingga potensi

propagasinya rendah. Reaktivitas radikal bebas dapat dihambat dengan cara (Winarsi, 2007) :

1. Mencegah atau menghambat pembentukan radikal bebas baru.
2. Menginaktivasi atau menangkap radikal bebas dan memotong propagasi (pemutusan rantai).
3. Memperbaiki kerusakan yang diakibatkan oleh radikal bebas.

Antioksidan merupakan substansi nutrisi maupun non nutrisi yang terkandung dalam bahan pangan, mampu mencegah atau memperlambat terjadinya kerusakan oksidatif dalam tubuh. Antioksidan merupakan senyawa pemberi elektron (elektron donor) atau reduktan. Antioksidan mampu menghambat reaksi oksidasi dengan cara mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif sehingga kerusakan sel dapat dicegah. Senyawa ini mempunyai berat molekul kecil tapi mampu menginaktivasi reaksi oksidasi dengan mencegah terbentuknya radikal (Winarsi, 2007).

Tamat et al., (2007) menyatakan bahwa antioksidan merupakan zat yang dapat menunda, memperlambat dan mencegah terjadinya proses oksidasi. Antioksidan sangat bermanfaat bagi kesehatan dan berperan penting dalam mempertahankan mutu produk pangan. Tubuh manusia mempunyai sistem antioksidan yang diproduksi terus menerus untuk menangkal atau meredam radikal bebas, seperti enzim superoksida dismutase, katalase dan glutathion peroksidase. Bila jumlah senyawa radikal bebas melebihi jumlah antioksidan alami dalam tubuh maka radikal bebas akan menyerang komponen lipid, protein dan DNA. Sehingga tubuh kita membutuhkan asupan

antioksidan yang mampu melindungi tubuh dari serangan radikal bebas tersebut (Prakash, 2001; Winarsi, 2007; Hapsari, 2008).

2.7.2 Manfaat Antioksidan

Antioksidan penting untuk kesehatan dan kecantikan serta menjaga kualitas produk makanan. Di bidang kesehatan dan kecantikan, antioksidan berfungsi untuk mencegah kanker, tumor, penyempitan pembuluh darah, penuaan dini, dll. (Tamat et al., 2007). Antioksidan juga mampu menghambat reaksi oksidasi dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif sehingga kerusakan sel dapat dicegah. Reaksi oksidasi dengan radikal bebas sering terjadi pada molekul protein, asam nukleat, lipid dan polisakarida (Winarsi, 2007).

Mengonsumsi antioksidan dalam jumlah cukup dapat mengurangi risiko penyakit degeneratif seperti kardiovaskular, kanker, atero-sklerosis, osteoporosis, dan lainnya. Konsumsi makanan yang mengandung antioksidan dapat meningkatkan status imunologis dan menghambat munculnya penyakit degeneratif karena penuaan. Kecukupan antioksidan sangat dibutuhkan oleh semua kelompok umur (Winarsi, 2007). Antioksidan sangat penting sebagai penghambat peroksidasi lipid sehingga mereka dapat digunakan untuk mencegah peroksidasi lipid dalam makanan. Peroksidasi lipid adalah reaksi kimia yang sering terjadi pada bahan makanan yang menghasilkan asam, bau dan lemak yang tidak menyenangkan selama pemrosesan dan penyimpanan yang mempengaruhi kualitas dan keamanan produk makanan (Heo et al., 2005).

2.7.3 Sumber Antioksidan dan Mekanisme Kerjanya

Berdasarkan mekanisme kerja dan sumbernya, antioksidan diklasifikasikan menjadi 3 golongan, yaitu antioksidan primer, antioksidan sekunder dan antioksidan tersier. Antioksidan primer disebut juga sebagai antioksidan endogenus, yaitu antioksidan yang diproduksi secara alami dan kontinue oleh tubuh. Antioksidan primer merupakan jenis antioksidan enzimatis, yaitu mampu memberikan atom hidrogen kepada radikal bebas sehingga radikal bebas ini menjadi lebih stabil.

Mekanisme kerja antioksidan primer adalah dengan cara mencegah pembentukan senyawa radikal bebas baru atau mengubah radikal bebas yang telah terbentuk menjadi lebih stabil dan kurang reaktif dengan cara memutus reaksi berantai (polimerisasi) atau dikenal dengan istilah juga chain-breaking-antioxidant (Winarsi, 2007). Contoh antioksidan primer adalah enzim superoksida dismutase (SOD), katalase dan glutathion peroksidase (GSH) (Prakash, 2001; Tamat et al., 2007; Winarsi, 2007).

Antioksidan sekunder disebut juga sebagai antioksidan eksogenus atau antioksidan nonenzimatis, yaitu antioksidan yang tidak diproduksi secara alami oleh tubuh dan didapatkan dari asupan makanan maupun minuman.

Mekanisme kerja antioksidan sekunder adalah dengan cara memotong reaksi oksidasi berantai dari radikal bebas atau dengan cara menangkap radikal bebas (*free radical scavenger*). Sehingga

radikal bebas tidak akan bereaksi dengan komponen seluler. Antioksidan sekunder terdiri dari antioksidan alami dan antioksidan sintetis. Antioksidan alami banyak ditemukan dalam sayuran dan buah-buahan. Komponen yang terkandung didalamnya adalah vitamin C, vitamin E, β -karoten, flavonoid, isoflavon, flavon, antosianin, katekin, isokatekin, asam lipoat, bilirubin dan albumin, likopen dan klorofil (Winarsi, 2007).

Antioksidan sintetis dibuat dari bahan-bahan kimia antara lain *butylated hydroxyanisole* (BHA), *butylated hydroxytoluene* (BHT), *tert-butylhydroquinone* (TBHQ) dan *propyl gallate* (PG) (Heo et al., 2005). Antioksidan tersier meliputi system enzim DNA-repair dan *metionin sulfoksida reduktase*. Enzim-enzim ini berfungsi dalam perbaikan biomolekuler yang rusak akibat aktivitas radikal bebas. Kerusakan DNA akibat radikal bebas dapat dicirikan oleh rusaknya single atau double strand pada gugus basa dan non basa (Winarsi, 2007).

Mekanisme kerja antioksidan memiliki dua fungsi. Fungsi pertama merupakan fungsi utama dari antioksidan yaitu sebagai pemberi atom hidrogen. Antioksidan (AH) yang mempunyai fungsi utama tersebut sering disebut sebagai antioksidan primer. Senyawa ini dapat memberikan atom hidrogen secara cepat ke radikal lipida ($R\cdot$, $ROO\cdot$) atau mengubahnya ke bentuk lebih stabil, sementara turunan radikal antioksidan ($A\cdot$) tersebut memiliki keadaan lebih stabil dibanding radikal lipida (Asda, 2009).

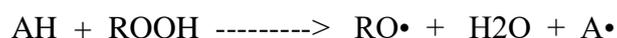
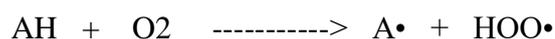
Fungsi kedua merupakan fungsi sekunder antioksidan, yaitu memperlambat laju autooksidasi dengan berbagai mekanisme diluar mekanisme pemutusan rantai autooksidasi dengan pengubahan radikal lipida ke bentuk lebih stabil (Gordon, 1990). Penambahan antioksidan (AH) primer dengan konsentrasi rendah pada lipida dapat menghambat atau mencegah reaksi autooksidasi lemak dan minyak. Penambahan tersebut dapat menghalangi reaksi oksidasi pada tahap inisiasi maupun propagasi. Radikal-radikal antioksidan (A•) yang terbentuk pada reaksi tersebut relatif stabil dan tidak mempunyai cukup energi untuk dapat bereaksi dengan molekul lipida lain membentuk radikal lipida baru (Gordon, 1990).



Radikal lipida



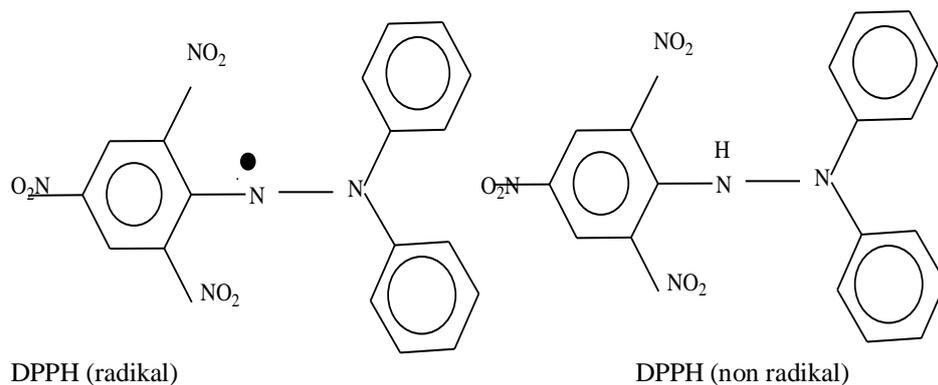
Besar konsentrasi antioksidan yang ditambahkan dapat berpengaruh pada laju oksidasi. Pada konsentrasi tinggi, aktivitas antioksidan grup fenolik sering lenyap bahkan antioksidan tersebut menjadi prooksidan. Pengaruh jumlah konsentrasi pada laju oksidasi tergantung pada struktur antioksidan, kondisi dan sampel yang akan diuji (Gordon, 1990).



Radikal bebas DPPH akan ditangkap oleh senyawa antioksidan oleh radikal bebas untuk mendapatkan pasangan elektron dan mengubahnya

menjadi difenil pikrilhidrazin (DPPH-H). Radikal ini mempunyai kereaktifan rendah, sehingga dapat mengurangi radikal bebas yang bersifat toksik (Cholisoh & Utami, 2009).

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 (Cholisoh & Utami, 2009). Struktur molekul senyawa radikal bebas DPPH sebelum dan sesudah berikatan dengan elektron dari senyawa lain dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 2.4 Struktur molekul senyawa radikal bebas DPPH sebelum dan sesudah berikatan

Adapun reaksi perendaman DPPH dengan senyawa antiradikal bebas dapat dilihat pada contoh sebagai berikut :

bebas. Prosedur ini melibatkan pengukuran penurunan penyerapan DPPH pada panjang gelombang maksimum, yang sebanding dengan konsentrasi inhibitor radikal bebas yang ditambahkan ke kelarutan reagen DPPH. Aktivitas ini dinyatakan sebagai konsentrasi efektif, EC50 atau konsentrasi penghambatan, IC50 (Amelia, 2011)

Antijamur Jamur atau antifungi adalah senyawa yang digunakan untuk pengobatan penyakit menular yang disebabkan oleh jamur (Siswandono dan Soekardjo, 2000). Antijamur / antifungi memiliki dua indera, yaitu fungisida dan fungistatik. Fungisidal didefinisikan sebagai senyawa yang dapat membunuh jamur sedangkan fungistatika dapat menghambat pertumbuhan jamur tanpa membunuh mereka (Marsh, 1977).

