

## EKSTRAK DAUN MANGGA (*Mangifera indica* L.) SEBAGAI ANTIJAMUR TERHADAP JAMUR *Candida albicans* DAN IDENTIFIKASI GOLONGAN SENYAWANYA

Dian Riana Ningsih\*, Zusfahair, Diyu Mantari

Jurusan Kimia FMIPA

Universitas Jenderal Soedirman

\*email: deeyan\_bik@yahoo.com

Received 22 Pebuari 2017

Accepted 9 April 2017

### Abstrak

*Candida albicans* adalah salah satu jamur yang dapat menyebabkan infeksi candidiasis. Salah satu bahan obat alami dari ekstrak tanaman yang berpotensi sebagai antijamur adalah ekstrak daun mangga (*Mangifera indica* L.). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antijamur daun mangga terhadap *C. albicans*, penentuan konsentrasi hambat tumbuh minimum (KHTM) dan mengidentifikasi golongan senyawa kimia dari ekstrak tersebut yang berpotensi sebagai antijamur. Daun mangga diekstraksi secara maserasi menggunakan pelarut metanol. Ekstrak metanol daun mangga yang dihasilkan dilakukan uji aktivitas antijamur terhadap *C. albicans* dengan menggunakan metode difusi. Setelah diketahui aktivitasnya, ekstrak metanol daun mangga kemudian ditentukan konsentrasi hambat tumbuh minimum (KHTM) dan diuji kandungan metabolit sekundernya dengan uji fitokimia. Hasil ekstraksi daun mangga dengan pelarut metanol menghasilkan ekstrak metanol dengan rendemen 10,55% (b/b) dan menghasilkan aktivitas antijamur dengan zona hambat terbesar pada konsentrasi 1000 ppm dengan zona hambat 8,12 mm. KHTM ekstrak metanol daun mangga terhadap *C. albicans* yaitu pada konsentrasi 65 ppm dengan zona hambat sebesar 0,64 mm. Berdasarkan hasil uji fitokimia ekstrak metanol daun mangga menunjukkan adanya senyawa golongan alkaloid, flavonoid, steroid, polifenol, tanin, dan saponin.

**Kata kunci :** Antijamur, *Candida albicans*, KHTM, *Mangifera indica* L.

### Abstract

*Candida albicans* is one of the fungal which causes infection. The treatment of fungal infection topical medicines semi-synthetic can create resistance. Therefore, it is necessary to find natural medicine from potential herbal extract as antifungal to overcome the problem. Mango leaves is one of the potential herbal. The research was aimed to determine antifungal mango leaves activities to *C. albicans*, to determine the minimum inhibitory concentration (MIC) and identify the active chemical compounds group of the extract as antifungal. Mango leaves were extracted by maceration using methanol. Methanol extract was tested for its antifungal activity toward *C. albicans* showed by highest antifungal activity then determined Minimum inhibitory concentration (MIC), tested secondary metabolite compounds content using phytochemical test. The extraction result of mango leaves with methanol was resulted the methanol extract with a yield of 10,55% (w/w) and

the methanol extract showed antifungal activities with the largest inhibition zone at a concentration of 1000 ppm with inhibition zone of 8,12 mm. Minimum inhibitory concentration (MIC) of the mango's methanol extract toward *C. albicans* was on 65 ppm with inhibitory zone of 0.64 mm. Based on phytochemical test result analysis of its extract showed alkaloid, flavonoid, steroid, polyphenol, tannins and saponin compounds.

**Keywords :** Antifungals, *Candida albicans*, *Mangifera indica* L., MIC

## Pendahuluan

Infeksi merupakan penyakit yang mudah ditemukan di daerah tropis seperti Indonesia. Penyebab penyakit infeksi yang mudah ditemukan diantaranya adalah infeksi karena jamur. Jamur yang banyak menyebabkan infeksi adalah jamur *Candida*. Infeksi yang disebabkan oleh *Candida* dikenal dengan Candidiasis. Candidiasis adalah suatu penyakit jamur yang bersifat akut dan sub akut yang dapat mengenai mulut, vagina, kulit, kuku, paru-paru dan saluran pencernaan dan disebabkan oleh spesies *Candida*, biasanya oleh *Candida albicans* (*C. albicans*). Jamur *C. albicans* merupakan salah satu jamur patogen pada manusia. Penyakit ini ditemukan di seluruh dunia dan dapat menyerang semua umur, baik laki-laki maupun perempuan (Jawetz *et al.*, 2005).