Mekanisme antijamur dapat dikelompokkan menjadi (Istya, 2009):

- a. Gangguan membran sel Gangguan ini terjadi karena adanya ergosterol dalam sel jamur, ini merupakan komponen sterol yang sangat penting yang mudah diserang oleh antibiotik yang diturunkan dari serbuk sari. Kompleks polyenergosterol yang terjadi dapat membentuk pori-pori dan melalui pori-pori ini konstituen esensial sel-sel jamur seperti ion K, fosfat anorganik, asam karboksilat, asam amino dan ester fosfat bocor sehingga menyebabkan kematian sel jamur. Contoh: Nystatin, Amphotericin B dan Kandisidin.
- b. Penghambatan biosintesis ergosterol dalam sel jamur. Mekanisme ini adalah mekanisme yang disebabkan oleh senyawa turunan imidazol

karena dapat menyebabkan ketidakteraturan membran sitoplasma jamur dengan mengubah permeabilitas membran dan mengubah fungsi membran dalam proses pengangkutan senyawa penting yang menyebabkan ketidakseimbangan metabolisme yang menghambat pertumbuhan dan menyebabkan kematian sel jamur. Contoh: Ketoconazole, Klortimazol, Mikonazol, Bifonazol.

c. Penghambatan sintesis asam nukleat dan protein jamur. Efek antijamur ini terjadi karena senyawa antibiotik Griseofulvin yang mampu mengikat protein mikrotubulus dalam sel, kemudian merusak struktur gelendong mitosis dan menghentikan metafase sel jamur (Siswandono dan Soekardjo, 1995). Menurut Tortora et al., (2001) dalam Utami (2005), pengujian bahan aktivitas antimikroba secara in vitro dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu:

Metode pengenceran

1. Metode ini digunakan untuk menentukan MIC (konek hambat minimum) dan KBM (tingkat membunuh minimum) dari bahan antimikroba. Prinsip metode dilusi adalah dengan menggunakan serangkaian tabung diisi dengan medium cair dan sejumlah sel mikroba diuji. Kemudian masing-masing tabung diisi dengan bahan antimikroba yang serial diencerkan, maka serangkaian tabung diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam dan diamati konsentrasi kekeruhan terendah bahan antimikroba pada tabung yang ditunjuk dengan hasil budaya yang mulai tampak jelas (tidak ada jamur pertumbuhan adalah konsentrasi

hambat minimum). Kultur semua tabung bening yang ditumbuhkan pada media padat yang ditunjukkan dengan tidak adanya pertumbuhan jamur yang dalam adalah konsentrasi minimum bahan antimikroba terhadap jamur uji.

Metode ini digunakan untuk menentukan MIC (konten penghambatan minimum) dan MBC (laju perubahan tegangan minimum) agen antimikroba. Prinsip metode pengenceran adalah menggunakan serangkaian tabung yang diisi dengan media cair dan sejumlah sel mikroba diuji.

Kemudian setiap tabung diisi dengan serangkaian agen antimikroba yang diencerkan, kemudian seri tabung diinkubasi pada 37°C selama 18-24 jam dan diamati konsentrasi agen antimikroba pada tabung kekeruhan terendah yang ditunjuk oleh hasil kultur mulai terlihat jelas (tidak ada pertumbuhan jamur adalah konsentrasi minimum konsentrasi). Kultur semua tabung bening yang ditumbuhkan pada media padat yang ditunjukkan oleh tidak adanya pertumbuhan jamur yang dalam adalah konsentrasi minimum bahan antimikroba untuk membentuk cetakan.

2.6.1 Karakteristik Umum Jamur *Candida albicans*

Candida adalah flora normal dan tersebar luas di tubuh, terutama di selaput lendir saluran pencernaan (24%) dan mukosa vagina (5-11%). Jamur ini bersifat oportunistik dan beberapa spesies *Candida* dapat menyebabkan infeksi seperti *C. tropicalis*, *C. albicans*, *C. glabrata* dan

terutama sebagai spesies yang paling umum menyebabkan infeksi. Sekitar 70% infeksi disebabkan oleh spesies *Candida*. Penyakit yang disebabkan oleh jamur ini dikenal sebagai Kandidiasis dan sering terjadi di daerah orofaring dan vagina (Arenas, 2001; Narins et al, 2003; Brooks et al, 2004).

2.6.2 Morfologi Dan Identifikasi

Pada pemeriksaan mikroskopis dengan pewarnaan Gram-positif dapat ditemukan *Candida albicans* dalam bentuk ragi, berbentuk oval dengan diameter sekitar 5 μm dan bereproduksi dengan membentuk tunas. *C. albicans* juga sering ditemukan dalam bentuk miselium dengan pseudohyphae dan kadang-kadang dapat ditemukan dalam bentuk miselium septik (Keyser et al, 2005). (a B C) Gambar 2.6 *Candida albicans* (a) pemeriksaan dahak dengan pewarnaan gram positif (b) bentuk ragi pemula (c) pseudohyphae (sumber: keyser et al, 2005; Wikipedia, 2005).

C. Albicans dapat tumbuh dengan baik di media dengan sangat saboroud, tetapi juga dapat tumbuh di media budaya biasa. Setelah proses inkubasi, di media sehingga koloni *C. albicans* berbentuk bulat, berwarna putih dengan permukaan koloni yang terlihat kasar (Arenas, 2001; Keyser et al, 2005) .*C. Albicans* berkembang biak dengan membentuk tunas yang akan terus membentuk untuk membentuk hifa semu. Hifa semu terbentuk dengan banyak kelompok blastospora bulat atau oval di sekitar septum. Dalam beberapa strain, blastospora besar, bundar atau

seperti botol, dalam jumlah kecil. Sel-sel ini dapat berkembang menjadi clamidospora berdinding tebal dan garis tengah sekitar 8-12 μ . *Candida albicans* adalah penyebab paling umum dari vulvovaginitis. Hilangnya pH asam merupakan predisposisi timbulnya candida vulvovaginitis. Dalam keadaan normal, pH asam dipertahankan oleh bakteri vagina. Diabetes, kehamilan, progesteron, atau perawatan antibiotik merupakan predisposisi penyakit ini (Tortora, 2004). Biasanya sering ditemukan pada penderita diabetes mellitus karena kadar gula darah dan urin yang tinggi dan pada wanita hamil karena penumpukan glikogen pada epitel vagina (Kuswadji, 1999).

Vulvovaginitis menyerupai sariawan tetapi menyebabkan iritasi, gatal parah dan sekresi. Pada yang parah juga ada perasaan panas, sakit setelah berkemih dan dispareunia. Pemeriksaan ringan menunjukkan hiperemia di daerah labia minora, introitus vagina dan vagina, terutama 1/3 bagian bawah. Seringkali ada juga kelainan khas yang bercak putih kekuningan. Pada kelainan parah ada juga edema di labia minora dan borok superfisial di labia minora dan sekitar introitus vagina. Fluor albus pada candidosis vagina kekuningan. Tanda khas disertai dengan gumpalan sebagai kepala susu putih kekuningan. Gumpalan tersebut berasal dari massa yang dilepaskan dari vulva atau dinding vagina yang terdiri dari bahan nekrotik, sel dan jamur (Kuswadji, 1999). Ketika terinfeksi jamur *Candida albicans*, penderita mendapatkan infeksi karena kontak seksual dengan wanita yang menderita vulvovaginitis. Lesi dalam

bentuk erosi, pustula dengan dinding tipis, ditemukan pada kelenjar penis dan sulcus glandis koroner (Kuswadji, 1999).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan Rendemen

Hasilnya menghasilkan kombinasi ekstrak etanol (Ac), (As) dan (Cm) dengan metode meserasi menggunakan etanol p.a dengan merendam selama 24 jam. Hasil ekstrak etanol pekat ditunjukkan pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Tabel Hasil Perhitungan Rendemen

Sampel	Rendemen (%) (b/b)	Ciri fisik ekstrak
Kombinasi 1 (K1)	11,3601	Coklat tua pekat
Kombinasi 2 (K2)	11,4728	Coklat tua pekat
Kombinasi 3 (K3)	11,7464	Coklat tua pekat menggumpal

Hasil adalah bagian dari bahan baku yang dapat digunakan atau dieksploitasi oleh total bahan baku. * Menurut Kusumawati (2008) Nilai-Tinggi menunjukkan bahwa hasil bahan baku memiliki peluang untuk dieksploitasi lebih banyak. Tinjauan peninjauan adalah persentase sebelum dan sesudah kontribusi. Hasil setelah kombinasi yang dihasilkan masing-masing kombinasi menghasilkan nilai 1 11,3601% (b / b), kombinasi 2 11,4728% (b / b), sedangkan kombinasi 3 11,7464% (b / b). Sampel diproduksi cukup banyak, namun, untuk menghasilkan ekstrak etanol bahkan lebih membutuhkan banyak sampel.

Nur dan Astawan (2011) mengemukakan bahwa hasil tinggi dari ekstrak dalam pelarut polar adalah karena makromolekul gula sederhana seperti monosakarida dan oligosakarida yang dilarutkan dalam pelarut

polar, tetapi tidak dilarutkan dalam pelarut nonpolar. Nilai hasil ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, satu di antaranya adalah waktu ekstraksi. Kekuatan penetrasi pelarut etanol menurun dari waktu ke waktu. Ini karena sedikitnya jumlah komponen yang diambil dalam material. Alfiana (2013), menekankan bahwa lamanya waktu proses ekstraksi sangat berpengaruh pada ekstrak yang dihasilkan. Hal ini dapat dilihat dari hasil yang diperoleh. Kelarutan komponen dalam material berjalan lambat secara proporsional dengan peningkatan waktu, tetapi setelah mencapai waktu optimal jumlah komponen yang diambil dari material akan berkurang. Hal ini terjadi karena komponen yang terkandung dalam bahan dan pelarut yang digunakan memiliki kemampuan untuk melarutkan bahan yang ada, sehingga meskipun waktu diperpanjang, zat terlarut di dalam bahan hilang yang menyebabkan hasil panen sama seperti pada tabel di atas.