Obat topikal yang selama ini digunakan untuk mengobati candidiasis kulit meliputi nistatin, klotrimazol, mikonazol, ketokonazol dan azol-azol lainnya. Akan tetapi obat-obat antijamur tersebut memiliki keterbatasan, seperti efek samping yang berat, spektrum antijamur yang sempit, penetrasi yang buruk pada jaringan tertentu, dan munculnya jamur yang resisten (Jawetz *et al.*, 2005). Untuk mengatasi efek negatif yang ditimbulkan oleh obat antijamur sintetis tersebut, maka perlu dilakukan eksplorasi terhadap obat antijamur yang bersifat alami. Salah satu sumber yang dapat dijadikan sebagai obat antijamur alami adalah tanaman. Tanaman seringkali digunakan sebagai obat untuk penyembuhan suatu penyakit karena tidak memiliki efek samping. Senyawa antijamur yang berasal dari tanaman

sebagian besar diketahui merupakan metabolit sekunder tanaman, terutama golongan fenolik dan terpen dalam minyak atsiri (Nychas dan Tassou, 2000).

Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai tanaman obat adalah tanaman mangga. Tanaman mangga (*Mangifera indica* L.) merupakan tanaman yang berpotensi sebagai obat herbal karena mengandung senyawa metabolit sekunder. Penelitian-penelitian yang telah dilakukan terhadap tanaman mangga yaitu daun mangga sebagai antioksidan, antimikroba, dan antitumor. Selain flavonoid tanaman mangga juga mengandung saponin, tanin galat, tanin katekat, kuinon dan steroid atau tripenoid (Widijanti dan Bernard, 2007). Pada penelitian ini ekstrak metanol daun mangga digunakan sebagai antijamur. Mangga merupakan tanaman yang melimpah dan bagian daun tanaman tersebut kurang dimanfaatkan oleh masyarakat. Oleh karena itu, penelitian tentang daun tanaman mangga ini sangat menarik untuk dilakukan. Kemampuan ekstrak daun mangga (*Mangifera indica* L.) sebagai antijamur perlu untuk diteliti. Dalam penelitian ini, akan dilakukan ekstraksi secara maserasi terhadap daun mangga dengan pelarut metanol. Ekstrak metanol yang diperoleh dilakukan uji aktivitas antijamurnya terhadap jamur *C. albicans*, penentuan Konsentrasi Hambat Tumbuh Minimum (KHTM) serta diidentifikasi.

## Metode Penelitian

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *blender*, oven, autoklaf,

timbangan analitik, *waterbath*, filler, pipet ukur, *hot plate*, mikropipet, *drugalsky*, inkubator, tabung reaksi, rak tabung reaksi, cawan Petri, kapas, kassa, *wrapping*, sarung tangan, derigen, botol semprot, label, gunting, *cutter*, kain lap, lampu spirtus, jarum ose, lemari pendingin dan spektrofotometer *Thermo Scientific Genesys 20*.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun mangga yang diambil dari Kampus MIPA Kelurahan Karangwangkal Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto, metanol, jamur *Candida albicans* yang diperoleh dari koleksi Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman, alkohol 70%, pepton, glukosa, aquades, media *Potato Dextrose Agar* (PDA) kertas saring, tissue, I<sub>2</sub>, KOH, HCl, HCl pekat, serbuk Mg, pereaksi *Mayer*, pereaksi FeCl<sub>3</sub>, pereaksi *Lieberman-Burchard*, dan ketokonazol.