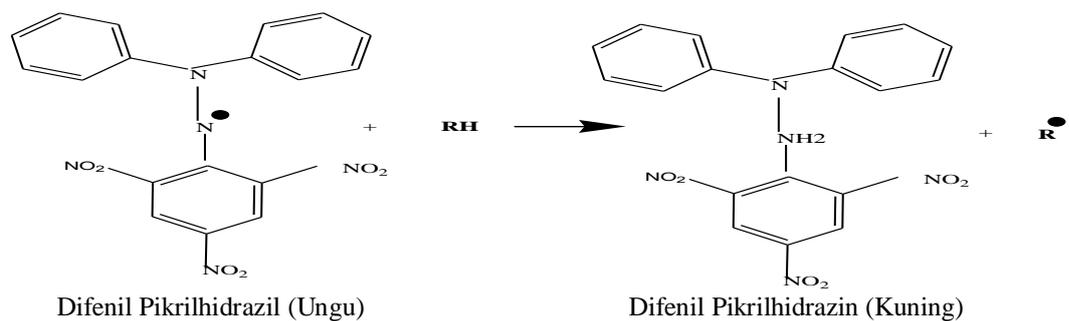
Potensi Ekstrak Etanol Kombinasi Sebagai Antioksidan.

Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH dimulai dengan menentukan panjang gelombang maksimum. Tujuan dari penentuan panjang gelombang maksimum untuk menentukan panjang gelombang memiliki serapan tertinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa panjang gelombang maksimum larutan DPPH 514,9 nm dengan absorbansi 0,228 (Lampiran 8). Setiap senyawa memiliki kestabilan yang berbeda untuk dapat bereaksi dengan sempurna (Brand-Williams, et al., 1995), sehingga penentuan waktu masing-masing sampel stabilitas sangat

penting untuk dilakukan. Hasil stabilitas waktu ekstrak kombinasi dan kontrol positif (vitamin C) disajikan dalam (lampiran 6 & 7).

4.2.1 Hasil Persen Aktifitas Antioksidan

Persen aktivitas antioksidan adalah salah satu parameter yang menunjukkan kemampuan antioksidan untuk menghambat radikal bebas. Aktivitas antioksidan persen lebih tinggi menunjukkan jumlah atom hidrogen yang diberikan senyawa aktif ke DPPH radikal sehingga berkurang menjadi DPPH-H (1,1-difenil-2-pikrilhidrazin) (Rahayu, et al., 2010). Reaksi perendaman DPPH ditunjukkan oleh perubahan warna pada reaksi di bawah ini:



[Sumber : Prakash *et al.* (2001) dalam Amelia, 2011]

Gambar 2.5 Reduksi DPPH dari senyawa radikal bebas

Banyaknya atom hidrogen yang didonorkan oleh molekul antioksidan dapat diketahui secara kualitatif dengan terjadinya perubahan warna radikal DPPH dari ungu menjadi kuning. % inhibisi adalah kemampuan suatu bahan untuk menghambat aktivitas radikal bebas, yang berhubungan dengan konsentrasi suatu bahan. Nilai IC_{50} sendiri merupakan salah satu parameter yang biasa digunakan untuk menginterpretasikan hasil dari pengujian DPPH. Nilai IC_{50} ini dapat

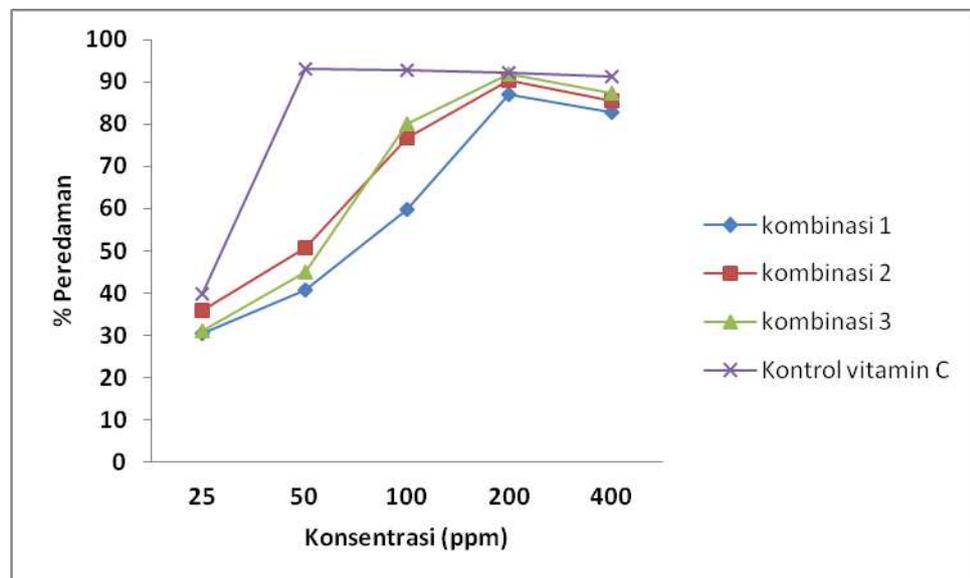
didefinisikan sebagai konsentrasi substrat yang dapat menyebabkan berkurangnya 50% aktivitas DPPH. Semakin kecil nilai IC_{50} berarti aktivitas antioksidannya semakin tinggi (Molyneux, 2004).

Sunarni (2005), Metode DPPH memberikan informasi reaktivitas senyawa yang diuji dengan suatu radikal stabil. DPPH memberikan serapan kuat pada panjang gelombang 515 nm dengan warna violet gelap. Penangkapan radikal bebas menyebabkan elektron menjadi berpasangan yang kemudian menyebabkan penghilangan warna yang sebanding dengan jumlah elektron yang diambil.

Jumlah atom hidrogen yang disumbangkan oleh molekul antioksidan dapat ditentukan secara kualitatif oleh perubahan warna radikal DPPH dari ungu menjadi kuning. Penghambatan adalah kemampuan suatu bahan untuk menghambat aktivitas radikal bebas, yang berhubungan dengan konsentrasi suatu zat. IC_{50} sendiri adalah salah satu parameter yang digunakan untuk menginterpretasikan hasil tes DPPH. Nilai IC_{50} dapat didefinisikan sebagai konsentrasi media yang dapat menyebabkan pengurangan aktivitas DPPH 50%. Semakin kecil nilai IC_{50} berarti aktivitas antioksidan lebih tinggi (Molyneux, 2004). Sunarni (2005), metode DPPH memberikan reaktivitas informasi senyawa yang diuji dengan radikal stabil. DPPH memberikan daya serap yang kuat pada panjang gelombang 515 nm dengan

warna ungu gelap. Menangkap radikal bebas menyebabkan elektron menjadi berpasangan yang kemudian menyebabkan penghilangan warna yang sebanding dengan jumlah elektron yang diambil.

Untuk lebih meyakinkan reaksi peredaman DPPH kemudian, diukur secara kuantitatif dengan alat UV VIS untuk mengetahui % peredaman yang ditunjukkan dengan nilai IC_{50} .



Gambar 4.1 Grafik aktivitas antioksidan ekstrak etanol kombinasi *Acorus calamus L.*, *Allium sativum Linn.*, dan *Curcuma mangga Val.* dan vitamin C dengan % peredaman.

Grafik 4.1 menunjukkan bahwa pengurangan persentase tertinggi adalah 2, yang merupakan konsentrasi 200 ppm. Kemudian, persentase reduksi tertinggi kedua dihasilkan 3, yaitu 200 ppm. Sementara itu, persentase redaman terendah adalah 1, yang merupakan konsentrasi 200 ppm. Seperti halnya vitamin C, persentasenya adalah 50 ppm. Secara umum peningkatan konsentrasi, pengurangan persentase juga meningkat.

(2005), yang menyatakan bahwa persentase penghambatan (pengurangan persen) akan meningkat dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak. Konsentrasi 400 ppm masing-masing ekstrak ekstrak mengurangi pengurangan% sementara% tertinggi redaman diperoleh. pada konsentrasi 200 ppm. Ini masih efektif pada konsentrasi 200 ppm, dan tidak menjadi prooxidant (zat yang dapat menyebabkan kerusakan oksidatif). Kemampuan antioksidan melemah pada konsentrasi besar. Ini adalah konsentrasi besar yang akan mempengaruhi laju oksidasi. Pengaruh laju oksidasi tergantung pada struktur antioksidan, kondisi dan sampel yang akan diuji (Gordon, 1990). Namun, normalnya terjadi kenaikan % inhibisi pada setiap konsentrasi yang semakin tinggi. Pernyataan ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Hanani et al (2005), yang menyatakan bahwa persentase penghambatan (% inhibisi) terhadap aktivitas radikal bebas akan ikut meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak.

Besarnya konsentrasi antioksidan yang ditambahkan dapat merubah aktivitas apabila melebihi batas sehingga, dapat merubah fungsi aktivitasnya yaitu dari aktivitas sebagai antioksidan berubah menjadi aktivitas sebagai prooksidan. Hal ini serasi dengan firman Allah¹ dalam surat al-A'raf ayat 31:

Artinya :... makan dan minumlah, dan janganlah berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berlebih-lebihan.(Qs. Al A'raf:31).

Makanan dalam hal ini kombinasi jeringau, temu mangga, dan bawang putih yang seimbang itu harus sesuai dengan kebutuhan konsumen tidak terlalu berlebihan (tabdzir) atau berkekurangan, tidak melampaui batas yang wajar (Dewi, 2007). Aman artinya tidak menyebabkan penyakit, dengan kata lain aman secara duniawi dan ukhrawi. Ayat ini memerintahkan manusia untuk mengkonsumsi makanan dalam konteks ketakwaan pada saat menjalankan perintah konsumsi makanan. Supaya manusia berupaya untuk menghindarkan makanan yang mengakibatkan siksa dan terganggunya rasa aman. Sesungguhnya Allah¹ mengancam orang-orang yang berlebih-lebihan dengan kebinasaan dan siksa, sebagaimana firman-Nya:

Artinya: Kemudian kami tepati janji (yang Telah kami janjikan) kepada mereka. Maka kami selamatkan mereka dan orang-orang yang kami kehendaki dan kami binasakan orang-orang yang melampaui batas (QS. Al-Anbiya': 9).

Kebiasaan yang dibahas dalam surat al-Anbiya 'ayat 9 diartikan bahwa pelampauan batas dalam makanan yang halal itu dapat berdampak negatif terhadap kesehatan atau jiwa seseorang yang dapat menyebabkan kematian. Senyawa antioksidan dalam kombinasi tumbuh-tumbuhan (Ac), (As) dan (Cm) dapat digunakan sebagai antioksidan yang dilindungi dalam batas tertentu, ditinjau lebih lanjut dari batas yang ditetapkan sebagai aktivitas antioksidan yang dapat diubah menjadi prooksidan yang dapat mendatangkan efek negatif, seperti halnya penyakit kanker, terutama untuk penggunaan di atas ambang batas. Oleh karena itu Allah SWT melarang hambanya untuk berlebih-lebihan.

Al-Jauziyah (2007) mengacu pada penyembuhan terhadap penyakit yang diminta oleh Rasulullah dengan proses “kesesuaian” dengan penyakit yang dibutuhkan. Karena setiap ciptaan Allah itu pasti ada antinya, artinya setiap penyakit pasti ada obat yang menjadi antinya agar penyakit itu dipulihkan oleh karena itu kesembuhan terhadap penyakit yang dilakukan oleh Rasulullah dengan proses kesesuaian obat dengan penyakit yang dihasilkan. Jadi yang dikeluarkan bukan hanya eksistensi obat untuk setiap penyakit. Karena jika obat itu diberikan dengan cara yang salah atau diberikan dengan dosis yang lebih tinggi dapat diberikan karena menyebabkan penyakit lain. Jika dosisnya kurang, juga tidak dapat diobati, waktu yang tidak tepat juga dapat menyebabkan obat tersebut tidak digunakan. Jika tubuh tidak mampu menerima obat ini atau daya tahan mendukung kurang dari mendukung obat itu, atau ada pantangan yang menyelamatkan memperbaiki obat tersebut, kesembuhan juga tidak dapat menghasilkan karena tidak ada "kesesuaian". Jika benar-benar ada kesesuaian, penyakit dapat diperbaiki

4.2.2 Hasil Nilai *Inhibition Concentration* (IC₅₀)

Tabel 4.2. Hasil IC₅₀ kombinasi 1, 2, 3 dan vitamin C

No.	Sampel Ekstrak	IC ₅₀	Kriteria
1	Kombinasi 1	61.75	Aktif
2	Kombinasi 2	42.76	Kuat

3	Kombinasi 3	47.94	Kuat
4	Vitamin C	27.59	Kuat

Candida adalah flora normal dan tersebar luas di tubuh, terutama di selaput lendir saluran pencernaan (24%) dan mukosa vagina (5-11%). Jamur ini bersifat oportunistik dan beberapa spesies Candida dapat menyebabkan infeksi seperti *C. tropicalis*, *C. albicans* *C.glabrata* dan terutama sebagai spesies yang paling umum menyebabkan infeksi. Sekitar 70% infeksi disebabkan oleh spesies Candida. Penyakit yang disebabkan oleh jamur ini dikenal sebagai Kandidiasis dan sering terjadi di daerah orofaring dan vagina (Arenas, 2001; Narins et al, 2003; Brooks et al, 2004).

4.3 Potensi Ekstrak Kombinasi Sebagai Antifungi *Candida Albicans*.

4.3.1 Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat

Aktivitas antifungi pada ekstrak etanol kombinasi 1, kombinasi 2, dan kombinasi 3 melalui metode difusi cakram. Pengujian ini dilakukan terhadap fungi *Candida albicans*. Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, diperoleh diameter zona hambat (dalam mm) melalui pengukuran dengan menggunakan jangka sorong. Pengamatan setelah jamur *C. albicans* diinkubasi selama 3x24 jam pada suhu 37⁰C, adapun rata-rata diameter zona hambat dari uji aktivitas antijamur ekstrak etanol kombinasi 1, kombinasi 2, dan kombinasi 3 dari kombinasi tumbuhan (*Ac*), (*As*) dan (*Cm*) terhadap jamur *Candida albicans* dapat terlihat pada tabel 4.4 berikut ini:

Tabel 4.3 Tabel hasil zona hambat kombinasi 1,2 dan 3.

Sampel	Besar zona hambat (mm)±SD	Kriteria zona hambat
kombinasi 1	5.44±1.78	Sedang
kombinasi 2	4.08±0.86	Sedang
kombinasi 3	3.05±0.23	Sedang
Nystatin	17.68±0.45	Kuat
Etanol 70%	0.76±0.22	Lemah

Berdasarkan tabel 4.4 di atas, dapat disimpulkan bahwa kombinasi tanaman (Ac), (As) dan (Cm) mampu menghambat pertumbuhan jamur uji *Candida albicans* yang diindikasikan dengan adanya zona hambatan pada setiap komposisi. . Ini dibuktikan dengan besarnya diameter zona hambat dalam kombinasi 1 yang menghasilkan diameter zona hambat 5,44 mm dalam kategori sedang. Kemudian, kombinasi 2 yang menghasilkan zona hambat kategori sedang 4,08 mm dan kombinasi 3 yang menghasilkan zona hambat 3,05 mm dalam kategori sedang. Ini membuktikan bahwa pada konsentrasi 100% menunjukkan bahwa dalam komposisi 1, 2 dan 3 memiliki kemampuan untuk menghambat *Candida albicans* dengan menghasilkan zona diameter yang diklasifikasikan sebagai sedang. Untuk kontrol positif (Nystatin 0,1 gr), zona hambat 17,86 mm dikategorikan kuat. Untuk 70% etanol yang merupakan kontrol negatif memiliki aktivitas antijamur 0,76 mm yang berarti memiliki kategori lemah. Nystatin dipilih karena merupakan antibiotik yang digunakan sebagai antijamur, diisolasi dari *Streptomyces noursei* pada tahun 1951 dan merupakan kelompok poliena terbaik untuk merusak membran sel jamur. Etanol 70% digunakan sebagai pelarut karena tidak

beracun dan tidak berbahaya jika diterapkan ke produk untuk konsumsi. Sesuai dengan pernyataannya. Etanol tidak menyebabkan pembengkakan membran sel dan meningkatkan stabilitas bahan terlarut. 70% etanol sangat efektif dalam menghasilkan jumlah optimal bahan aktif (Voight, 1994). Berikut ini adalah kategori respons resistensi pertumbuhan berdasarkan diameter zona hambat. Pan, Chen, Wu, Tang, dan Zhao (2009) di (Mahmud, et all, 2013) Strong (> 6 mm), Medium (3-6 mm) dan Weak (0-3 mm).



(a)

(b)

(c)

(a) Gambar 5. Hasil Uji Cakram ekstrak kombinasi terhadap *Candida albicans* Kombinasi 1; (b) Kombinasi 2; (c) Kombinasi 3

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat pada zona bening yang terbentuk dari uji difusi disk. Zona penghambatan berdiameter besar tergantung pada besarnya jumlah senyawa ekstrak yang dapat diambil. Jadi ekstrak kombinasi dapat meningkatkan atau mengurangi zona hambat.

4.3.2 Hasil Penentuan Kadar Hambat Minimum (KHM)

Berdasarkan hasil penelitian, kadar hambat minimum dapat dilihat pada tabel 4.6 sebagai berikut :

Tabel 4.4 Hasil Uji KHM Kombinasi 1, 2, dan 3 terhadap jamur *Candida albicans*.

Konsent rasi	Kombinasi 1			Kombinasi 2			Kombinasi 3		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Kontrol mikroba	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,39%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,78%	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1,56%	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3,13%	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6,25%	+	++	++	++	+	+	++	+	++
12,5%	++	++	++	++	++	++	+++	+++	+++
25%	++	+++	++	++	+++	++	+++	+++	+++
50%	++	+++	++	+++	+++	++	+++	++++	+++
		+	+		+	+	+		+
Kontrol negatif	++	+++	++	+++	+++	++	+++	++++	+++
	++	+	++	+	+	++	+		+

Keterangan : Sangat keruh : +++++ , Keruh : +++, Agak keruh: ++, Jernih: -

Metode pengenceran cairan dilakukan untuk menentukan daya kombinasi antijamur 1, 2, dan 3 dari jamur *Candida albicans* dan menentukan konsentrasi kombinasi terendah yang dapat menghambat (MIC) pertumbuhan jamur. Penentuan MIC dilakukan dengan mengamati secara visual kekeruhan medium atau pertumbuhan yang terjadi pada jamur *Candida albicans* setelah diberikan larutan uji dan suspensi dan diinkubasi 370C selama 24 jam. Senyawa uji dapat dikatakan memiliki kekuatan antijamur jika media uji memiliki kejelasan yang lebih besar daripada kuman kontrol. Berdasarkan tabel di atas dan menggambar hasil

penelitian (14,8 lampiran, gambar 58) dapat dilihat bahwa konsentrasi 0,39% memiliki kejelasan dibandingkan dengan kuman kontrol, sehingga MIC dapat ditentukan pada konsentrasi 0,38%.

4.3.3 Hasil Penentuan Kadar Bunuh Minimum (KBM)

Tabel 4.5 Tabel Hasil uji KBM Kombinasi 1, 2, dan 3 terhadap *Candida albicans*.

Konsentrasi	Kombinasi 1	Kombinasi 2	Kombinasi 3
Kontrol mikroba	123x10 ⁹	123x10 ⁹	123x10 ⁹
0,39%	78x10 ⁶	61,2x10 ⁶	80,67x10 ⁶
0,78%	0	0	0
1,56%	0	0	0
3,13%	0	0	0
6,25%	0	0	0
12,5%	0	0	0
25%	0	0	0
50%	0	0	0
Kontrol negatif	0	0	0

Untuk memastikan nilai KHM dan KBM, maka dilakukan penegasan dengan metode *streak plate* pada semua konsentrasi yang dihasilkan dari larutan uji. Hasil menunjukkan bahwa pada konsentrasi 0,39 % masih ada pertumbuhan jamur, sedangkan pada konsentrasi 50, 25, 12,5, 6,25, 3,13, 1,56 dan 0,78% sudah tidak terlihat lagi adanya pertumbuhan jamur (Lampiran 14.6). Maka, disimpulkan bahwa KHM dari ekstrak etanol kombinasi adalah 0,39% dan KBM dari ekstrak etanol kombinasi adalah 0,78%.

Nilai KHM dan KBM ini dapat dipergunakan sebagai pertimbangan untuk penentuan konsentrasi komposisi ramuan dan

informasi kombinasi yang paling baik untuk mengatasi keputihan yang dapat menyebabkan infertilitas akibat jamur *Candida albicans*.