#### *Prosedur Penelitian*

##### *Ekstraksi (Ningsih, et al., 2014)*

Sebanyak kurang lebih 100 gram serbuk daun mangga diekstraksi secara maserasi dengan menggunakan 350 mL metanol sampai semua serbuk terendam dan diaduk lalu ditutup dan disimpan selama tiga hari. Pengadukan dilakukan kurang lebih sebanyak tiga kali sehari. Selanjutnya dilakukan penyaringan sehingga didapat filtrat dan residu. Residu yang dihasilkan kemudian dimaserasi dengan penambahan 50 mL metanol selama 3 hari dan dilakukan penyaringan setiap hari. Semua filtrat yang dihasilkan disatukan menjadi satu dalam satu wadah sebagai filtrat ekstrak metanol. Kemudian filtrat tersebut dipekatkan dengan *vacuum rotary evaporator* hingga didapatkan ekstrak yang kental kemudian ditimbang.

##### *Uji aktivitas antijamur (Sari, 2010)*

Pengujian aktivitas dilakukan dengan metode difusi agar. Pada pengujian ini semua bahan dan alat yang akan digunakan harus dalam keadaan steril. Prosedur

pengujian aktivitas adalah sebagai berikut: jamur *C. albicans* ditumbuhkan dalam medium *Sabauraud Dextrose Broth* (SDB) cair selama 24 jam. Suspensi isolat ini diukur dengan spektrofotometer pada  $\lambda$  600 nm hingga diperoleh nilai transmittan 25%, bila belum mencapai 25% dilakukan pengenceran bertingkat dengan menggunakan aquades. Kemudian Sebanyak 50  $\mu$ L kultur *C. albicans* cair disebarkan secara merata di atas medium *Potato Dextrose Agar* (PDA) padat. Setelah media PDA memadat dibuat tiga lubang dengan menggunakan *cork borer* dan diberikan ekstrak daun mangga sebanyak 50  $\mu$ L pada tiap lubang dengan konsentrasi yang digunakan untuk pengujian daya hambat adalah 1000 ppm. Masing-masing kultur diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37 °C, perlakuannya duplo. Kemudian diukur daerah hambat (daerah bening di sekitar lubang) dari masing-masing *C. albicans* untuk setiap ekstrak daun mangga. Kontrol negatif adalah aquades dan kontrol positif adalah ketokonazol dengan konsentrasi 1000 ppm. Adanya daerah bening di sekitar lubang menunjukkan bahwa senyawa tersebut memiliki aktivitas anticandidiasis. Hasil yang menunjukkan zona hambat terbesar dari ekstrak tersebut akan digunakan pada uji selanjutnya.

##### *Penentuan konsentrasi hambat tumbuh minimum (KHTM)*

Setelah diketahui bahwa ekstrak daun mangga mempunyai aktivitas antijamur, selanjutnya ditentukan uji Konsentrasi Hambat Tumbuh Minimum (KHTM) pada ekstrak daun mangga terhadap jamur uji. Metode yang digunakan sama seperti metode yang dipakai dalam pengujian aktivitas antijamur ekstrak metanol daun mangga dengan melakukan variasi konsentrasi sampel. Pengujian ekstrak metanol daun mangga menggunakan konsentrasi 1000; 500; 250; 125; 65; 30; 15; 10; 5; dan 1 ppm. Masing-masing konsentrasi sebanyak 50  $\mu$ L diuji dengan memasukkan ke lubang media PDA yang

telah diinokulasi dengan jamur. Setelah itu diinkubasi pada suhu 37 °C selama 1x24 jam. Kontrol negatif adalah aquades dan kontrol positif adalah ketokonazol dengan konsentrasi 1000 ppm. Konsentrasi Hambat Tumbuh Minimum (KHTM) antijamurnya diperoleh dengan mengukur daerah bening di sekeliling lubang sampel dengan menggunakan jangka sorong dari masing-masing ekstrak daun mangga.

*Identifikasi senyawa kimia ekstrak daun mangga (Harborne, 1987)*

*Uji senyawa alkaloid*

Sebanyak 2 mL sampel dilarutkan dalam 2 mL HCl 2%, dipanaskan 5 menit dan disaring. Filtrat yang diperoleh ditetesi dengan pereaksi *Mayer* sebanyak 2-3 tetes. Adanya senyawa alkaloid ditunjukkan dengan terbentuknya endapan putih.

*Uji senyawa flavonoid*

Sebanyak 2 mL sampel dilarutkan dalam 2 mL metanol, kemudian ditambahkan serbuk Mg dan HCl pekat sebanyak 5 tetes. Adanya senyawa flavonoid ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah atau jingga.

*Uji senyawa saponin*

Sebanyak 2 mL sampel dilarutkan dalam aquades pada tabung reaksi ditambah 10 tetes KOH dan dipanaskan dalam penangas air 50 °C selama 5 menit, dikocok selama 15 menit. Jika terbentuk busa mantap setinggi 1 cm dan tetap stabil selama 15 menit menunjukkan adanya senyawa saponin.

*Uji senyawa steroid dan terpenoid*

Sebanyak 2 mL sampel ditambah dengan pereaksi *Lieberman-Burchard* 1 mL. Adanya senyawa terpenoid ditunjukkan dengan terbentuknya warna biru tua atau hijau kehitaman.

*Uji senyawa polifenol*

Sebanyak 2 mL sampel dilarutkan dalam aquades 10 mL, dipanaskan 5 menit dan disaring. Filtrat yang terbentuk

ditambahkan dtambahkan 4-5 tetes FeCl<sub>3</sub> 5% (b/v). Adanya fenol ditunjukkan dengan terbentuknya warna biru tua atau hijau kehitaman.

*Uji senyawa tanin*

Sebanyak 2 mL sampel ditambah dengan pereaksi FeCl<sub>3</sub>. Adanya senyawa tanin ditunjukkan dengan terbentuknya warna biru tua atau hijau kehitaman.

## Hasil dan Pembahasan

*Uji Aktivitas Antijamur*

Pekerjaan pertama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah mengeringkan sampel daun mangga tanpa terkena sinar matahari secara langsung selama 14 hari. Air dalam sampel dapat menyebabkan terjadinya reaksi enzimatik yang mengakibatkan rusaknya sampel karena susunan senyawa yang terdapat dalam daun tersebut telah berubah (Ningsih *et al.*, 2016). Sampel selanjutnya dibuat serbuk dan dimaserasi. Menurut Nobre dan Moura (2005) membandingkan kadar flavonoid *Momordica charantia* L. menggunakan metode maserasi dan perkolasi, hasilnya bahwa metode maserasi lebih baik.

Pelarut yang digunakan selama maserasi adalah metanol. Metanol dipilih sebagai pelarut karena memiliki kepolaran yang tinggi sehingga mampu melarutkan sebagian besar senyawa yang ada dalam simplisia sehingga diharapkan senyawa-senyawa yang bersifat antijamur dapat terekstrak di dalam metanol. Pelarut dengan kepolaran rendah, lebih sedikit menarik ekstrak aktif dibandingkan dengan campuran etanol dan metanol atau metanol saja (Ismail, *et al.*, 2004). Selain itu, karena diketahui bahwa senyawa dari daun mangga adalah mangiferin yang bersifat polar. Berdasarkan konsep polarisasi, semakin polar suatu senyawa semakin mudah senyawa itu larut dalam pelarut yang polar juga. (Pohan, *et al.*, 2013).

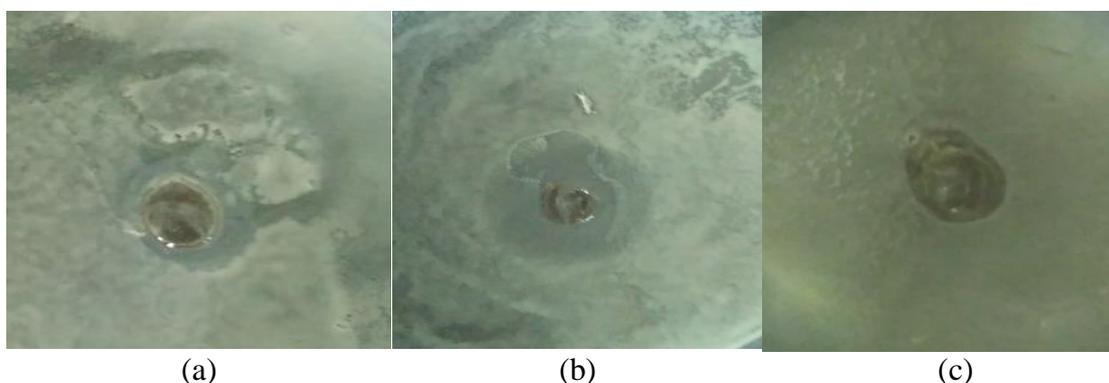
Filtrat yang didapat kemudian dipisahkan dengan pelarutnya