Berdasarkan hasil yang telah dijelaskan dapat diketahui bahwa hasil uji antioksidan dan tes antijamur saling terkait dan saling mempengaruhi karena antioksidan juga mempengaruhi hasil antijamur terhadap *Candida albicans*. Semakin tinggi nilai IC50, semakin berpotensi pula menghambat jamur *Candida albicans* ditunjukkan oleh hasil MIC dan MBC dan kombinasi 2 adalah kombinasi terbaik. Penelitian sebelumnya, senyawa uji fitokimia yang dimiliki oleh kombinasi ekstrak etanol dari alkaloid, flavonoid dan triterpenoid (Azzahra, 2015). Senyawa ini mampu mengurangi aktivitas radikal bebas. Heindrich, Joanne, Simon, dan Heinrich (2008), mengemukakan bahwa senyawa yang memiliki sifat antioksidan kuat yaitu flavonoid, tanin, fenol, alkaloid dan saponin.

Anisah (2014), berdasarkan uji fitokimia, ekstrak rimpang jeringau mengandung metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, polifenol, dan minyak atsiri. Lingga dan Rustama (2005), berdasarkan uji fitokimia ekstrak bawang putih mengandung senyawa metabolit sekunder seperti tanin, alkaloid, dan saponin. Sedangkan kandungan metabolit sekunder dari ekstrak mangga seperti curcumin, flavonoid, polifenol, dan minyak atsiri. Sedangkan Mango Gathering mengandung senyawa antioksidan, termasuk chalcones, flavanone flavone yang cenderung larut dalam air (Setyaningrum et al, 2013) Sifat antioksidan flavonoid berasal dari kemampuan mentransfer elektron ke senyawa radikal bebas dan juga

membentuk kompleks dengan logam. Kedua mekanisme ini membuat flavonoid memiliki beberapa efek, termasuk menghambat peroksidasi lipid, menekan kerusakan jaringan oleh radikal bebas dan menghambat beberapa enzim (Pietta, 2000). Senyawa yang terkandung dalam ekstrak memiliki potensi sebagai antijamur yang baik. Flavonoid yang memiliki aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans* adalah flavonoid flavonone dan kelompok flavan yang dapat dideteksi oleh pelarut etanol yang digunakan (Cushinie TP dan Lamb AJ, 2005). Senyawa flavonoid dapat membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstraseluler yang mengganggu integritas membrane dan dinding sel serta dapat mengganggu metabolisme sel dengan cara menghambat transport nutrisi (Nurhafani F, 2012 dalam Kurniawan, Dwi, 2015).

Selain flavonoid, alkaloid juga berpotensi sebagai antioksidan dan antijamur. Alkaloid, terutama indole, memiliki kemampuan untuk menghentikan reaksi berantai radikal bebas secara efisien. Senyawa radikal yang berasal dari senyawa amina ini memiliki tahap terminasi yang sangat panjang. Beberapa senyawa alkaloid lain yang bersifat antioksidan adalah quinolone, kafein dapat bertindak sebagai penyangga radikal hidroksil dan melatonin, yang berperan penting menjaga sel dari efek radiasi dan toksisitas obat (Yuhernita & Juniarti, 2011) dalam (Harrizul, et al, 2013).

Senyawa triterpenoid yang terkandung dalam ekstrak etanol kombinasi ini juga mampu digunakan sebagai antioksidan dan antijamur. Terpenoid triterpenoid merupakan golongan potensial sebagai antimikroba. Selain itu senyawa ini banyak digunakan untuk menyembuhkan gangguan kulit. Triterpenoid memiliki sifat antijamur, insektisida, antibakteri, dan antivirus (Robinson, 1995).

Senyawa triterpenoid dalam ekstrak kombinasi berperan dalam menghasilkan zona hambat terhadap jamur uji. Ismaini (2011) mengungkapkan bahwa senyawa triterpenoid berperan dalam menghasilkan zona penghambatan karena sifat toksik yang dimiliki oleh senyawa triterpenoid dalam ekstrak, sehingga ketika senyawa aktif diserap oleh jamur patogen dapat menyebabkan kerusakan pada organel sel, menghambat aksi enzim dalam sel, dan pada akhirnya akan ada penghambatan pertumbuhan jamur patogen.

Candida albicans adalah organisme eukariotik dengan struktur fisik yang terdiri dari dinding sel, membran sel, sitoplasma dan nukleus. Membran sel terdiri dari fosfolipid (lipid bilayer), lapisan terluar kaya akan fosfatidil, kolin, ergosterol dan sphingolipid. Ergosterol dianggap mampu menahan lisis karena peningkatan tekanan osmotik. Sphingolipid mengandung komponen negatif terbesar dalam membran plasma dan memainkan peran penting sebagai target antijamur. Dinding sel *C. albicans* terdiri dari komponen utama dalam bentuk lemak dan garam anorganik. Kitin memiliki peran penting dalam menjaga integritas dinding sel *C.*

albicans sehingga zat antijamur tidak bisa masuk ke sitoplasma atau inti sel.

Bentuk miselium lebih bersifat perekat dan mengeluarkan enzim hidrolitik lebih banyak. SAP meningkatkan kemampuan Candida untuk menjajah dan menghindari zat yang berpotensi berbahaya dari kehidupan mereka. Candida dapat transisi ke atau hifa miselial atau filamen. Transisi ini dapat lebih mudah karena Candida menghasilkan SAP dan fosfolipase dapat meningkatkan kemampuan invasi.

Pernyataan ini sangat relevan dengan firman Tuhan yang mengatakan bahwa penciptaan langit dan bumi memiliki tanda-tanda kebesaran Tuhan bagi orang-orang yang ingin berpikir. Seperti Firman-Nya di bawah ini: Artinya: Sesungguhnya, dalam penciptaan langit dan bumi, dan pergantian malam dan siang ada tanda-tanda bagi mereka yang memiliki alasan, (yaitu) Ulasan dari mereka yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau berbaring dan berpikir tentang penciptaan langit dan bumi (berkata): "Tuhan kami, Anda belum menciptakan ini dengan sia-sia, Kemuliaan bagi Anda, jadi lindungi kami dari siksaan neraka (Al Imran, 190-191). Dalam memahami ayat di atas, Allah memerintahkan manusia yang telah diberi alasan berlebihan untuk meneliti dan mempelajari segala sesuatu yang ada di langit dan di bumi, karena sebenarnya segala sesuatu yang diciptakan oleh Tuhan memiliki tanda-tanda otoritas-Nya bagi para pengamat yang memiliki alasan, Allah

menciptakan langit dan bumi bukanlah sesuatu yang sia-sia, tetapi memiliki banyak manfaat dan harus dimanfaatkan.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut: 1. Hasil tes antioksidan dari tiga ekstrak yang diuji menunjukkan pengaruh pada aktivitas antioksidan. Untuk menghasilkan IC50 tertinggi, kombinasinya adalah 2 aktivitas antioksidan aktif, kombinasi 3 menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan kuat. Dan kombinasi 1 menunjukkan aktivitas antioksidannya menjadi kuat. Hasil tes antijamur dari tiga ekstrak yang diuji menunjukkan bahwa ada efek pada aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans*. Hasil pengukuran cakram disk konsentrasi 100% menunjukkan kombinasi 1 yang menghasilkan diameter zona hambat 5,44 mm dalam kategori sedang. Kombinasi 2 yang menghasilkan zona hambat kategori sedang 4,08 mm dan kombinasi 3 yang menghasilkan zona hambat 3,05 mm dalam kategori sedang. Konsentrasi hambat minimum (MIC) ekstrak kombinasi etanol 1, 2, dan 3 pada jamur *Candida albicans* pada konsentrasi 0,39%, sedangkan konsentrasi minimum kill (KBM) pada konsentrasi 0,78%.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menemukan senyawa murni dengan metode pengujian antioksidan lainnya

2. Ini harus ditingkatkan skala konsentrasinya untuk menentukan MIC dan MBC untuk lebih lanjut memastikan konsentrasi% dapat menghambat *Candida albicans* dari setiap kombinasi ekstrak.

DAFTAR PUSTAKA

- Abas, F. 2005. A Labdane Diterpene Glucoside from the Rhizomes of *Curcuma mangga*. Universiti Putra Malaysia. Selangor, Malaysia.
- Agusta, Andria. 2000. Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika Indonesia . Bandung : ITB Press, hal 1-7
- Alfiana D. H. 2013. Ekstraksi Minyak Melati (*Jasminum Sambac*) (Kajian Jenis Pelarut dan Lama Ekstraksi). Skripsi. Jurusan Teknologi Industri Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Al-Jauziyah, I.Q., 2007, Metode Pengobatan Nabi SAW, Penerjemah: Abu Umar Basyier Al-Maidani, Jakarta: Griya Ilmu
- Amelia, P. 2011. Isolasi, elusidasi struktur dan uji aktivitas antioksidan senyawa kimia dari daun *Garcinia benthami* Pierre. *Tesis Universitas Indonesia*. (Online). (23 Agustus 2015, 10:45).
- Anigu SO, Binda LG, Nwinyi FC, and OrisadipeA. 2005. Anti-diarrhoeal and ulcer-protective effects of the aqueous root extract of *Guiera senegalensis* in rodents. *J. Ethnopharmacology*, 97: 549-554.
- Anisah, et al. 2014. Aktivitas antibakteri ekstrak rimpang Jeringau (*Acorus calamus* L.) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherchia coli*.
- Ankri S, Mirelman D. 1999. Antimicrobial properties of allicin from garlic. *Microbes and Infection*. 1:125–129.
- AOAC. 1984. Official Methods of Analysis. Association of Official. Washington DC. Agricultural Chemists
- Arenas R, 2001. Estrada R. Tropical Dermatology. Georgetown : Landes Bioscience.
- Arindah, D. 2010. Fraksinasi dan Identifikasi Golongan Senyawa Antioksidan pada Daging Buah Pepino (*Solanum Muricatum* aiton) yang Berpotensi sebagai Antioksidan. Skripsi Tidak Diterbitkan. Malang: Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang
- Arisandi, Yohana dan Andriani, Yovita. 2008. Khasiat Tanaman Obat. Jakarta : Pustaka Buku Murah

- Arundhina, Elisabeth. 2014. Skripsi Aktifitas Ekstrak Etanol Daun Alamanda (*Allamanda cathartica* L.) Sebagai Antijamur Terhadap *Candida albicans* Dan *Pityrosporum ovale* Secara In Vitro. Universitas Atmajaya Yogyakarta fakultas teknobiologi program studi biologi Yogyakarta.
- Asda, Nur Wardani. 2009. Efek bawang putih (*Allium sativum*) dan cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) terhadap jumlah limfosit pada tikus yang diberi suplemen kuning telur. Laporan Akhir Karya Tulis Ilmiah. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Kusumawati R, Tazwir, Wawasto A. 2008. Pengaruh perendaman dalam asam klorida terhadap kualitas gelatin tulang kakap merah (*Lutjanus* sp.). Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan 3(1):1-6.
- Nur,A.M., Astawan, M. 2011. Kapasitas Antioksidan Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia*) Dalam Bentuk Segar, Simplisia dan Keripik, Pada Pelarut Nonpolar, Semipolar dan Polar. Skripsi. Bogor: Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Institut Pertanian Bogor.
- Azzahra, V. L. 2015. Skripsi Profil Kromatografi Lapis Tipis (KLT) Ekstrak Etanol Rimpang Temu Mangga (*Curcuma mangga* Val.), Rimpang Jeringau (*Acorus calamus*), Umbi Bawang Putih (*Allium sativum*) dan Ramuannya.
- Basyier, Abu Umar. 2011. Kedokteran Nabi Antara Realita & Kebohongan. Surabaya: Shafa Publika.
- Basyier, Abu Umar. 2011. *Kedokteran Nabi Antara Realita & Kebohongan*. Surabaya: Shafa Publika.
- Bautistuta dan Aycardo, 1979. O.K. and H.B. Aycardo. 1979. Ginger Its Production Handling Processing and Marketing with Emphasis on Export. Dept. of Hortic. College of Agric. UPLB, Los Banos, Phillipines. 80 p.
- Berkhout,R.,1923,*Candidaalbicans*,http://www.doctorfungus.org/thefungi/Candida_albicans.php, 30 Maret 2015.
- Bindusari, A., Suyoso, S. 2001. Terapi kandidiasis vulvovaginal. Berkala ilmu penyakit kulit & kelamin FK Unair Desember; 13(3): 147-55.
- Brand-Williams, W. 1995. *Use Of Free Radical Method To Evaluate Antioxidant Activity*. London : Elsvier Applied Science.Lebensmettel-Wissenscahft Andtechnologie.
- Brooks GF, Butel JS, Morse SA. Jawetz, Melnick, & Adelberg's. 2004. Medical Microbiology. 23 rd Edition. Singapore : McGraw-Hill; 39-40, 58-9, 431-4.

- Brooks, G. F., J. S. Butel dan S. A. Morse. 2005. *Medical Microbiology*. Mc Graw Hill, New York
- Buhler, D.R., and Miranda, C., 2000, *Antioxidant activities of Flavonoid*, Department of Enviromental and Molecular Toxicology Oregon State University, Oregon
- Cholisoh, Z., & Utami, W. 2009. Aktivitas penangkapan radikal ekstrak etanol 70% biji Jengkol (*Archidendron jiringa*). *Pharmacon*. 9(1): 33-40
- Continuing Profesional Development Dokter Indonesia. 2008. Konsumsi Makanan Berkolesterol Dapat Sebabkan Hiperlipidemia. Sep (cited 2009 Jan 17). Available from URL : <http://cpddokter.com/home/i>
- Cushnie TP dan Lamb AJ. *Antimicrobial activity of flavonoids*. *International Journal of Antimicrobial Agents*. 2005; 26(5): 343-56.
- Dadang, B.W. Nugroho, & D. Prijono (Penyunting). Pusat Kajian Pengendalian Hama Terpadu. Institut Pertanian Bogor, Bogor, 9-13 Agustus 1999.
- Darmawan, A. & Artanti, N. 2009. Isolasi dan identifikasi senyawa aktif antioksidan dari ekstrak air daun Benalu yang tumbuh pada Cemara. (*Online*). (01 agustus 2015).
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2006. Profil kesehatan 2005. Jakarta
- Dewi, D. C., 2007, *Rahasia Dibalik Makanan Haram*. Malang: UIN Press Malang
- Dwijayanti, K.R. 2011. Daya Antibakteri Minyak Atsiri Kulit Batang Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii* Bl.) Terhadap *Streptococcus mutans* Penyebab Karies Gigi. SKRIPSI. Universitas Sanata Dharma : Yogyakarta.
- Dzulkarnain, B., D. Sundari dan A. Chosin. 1996. Tanaman Obat Bersifat Antibakteri di Indonesia. *Cermin Dunia Kedokteran* (110). Dep. Kesehatan RI. Jakarta.
- Ebadi, M. 2006. *Pharmacodynamic Basis of Herbal Medicine*. 2nd ed. New York: Taylor & Francis Edition. Stuttgart : Thieme; 2005. 362-4.
- Effendi dan Emmyzar, 1997. Pemeliharaan Tanaman Jahe. *Monograf*. (3): 84 – 91.
- Emilan, T., Kurnia, A., Utami, B., Diyani, L.N., Maulana, A., 2011. *Konsep Herbal Indonesia: Pemastian Mutu Produk Herbal*. Depok: FMIPA Farmasi Program Studi Magister Ilmu Herbal; Skripsi Indra Farida, 2013. Efektivitas

Ekstrak Etanol Rimpang Alang-Alang (*Imperata cylindrical*) Sebagai Larvasida Nyamuk (*Aedes aegypti* L.) Instar III.

Evennett. 2006. Tradicional preservatives-oil and spices. Encylopedia of food microbiology volume 1. Academy Press London

Fardiaz, S., 1992. Mikrobiologi Pangan I. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Farooqi, 2005. Terapi Herbal Cara Islam. Jakarta: Mizan publik

Fessenden, R.J. & Fessenden, J. S. 2012. Kimia Organik. Diterjemahkan oleh A.H. Pudjaaymaka. Institute Teknologi Bandung : Bandung.

Freiesleben S dan Jäger A. Correlation between plant secondary metabolites and their antifungal mechanisms-a review. *Midicinal and Aromatic Plants*. 2014; 3(2): 1.

Gebreyohannes, G., 2013. Fate of β -asarone in Ayurvedic Sodhana process of Vacha. *J ayurveda Integr Med Reid*

Gordon, M.H. 1990. The Mechanism of antioxidant action in vitro. Di dalam: Hudson B.J.F, editor. *Food Antioxidant*. London. Elsevier Appl. Science.

Gusmaini, Yusron, M., dan Januwati, M., 2004. Teknologi Perbanyak Benih. *Sumber Temu Mangga: Perkembangan Teknologi TRO XVI* (1).

Hadioetomo, R. S. 1993. Mikrobiologi Dasar dalam Praktek : Teknik dan Prosedur Dasar Laboratorium. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Hanani E, Mun'im A, Sekarini R. 2005. Identifikasi senyawa antioksidan dalam *Spons Callyspongia* sp. dari Kepulauan Seribu. *Majalah Ilmu Kefarmasian* (3):127-133

Hapsari, F. D. 2008. Analisis Minyak Atsiri daun Sirih Dan Uji Aktivitas Antioksi dannya. *Skripsi Tidak Diterbitkan*. Bandung: Program Studi Kimia Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA UPI

Harborne, J. B. 1987. Metode Fitokimia , terjemahan K. Radmawinata dan I. Soediro, penerbit ITB, Bandung, 69-94, 142-158, 234-238. 11.

Hariana. 2006. Tumbuhan Obat & Khasiatnya 3. Jakarta:Swadaya

Harrizul R., Ernita W.S., dan Rusdi. 2013. Pengaruh Perbandingan Pelarut Etanol-Air Terhadap Kadar Senyawa Fenolat Total Dan Daya Antioksidan Dari Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.). *Jurnal Sains Dan Teknologi Farmasi* hal 35-42. ISSN: 1410-0177.

- Hartati, Sri, Atiek Soemiati dan Eka Irmawati A. 2012. Isolasi β -asaron dari Rimpang Dringo (*Acorus calamus* Linn.) Serta Uji Aktivitas Antimikroba. *Jurnal Bahan Alam Indonesia* ISSN 1412-2855 Vol. 8, No. 2, Mei, h. 85
- Haryanto, Sugeng. 2010. *Ensiklopedia Tanaman Obat Indonesia*. Yogyakarta: Palmall.
- Heinrich, M.; Barnes, J.; Gibbons, S.; & Elizabeth, M. W. 2008. *Farmakognosi dan Fitoterapi*. Penerbit Buku Kedokteran EGC : Jakarta.
- Heo, S. J., S. H. Cha., K. W. Lee., S. K. Cho. And Y. J. Jeon. 2005. Antioxidant Activities of Chlorophyta and Phaeophyta from Jeju Island. *Algae*, 20 (3) : 251-260
- Hernani dan Rahardjo. 2002. *Tanaman Berkhasiat Antioksidan*. Swadaya. Jakarta.
- Hernani dan Suhirman, 2001. *Diversifikasi Hasil Tanaman Temu Mangga (*Curcuma mangga* Val.) secara Terperinci*. UI. Jakarta.
- Imani, A.K.Q. 2005. *Tafsir Nurul Quran Sebuah Tafsir Sederhana Menuju Cahaya Al-Quran*. Penerjemah Salman Nano. Bandung:STKS press
- Ismaini, L. 2011. Aktivitas Antifungi Ekstrak (*Centella asiatica* (L.) Urban Terhadap Fungi Pathogen Pada Daun Angrek (*Bulbophyllum flavidiflorum* Carr). *Jurnal Penelitian Sains*. Vol 14 No 1.
- Ismayani. 2012. *Kajian Tanaman Obat Dari Aspek Biologi (Taksonomi), Pertanian, Kandungan Kimia Dan Aktivasnya*. Universitas Hulueleo.
- Isnindar, Wahyuono, s., & setyowati, E. P. 2011. Isolasi dan identifikasi senyawa antioksidan daun kesemek (*Diospyros kaki* Thumb.) dengan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). *Majalah Obat Tradisional*. 16(3), 157-164.
- Istyia, Rizki Ariningsih. 2009. *Isolasi Streptomyces Dari Rizosfer Familia Poaceae yang berpotensi menghasilkan Antijamur Terhadap Candida albicans*. Skripsi Tidak Diterbitkan. Surakarta: Universitas Muhammadiyah yah Surakarta
- Jawetz, E., J. L. Melnick dan E. Adelberg. 2005. *Mikrobiologi Kesehatan*. Penerbit Buku Kesehatan. Jakarta.
- Jun, M.H.Y., J., Fong, X., Wan, C.S., Yang, C.T., Ho. 2003. *Comparison Of Antioxidant Activities Of Isoflavones Form Kudzu Root (*Pueraria lobata* O)*. *Journal Food Science Institute Of Technologist*. 68:2117-2122.