menggunakan alat *vacuum rotary evaporator*. Suhu yang digunakan adalah 65 °C, karena disesuaikan dengan titik didih metanol yakni sebesar 64,7 °C dengan laju putaran sebesar 55 rpm. Dari ekstraksi maserasi dapat dihasilkan ekstrak metanol kental yang berwarna hijau kehitaman sebanyak 10,55 g dengan rendemen 10,55% (b/b). Filtrate yang diperoleh diuji aktivitas antijamur.

Uji aktivitas antijamur ini menggunakan konsentrasi 1000 ppm sebagai uji pendahuluan. Uji aktivitas antijamur ini juga dilakukan terhadap kontrol positif ketokonazol dan kontrol negatif aquades. Ketokonazol digunakan

sebagai kontrol positif dikarenakan ketokonazol sudah terbukti bersifat antijamur terhadap *C.albicans*. Hasil uji aktivitas ekstrak daun mangga dan ketokonazol dapat dilihat pada Gambar 1.

Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan bahwa ekstrak daun mangga memiliki aktivitas antijamur terhadap *C. albicans*. Aktivitas antijamur pada konsentrasi 1000 ppm yakni sebesar 8,12 mm. Kontrol positif ketokonazol dengan konsentrasi 1000 ppm memiliki aktivitas sebesar 8,30 mm dan aquades sebagai kontrol negatif menunjukkan nilai negatif, yakni 0 mm.



**Gambar 1.** (a) Uji aktivitas antijamur ekstrak daun mangga (b) ketokonazol (c) aquades

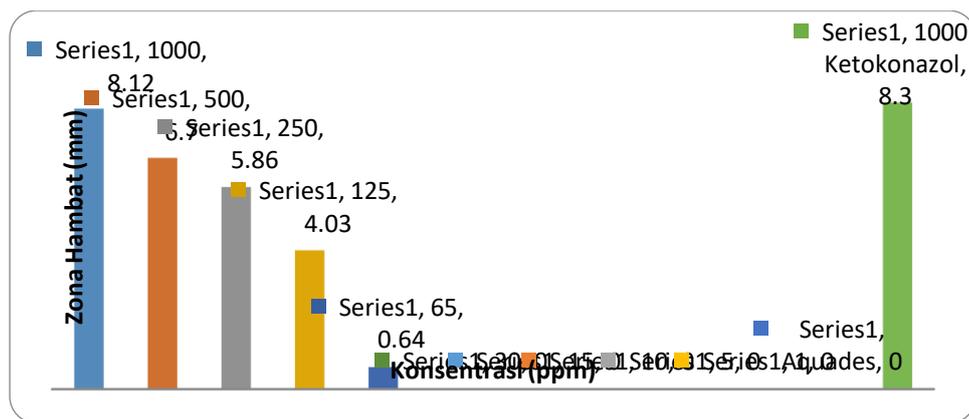
#### *Penentuan Konsentrasi Hambat Tumbuh Minimum Ekstrak Metanol Daun Mangga*

Konsentrasi Hambat Tumbuh Minimum adalah konsentrasi terendah antijamur yang masih mampu menghambat pertumbuhan jamur. Penentuan KHTM ini dilakukan untuk mengetahui konsentrasi minimum sampel yang dapat menghambat *C. albicans*. Antijamur dikatakan mempunyai aktivitas yang tinggi bila KHTM terjadi pada kadar sampel yang rendah tetapi mempunyai daya hambat yang besar. Grafik penentuan KHTM dari ekstrak metanol daun mangga terhadap *C. albicans* dapat dilihat pada Gambar 2. Penentuan KHTM dilakukan dengan menguji sederetan konsentrasi sampel yang dibuat dengan cara pengenceran. Konsentrasi ekstrak metanol daun mangga yang digunakan dalam

penentuan KHTM berkisar antara 1-1000 ppm.

Berdasarkan hasil penelitian seperti yang disajikan pada Gambar 2 menunjukkan bahwa aktivitas antijamur ekstrak metanol daun mangga menurun seiring dengan menurunnya konsentrasi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Pelchar dan Chan (1988), bahwa semakin tinggi konsentrasi suatu bahan antimikroba maka aktivitas antimikrobanya semakin besar pula.

Ekstrak metanol dengan konsentrasi terkecil yaitu konsentrasi 65 ppm masih dapat menghambat pertumbuhan jamur *C. albicans* yakni sebesar 0,64 mm sedangkan pada konsentrasi 30 ppm hingga 1 ppm sudah tidak dapat menghambat pertumbuhan jamur *C. albicans*.



**Gambar 2** Grafik Konsentrasi Hambat Tumbuh Minimum (KHTM) Ekstrak Metanol Daun Mangga terhadap *C. Albicans*

### Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Metanol Daun Mangga

Uji fitokimia digunakan untuk mengetahui adanya golongan senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, steroid, polifenol, tanin dan saponin dalam daun mangga. Hasil fiktokimia ekstrak metanol daun mangga dapat dilihat pada Tabel 1. Penghambatan ekstrak metanol daun mangga terhadap *C. albicans* disebabkan oleh adanya kandungan zat aktif yang diduga berperan sebagai zat antijamur. Senyawa alkaloid,

flavonoid, steroid, polifenol dan tanin memiliki aktivitas sebagai antijamur. Adegoke dan Bukola (2009) juga menyatakan bahwa ekstrak metanol dan air tumbuhan *Lasienthera africanum* menghambat aktivitas *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Klebsiella pneumonia* dan *Staphylococcus aureus*. Menurut Sabir (2005), senyawa flavonoid yang terdapat pada propolis *Trigona sp* mampu menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* secara in vitro.

**Tabel 1.** Hasil Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Metanol Daun Mangga

Senyawa	Warna	Hasil
Flavonoid	Merah / jingga	Positif (+)
Alkaloid	Endapan putih	Positif (+)
Steroid	Hijau tua	Positif (+)
Terpenoid	Hijau tua	Negatif (-)
Polifenol	Hijau Kebiruan (+)	Positif (+)
Tanin	Hijau kebiruan (+++)	Positif (+)
Saponin	Busa yang stabil $\pm 1,5$ cm	Positif (+)

Senyawa antijamur mempunyai berbagai mekanisme penghambatan terhadap sel jamur. Djunaedy (2008) menyatakan bahwa senyawa antijamur memiliki mekanisme kerja dengan cara menetralkan enzim yang terkait dalam invasi jamur, merusak membran sel jamur, menghambat sistem enzim jamur sehingga mengganggu terbentuknya ujung hifa dan mempengaruhi sintesis asam nukleat dan protein. Mustikasari dan Ariyani (2010)

menyatakan bahwa senyawa alkaloid memiliki aktivitas sebagai antimikroba dengan merusak dinding sel mikroba. Menurut Zhu, *et al.* (2000), steroid yang di isolasi dari daun damar dapat beracun, toksik bagi mikroba dan memiliki efek antijamur sehingga dapat digunakan dalam bidang pengobatan. Masing-masing senyawa metabolit sekunder memiliki cara kerja yang berbeda-beda (Fitriani *et al.*, 2012).

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini diperoleh simpulan sebagai berikut : Ekstrak metanol daun mangga terbukti dapat menghambat pertumbuhan *C. albicans* pada konsentrasi 1000 ppm dengan zona hambat sebesar 8,12 mm. Konsentrasi hambat tumbuh minimum

(KHTM) ekstrak metanol daun mangga terhadap *C. albicans* yaitu pada konsentrasi 65 ppm dengan zona hambat 0,64 mm. Golongan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak metanol daun mangga berdasarkan uji warna yaitu senyawa alkaloid, flavonoid, steroid, polifenol, tanin, dan saponin