- Kardinan, Agus, 2004. Pestisida Nabati, Ramuan dan Aplikasi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Karou D, Savadogo A, Canini A, Yameogo S, Montesano C, Simpore J, et al. Antibacterial activity of alkaloids from *Sida acuta*. African Journal of Biotechnology. 2005; 4(12): 1452-7.
- Kartasapoetra. 1992. Tanaman Berkhasiat Obat. Jakarta: Bumi Aksara
- Kayser FH, Bienz KA, Eckert J, Zinkernage RM. Medical microbiology. 10th Edition. Stuttgart : Thieme; 2005. 362-4.
- Kemper, K.J. 2000. Garlic (*Allium sativum*). Longwood Herbal Task Force. <http://www.mep.edu/herbal/default.htm>. (Diakses pada tanggal 4 Mei 2015)
- Kochhar, S. P and J. B. Rossell. 1990. Detection, Estimation and Evaluation of Antioxidants in Food Systems. Di dalam: Hudson, B.J.F (Ed). Food Antioxidants. New York: Elsevier Applied Science
- Koneman, E.W., Allen, S.D., Schreckenbergr, P.C., Winn, W.C., 1997, Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology, 5th Edition, 840-841, Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia, USA.
- Kosim, M dan Putra, S. (2010). Pengaruh Suhu pada Protease Dari *Bacillus Subtilis*. Skripsi. Jurusan Kimia FMIPA ITS. Diterbitkan.
- Kurniawan, Dwi. 2015. Uji Aktivitas Antijamur Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera Lamk.*) terhadap *Candida albicans* Secara In Vitro. Naskah publikasi. Universitas Tanjungpura : Pontianak
- Kuswadi, Kandidosis. 1999. Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin. Jakarta: FK UI
- Kuswadi, Kandidosis. Dalam : Djuanda Adhi, Hamzah Mochtar, Aisah Siti. Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin, Edisi ketiga, Jakarta, FK UI, 1999 : 103-6.
- Liang, OB., Y. Wijaya, dan S. Puspa, 1985, Beberapa aspek isolasi identifikasi, dan penggunaan komponen-komponen *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. Dan *Curcuma domestica* Val. Prosiding simposium nasional temulawak, Lembaga Penelitian Universitas Padjajaran, Bandung.
- Limbong, Theresia. 2007. Pengaruh Ekstrak Ethanol Kulit Batang Pakettu (*Ficus superba* Miq) Terhadap Folikulogenesis Ovarium Mencit (*Mus musculus*). Dalam abstrak jurnal penelitian. Surabaya : Universitas Airlangga

- Lingga ME dan Rustama MM. Uji aktivitas antibakteri dari ekstrak air dan etanol bawang putih (*Allium sativum* L.) terhadap bakteri Gram negatif dan Gram positif yang diisolasi dari udang dogol (*Metapenaeus monoceros*), udang lobster (*Panulirus* sp.) dan udang rebon (*Mysis* dan *Acetes*). [internet]. Jurnal Biotika. 2005. <http://jurnal.unpad.ac.id/biotika/article/view/337>. Diakses pada 2 April 2015.
- Liu J dan Nes W D. Steroidal triterpenes: design of substrate-based inhibitors of ergosterol and sitosterol synthesis. *Molecules*. 2009; 14(11): 4690-706.
- Lu Y., Foo F.Y. 2000. *Antioxidant And Radical Scavenging Activities Of Polyphenol Fromapple*. *Journal Of Food Chemistry*, 68: 81-85.
- Lubis,Ramona D. 2008. *Pengobatan Dermatomikosis*. Departemen Ilmu kesehatan Kulit dan Kelamin Fakultas Kedokteran Universitas Sumatra Utara. USU press
- MadiganM.T., Martinko J.M., Stahl D.A., Clark D.P. 2012. *Biology of Microorganism*. 13th ed. San Francisco: Pearson. P. 140-141
- Mahmud, *et all*. 2013. Daya Hambat Dekok Daun Kersen (*Mungtingia calabura* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Penyebab Penyakit Mastitis Pada Sapi Perah.
- Mahrnan, Jamaludin. 2006. *Al-Quran Bertutur Tentang Makanan dan Obat-obatan*. Yogyakarta: Mitra Pustaka.
- Ma'mun, S., Suhirman, F., Manoi, B. S., Sembiring., Tritianingsih, M., Sukmasari, A., Gani., Tjitjah, F., dan Kustiwa, D. 2006. Teknik Pembuatan Simplisia dan Ekstrak Purwoceng. *Laporan Pelaksanaan Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik Tahun 2006*. Hal. 314-324
- Marsh, R. M., and Mannari, H. (1977). Organizational Commitment and Turnover: A Prediction Study. *Administrative Science Quarterly*, Vol. 22, No.1, 57-75.
- McKane, L., and J. Kandel, 1996, *Microbiology: Essentials and Applications*, 396-398 Mc Graw Hill Inc., New York.
- Middleton, E., dan K. Chitan. 1994. The Impact of Plant flavonoids on Mammalian Biology : Implication for Immunity, Inflammation, and Cancer. Di dalam Harborne, J. B. (ed.). *The Flavonoids*. Chapman and Hall. London.
- Molyneux, P. 2004. The use of the stable free radical diphenylpicryl hydrazyl (DPPH) forestimating antioxidant activity. *Songklanakarinn J. Sci. Technol.* 26(2) : 211-219.

- Muchtaromah, Bayyinatul dkk. 2014. Screening Tumbuhan Obat Madura yang Mempunyai Aktivitas Fertilitas. Proposal Penelitian Penguatan Program Studi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Mukhopadhiay, M. 2000. Natural Extracts Using Supercritical Carbon Dioxide. CRC Press, London, New York.
- Narins, B., Learner, BW. 2003. World of immunology mikrobiologi (online) <http://www.ooble.co.id/url?sa=t&=j&g=narins%20candida&source=we> diakses pada tanggal 3 september 2015.
- Nasucha, L. 2007. Pengaruh Infus Daun Papaya (*Carica papaya* L) Terhadap Jumlah Koloni Jamur *Candida albicans* (Online) [http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:W2vVjTjzpjYJ:digilib.u mm.a](http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:W2vVjTjzpjYJ:digilib.u mm.a diakses pada tanggal 15 Agustus 2015.s) diakses pada tanggal 15 Agustus 2015.s
- Nata, L., Orapin., Krittika dan Pantip. 1995. Essential Oil From Zingiberaceae For Antifood Borne Bacteria. International Food Research Journal, 15, (3), 337-346.
- Natta, L., Orapin., Krittika dan Pantip. 2008. Essential Oil From Zingiberaceae For Anti Food-Borne Bacteria. International Food Research Journal. 15, (3), 337-346.
- Nurhafani F. Perbandingan potensi antimikroba ekstrak n-heksana daun kelor (*Moringa oleifera*) dengan kulit biji (*pericarp*) jambu mete (*Anacardium occidentale*) terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. [Skripsi]. Malang: Universitas Brawijaya; 2012.
- Onasis, Aidil, 2001. Pemanfaatan Minyak Jeringau (*Acorus Calamus* L) Untuk Membunuh Kecoak (*Periplaneta Americana*). Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Padua, L. S., Bunyapraphatsara, N and Lemmens, R. H. M. J. 1999. Plant Resources of South-East Asia. 12 (1): 81-85. Prosea, Bogor.
- Pambayuan, RA., Gardjito, M., Sudarmadji, S., Kuswanto, K.R. 2007. Kandungan Fenol dan Sifat Antibakteri dari Berbagai Jenis Ekstrak Produk Gambir (*Unixaria gambir* Roxb.) Majalah Farmasi Indonesia 3: 11-146; Skripsi Indra Farida, 2013. Efektivitas Ekstrak Etanol Rimpang Alang-Alang (*Imperata cylindrical*) Sebagai Larvasida Nyamuk (*Aedes aegypti* L.) Instar III.

- Pan, X, Chen, F., Wu, T., Tang, H., and Zhao, Z. 2009. The acid, Bile Tolerance and Antimicrobial property of *Lactobacillus acidophilus* NIT. *J. Food Control* 20: 598-602
- Pan, X., Chen, F., Wu, T., Tang, H., and Zhao, Z. 2009. The acid, Bile Tolerance and Antimicrobial property of *Lactobacillus acidophilus* NIT. *J. Food Control* 20 : 598-602.
- Panagan, A.T. 2011. Pengaruh Penambahan Tepung Wortel (*Daucus carota* L.) Terhadap Bilangan Peroksidan Dan Asam Lemak Bebas Pada Minyak Goring Curah. *Jurnal Penelitian Sains*. (Online). (26 Agustus 2015, 15:59).
- Parker, V., Augustine, S.H. O., And Niki, E. 1995. Nutrition, Lipids, Health, and Disease. Champaign: AOCS Press.
- PCARR, 1980. The Phillipines recommends for ginger. Phillipines council for agric and resources research. Los Banos. Phillipines.
- Pelczar, M.J. dan Chan, E. C. S., 2006, Dasar-dasar Mikrobiologi Jilid 2, UI Press, Jakarta.
- Pietta, 2000. *Journal Natural Product* 631035. <http://nfscfaculty.tamu.edu/talcott/FoodChem605/ClassPresentationPapers/Review-FlavonoidsasAOX.pdf>
- Poeloengan, Masniari, Andriani, Susan M Noer, Iyep Komala & Mirza Hasna, 2007, Uji daya antibakteri ekstrak etanol kulit batang bungur (*Lagerstomia speciosa* Pers) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* secara in vitro, Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner, Balai Besar Penelitian Veteriner, Bogor, diakses 8 November 2013, http://bbalitvet.litbang.deptan.go.id/ind/attachments/247_80.pdf.>
- Prakarsh, *at al.* 2001 ; Amelia. 2011. Isolasi, elusidasi struktur dan uji aktivitas antioksidan senyawa kimia dari daun *Garcinia benthami* Pierre. *Tesis Universitas Indonesia*. (Online). (23 Agustus 2015, 10:45).
- Prakash, A., 2001, Antioxidant Activity, *Analytical Progress*, 19 (2) 1-4.
- Praptiwi, Dewi, p, & Harapini, M. 2006. Nilai peroksidasi dan aktivitas antioksidan radikal bebas diphenyl picril hydrazil hydrate (DPPH) ekstrak metanol *Knema laurina*. *Majalah farmasi Indonesia*. 17(1): 32-36. (Online). (Agustus 2015, 13:5).
- Prescott, H. 2002. *Laboratory Exercises In Microbiology Fifth Edition*. The McGraw Hill Companies.