## Daftar Pustaka

- Adegoke, A.A. dan A. Bukola. (2009). Antibacterial activity and phytochemical analysis of leaf extracts of *Lasienthera africanum*. *African Journal of Biotechnology*, Vol 3, No 3 hal. 156.
- Djunaedy, A. (2008). Aplikasi Fungisida Sistemik dan Pemanfaatan Mikoriza dalam Rangka Pengendalian Patogen Tular Tanah pada Tanaman Kedelai (*Glycine max L.*). *Embryo*, Vol. 5. No. 2, Hal. 1-9.
- Fitriani, A, A. Aryani, H. Yusuf & Y. Permatasari. (2012). The Exploration of Ketosynthase Gene on Endophytic Bacterial Root of *Vetiveria zizanioides L.* *International Journal of Basic & Applied Sciences*, Vol.13, No.04, Hal. 112-119.
- Harborne, J.B. (1987). *Metode Fitokimia : Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan Edisi Kedua*. Bandung: ITB.
- Ismail, A., Marjan, Z., Foong, C. (2004). Total Antioxidant Activity and Phenolic Content in Selected Vegetables. *Food Chemistry*. Vol.87, No.1, Hal. 581-586.
- Jawetz, Melnick, Adelberg. (2005). *Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi I: 352-358. Jakarta: Salemba Medika.
- Mustikasari, K & Ariyani, D. (2010). Skrining fitokimia ekstrak metanol biji Kalangkala (*Litsea angulata*). *Sains dan Terapan Kimia*. Vol.4, No.2, Hal.131-136.
- Sabir, A. (2005). Aktivitas antibakteri flavonoid propolis *Trigona sp.* terhadap bakteri *Streptococcus* (KHTM) ekstrak metanol daun mangga terhadap *C. albicans* yaitu pada konsentrasi 65 ppm dengan zona hambat 0,64 mm. Golongan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak metanol daun mangga berdasarkan uji warna yaitu senyawa alkaloid, flavonoid, steroid, polifenol, tanin, dan saponin
- Ningsih, Dian. R, Zusfahair, Purwati. (2014). Potensi Ekstrak Daun Kamboja (*Plumeria Alba L.*) Sebagai Antibakteri Dan Identifikasi Golongan Senyawa Bioaktifnya. *Jurnal Molekul*. Vol.9, No.2, Hal. 101-109.
- Ningsih, D. R., Zusfahair, Kartika D. (2016). Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Serta Uji Aktivitas Ekstrak Daun Sirsak Sebagai Antibakteri. *Jurnal Molekul*. Vol. 11 No. 1 Hal. 101-111.
- Nobre, C., Moura, F. (2005). Standardization of Extracts from *Momordica Charantia L.* (*Cucurbitaceae*) by Total Flavonoids Content Determination. *Actafarm Bonaerense*. Vol. 24, No.1, Hal. 562-566.
- Nychas, G. J. E. dan C. C. Tassou. (2000). *Traditional Preservatives-Oil and Spices*. London: Academic Press.
- Pelczar, M.J. dan Chan, E.C.S. (1988). *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Jilid 2. Penerjemah Ratna Siri hadioetomo. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Pohan, A., Purwaningsih, E., Dwijayanti, A. (2013). Efek Kelasi Ekstrak Etanol Daun *Mangifera foetida* pada Feritin Serum Penderita Talesemia di RS Cipto Mangunkusumo, *J.I. Med Assoc.*, Vol. 1, No.1, Hal. 45-52.
- mutans* (in vitro). *Jurnal Kedokteran Gigi*. Vol.38, No.3, Hal. 135-141,

- Sari, N. (2010). Daya Antibakteri Estrak Tumbuhan Majapahit (*Crescentia cujete* L.) terhadap Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Laporan Penelitian*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.
- Widijanti, A., dan T.R Bernard. (2007). *Pemeriksaan Laboratorium Penderita Diabetes Melitus*. Laboratorium Patologi klinik RSUD Dr. Saiful Anwar. <http://www.tempo.co.id/medika/online/tmp.online.old/pus-1.htm>. diakses tanggal 08 Desember 2015.
- Zhu Y., Qi X.Z., Zhong J.J. (2000). Epoxide Sesquiterpenes and Steroid From *Crematodium discoideum*, *Australian Journal of Chemistry*, Vol.53, No.10, Hal. 831-834.