- Pujimulyani D, Wazyka A, Anggrahini S, Santoso U. 2004. Antioxidative properties of white saffron extract (*Curcuma mangga* Val) in the β -carotene bleaching and DPPH-radical scavenging methods. *Indonesian Food and Nutr. Progress*. II(2): 35-40
- Purseglove E.G. Brown, C.L. Green, and S.R.J.Robins. 1981. *Spices*. Vol. 2. Longman, New York. 813pp.
- Rahayu, D.S., Dewi, K., Enny, F. 2010. *Penentuan Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Etanol Daun Ketapang (Terminalia Catappa L.) Dengan Metode 1,1 Difenil 2 Pikrilhidrasil (DPPH)*. Skripsi diterbitkan. Semarang: Jurusan Kimia FMIPA Universitas Diponegoro.
- Robinson. 1995. *Phyto-chemistry in Plants*. Di dalam Naidu, A. S. (ed). 2000. *Natural Food Microbial Systems*. CRC Press. USA.
- Rohmatussolihat. 2009. Antioksidan, Penyemat Sel-sel Tubuh Manusia. *BioTrens*, Vol.4. No.1. (*Online*). (02 agustus 2015, 15:53).
- Rukmana R. 2004. *Temu-temuan Apotik Hidup di pekarangan Kanisius*. Yogyakarta.
- Sa'roni, Adjirni, Pudjiastuti. 2002. Efek Analgetik dan Toksisitas Akut Ekstrak Rimpang Dringo (*Acorus calamus* L.) pada Hewan Coba. *Media Litbang Kesehatan* Vol. XII, No. 3, h. 46
- Safithri M. 2004. Aktivitas antibakteri bawang putih (*Allium sativum*) terhadap bakteri mastitis subklinis secara *in vitro* dan *in vivo* pada ambing tikus putih (*Rattus Novergicus*) [tesis]. Bogor: Sekolah pascasarjana, Institut Pertanian Bogor
- Savitri, Evika Sandi. 2008. *Khasiat tumbuhan Berkhasiat Obat Prespektif Islam*. Malang: UIN Malang Press
- Setyaningrum Ariviani, MAM. Andriani, dan Fitri yani. 2013. Potensi Temu Mangga (*Curcuma mangga* Val.) Sebagai Minuman Fungsional. *Jurnal Teknosains Pangan* Vol 2 No 3 Juli 2013.
- Shihab, M.Q. 2002. *Tafsir Al-Misbah; pesan dan keserasian Al-Qur'an volume 11 Dan 15*. Jakarta: Lentera Hati
- Sinambela, J.M. 1985. *Fitoterapi, Fitostandart dan Temulawak dalam prosiding symposium Nasional Temulawak UNPAD 17-18 september . 2003*. Bandung Hlm 174-178

- Sinambela, J.S. 2003. Standarisasi sediaan obat herba. Seminar Nasional Tumbuhan Obat Indonesia XXIII. Universitas Pancasila. Jakarta. Hal.10
- Siswandono dan Soekardjo, B., (2000). Kimia Medisinal . Edisi 2. Surabaya:Airlangga University Press. hal. 291.303
- Solihin. 2009. Manfaat Bawang Putih. Media Management. Jakarta.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 2003. *Prosedur Analisa Bahan Makanan*
- Sudewo. 2006. Basmi Penyakit dengan Sirih Merah. PT. AgroMedia Pustaka, Jakarta.
- Sudiarto K.Mulya, Gusmaini, H. Muhammad, N. Maslahah dan Emmyzar.1998. Studi Peranan Bahan Organik dan Pola Tanam Organik Farming untuk Kesehatan dan Produktivitas Jahe. Lap.Tek Balitro. 51 – 58.
- Suganda, Asep Gana,. Elin Yulinah Sukandar,. dan Asep Abdul Rahman. 2003. Aktivitas Antibakteri Dan Antifungi Ekstrak Etanol Daun (*Allamanda cathartica*, L.) Dan (*Allamanda neriifolia*) Hook. Bandung: Departemen Farmasi FMIPA-ITB. Jurnal Bahan Alam Indonesia ISSN 1412-2855 Vol. 2, No. 3
- Suheimi, 2007. Fisiologi Folikulogenesis dan Ovulasi. Dalam makalah pada symposium pertemuan ilmiah.
- Sunarni, T. 2005. Aktivitas Antioksidan Penangkapan Radikal Bebas Beberapa kecambah dari Biji Tanaman Familia Papilionaceae. Jurnal Farmasi Indonesia 2, (2), 53-61.
- Supari, F. 1996. Radikal Bebas dan Patofisiologi Beberapa Penyakit. Di dalam Zakaria F.R., R. Dewanti, dan S. Yasni (Edt.). Di dalam : Prosiding Seminar Senyawa Radikal dan Sistem Pangan : Reaksi Biomolekuler, Dampak terhadap Kesehatan dan Penangkalan. Kerjasama Pusat Studi Pangan dan Gizi IPB dengan Kedutaan Perancis. Jakarta.
- Suradikusumah, E. 1989. Kimia Tumbuhan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Ilmu Hayat, IPB. Bogor.
- Suriana, Neti. 2011. Bawang Bawa Untung Budi Daya Bawang Merah Dan Bawang Putih. Yogyakarta : Cahaya Atma Pustaka
- Suryohudoyo, P (2000) Oksidan, antioksidan dan radikal bebas. Kapita Selektta Ilmu Kedokteran Molekular, Jakarta, Info Medika.

- Syamsiah IS, Tajudin. 2003. *Khasiat & Manfaat Bawang Putih Raja Antibiotic Alami*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Syamsuhidayat, S.S and Hutapea, J.R, 1991, *Inventaris Tanaman Obat Indonesia*, edisi kedua, Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
- Tamat, S.R., Wikanta, T., Maulina, L.S., 2007, *Aktivitas Antioksidan dan Toksisitas Senyawa Bioaktif dari Ekstrak Rumput Laut Hijau Ulva reticula Forsskal*, *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, (online) 5 (1),36, <http://jifi.ffup.org/wp-content/uploads/2012/03/5.-lina-31-36.pdf>, Diakses Tanggal 10 Oktober 2012
- Tedjo, A., Sajuthi, D., dan Darusman, L. 2005. *Aktivitas Kemoprevensi Ekstrak Temu Mangga*. *Jurnal Makara, Kesehatan*, 9(2): 57-62
- Tewtrakul, S. and S. Subhadhirasakul. 2007. *Anti-allergic Activity of Some Selected Plants in The Zingiberaceae Family*. *Journal of Ethnopharmacology* 109, 535-538.
- Thomson, H. 2007. *PDR for Herbal Medicine (garlic)*, 4th ed. Montvale : Thomson Healthcare inc
- Thomson, M., dan Ali, M. 2003. *Garlic [Allium sativum] :a review of its potential use an anticancer agen*. *Current cancer drug target*, 3(1), 67-81. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12570662>
- Tjitrosoepomo, G. 1994. *Taksonomi Tumbuhan Obat-Obatan*. Cetakan I. Gajah Mada university Press. Yogyakarta.
- Tortora, G. J., Funke, B. R., Case, C. L., 2001. *Microbiology An Introduction*, 7th ed. San Francisco: Benjamin Cummings
- Tortora, G. J., funke, B. R., and Case, C. L.2004.*Microbiolpgy an Indoduction Eight Third*.San Francisco Boston: Person Benjamin Cumming
- Utami,Ulfah. 2005. *Laporan penelitian isolasi bakteri endofit penghasil antimikroba dari tanaman Rizhopora mucronata (makna tersirat Q.S. ali Imran; 190-192).. malang: Universitas islam Negeri UIN malang*.
- Van Steenis, CGGJ. 2008. *FLORA. Pradnya Paramita*, Jakarta.
- Voight, R., 1994, *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*, Penerjemah Soendari, N.S., Yogyakarta: Gajahmada University Press.

- Volk, Wesley. A and Wheeler, Marghareth. 2003, "Dasar dasar Mikrobiologi", terj, Judul Asli Basic Mikrobology, editor Adisoemarto, S., Puslitbang Bioteknologi – LIPI, Bogor.
- Warsiati, wijiasih, febriani, A., W.D.Rizka, A. 2010. Acuan Sediaan Herbal Edisi Pertama Volume Kelima. Jakarta: BPOM RI; Skripsi Indra Farida, 2013. Efektivitas Ekstrak Etanol Rimpang Alang-Alang (*Imperata cylindrical*) Sebagai Larvasida Nyamuk (*Aedes aegypti* L.) Instar III
- Warsinah, Eka Kusumawati, Sunarto. 2011. Identifikasi Senyawa Antifungi Dari Kulit Batang Kecapi (*Sandoricum koetjape*) Dan Aktivitasnya Terhadap *Candida albicans*. Majalah Obat Tradisional
- Widyaningsih, W. 2010. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Dewa (*Gynura procumbens*) dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). [Prosiding Seminar Nasional Kosmetika Alami].
- Wikipedia, *Candida albicans*. http://wikipedia.org/wiki/candida_albicans.
- Winarsi, Hery., et al. 2007. Antioksidan Alami dan Radikal Bebas: Potensi dan Aplikasinya Dalam Kesehatan. Yogyakarta: Kanisius
- Wulansari dan Cahirul, 2011. Wulansari, D. dan Chairul, 2011, Penapisan Aktivitas Antioksidan dan Beberapa Tumbuhan Obat Indonesia Menggunakan Radikal 2,2 -Diphenyl-1 Picrylhydrazyl (DPPH), Majalah Obat Tradisional, 16 (1) 22–2
- Yuhernita & Juniarti. 2011. Analisis Senyawa Metabolit Sekunder Dari Ekstrak Metanol Daun Surian Yang Berpotensi Sebagai Antioksidan. MAKARA, SAINS. 15 (1): 48-52.
- Zuhra, C.F., Tarigan, J. & Sihotang, H. 2008. Aktivitas antioksidan senyawa Flavonoid dari daun Katuk (*Sauropus androgynous* (L) Merr). *Jurnal Biologi Sumatra*. ISSN : 1907-5537; 3(1): 7-10. (Online). (09 Agustus 2015, 01:09).