

**UJI AKTIVITAS ANTIFUNGI EKSTRAK RIMPANG KENCUR (*Kaempferia galanga* L.)  
TERHADAP *Saprolegnia* sp. SECARA *IN VITRO***

**ANTIFUNGAL ACTIVITY TEST of *Kaempferia galanga* L. EXTRACT TO *Saprolegnia* sp. by  
*IN VITRO***

**Rahayu Kusdarwati, Ayu Ratnaningtyas dan Dewa Ketut Meles**

Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga  
Kampus C Mulyorejo - Surabaya, 60115 Telp. 031-5911451

**Abstract**

*Saprolegnia* sp. is a fungus that causes the Saprolegniasis disease can infection eggs and fresh water fish. Treatment Saprolegniasis done using chemical drugs, however the use of drugs is bad for the environment and biota. The purpose of the research was to determined the antifungal activity include a minimum inhibitory concentration (MIC) and minimum fungicidal concentration (MFC) from *Kaempferia galanga* L. to *Saprolegnia* sp. by *in vitro*. This research used 9 different concentrations of *Kaempferia galanga* L extract were 50%, 12.5%, 6.25%, 3.12%, 1.56%, 0.78%, 0, 39%, 0.2%, positive control used H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 3% and negative control used DMSO 10%. The results showed that the extract of *Kaempferia galanga* L had an antifungal activity were inhibits and kill with minimum inhibitory concentration (MIC) was 0.39% equivalen with 3,9 mg/ml and minimu fungicidal concentration (MBC) was 1.56% equivalen with 15,6 mg/ml. The existence of antifungal activity against *Saprolegnia* sp. by *in vitro* caused by some active compounds from the extracts of the *Kaempferia galanga* L. are polyphenolic compounds, flavonoin, saponins and essential oils.

**Keywords :** Antifungal Activity, *Kaempferia galanga* L Extract, *Saprolegnia* sp.

**Pendahuluan**

Perkembangan budidaya ikan masih terkendala oleh penyakit ikan yang menjadi pembatas keberhasilan budidaya. Secara umum penyakit ikan dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu penyakit infeksius dan non infeksius. Penyakit infeksius merupakan penyakit yang disebabkan oleh parasit, jamur, bakteri dan virus. Penyakit non-infeksius disebabkan oleh lingkungan, makanan dan genetis. Salah satu penyakit yang berbahaya bagi kegiatan budidaya salah satunya adalah saprolegniasis yang disebabkan oleh *Saprolegnia* sp. (Subandi, 2010). Jamur ini banyak menginfeksi telur dan ikan air tawar yang dapat mengakibatkan kematian massal pada ikan budidaya (Akbar, 2008).

Penyebaran spora jamur dapat melalui ikan liar, telur, suplai air dan peralatan. Faktor yang menyebabkan ikan terinfeksi *Saprolegnia* sp. adalah kondisi lingkungan yang buruk, kepadatan penebaran ikan, malnutrisi dan luka karena infeksi bakteri ataupun parasit (Osman *et.,al*, 2008).

Pemakaian bahan kimia seperti malachite green, formalin, NaCl, asetic acid dan hydrogen peroxide (Mayer, 2005) sebagai upaya penanggulangan *saprolegnia* sp. dapat berdampak negatif bagi ikan dan lingkungan

karena mempunyai aktivitas karsinogenik pada manusia dan ikan (Osman *et.,al*, 2008). Maka diperlukan cara yang aman untuk pencegahan dan pengobatan jamur *saprolegnia* sp. yaitu dengan pemanfaatan tanaman obat.

Kencur (*Kaempferia galanga* L) merupakan salah satu tanaman obat yang bernilai ekonomis cukup tinggi sehingga banyak dibudidayakan. Sebagai tanaman obat, kencur mempunyai banyak manfaat terutama rimpangnya. (Agoes, 2010). Rimpang kencur digunakan sebagai obat infeksi bakteri, obat batuk, ekspektoran, masuk angin dan sakit perut. Minyak atsiri didalam rimpang kencur mengandung etil p-metoksi sinamat (EPMS) yang banyak dimanfaatkan sebagai obat asma dan anti jamur (Rostiana dkk, 2005) selain itu senyawa fenol, saponin dan flavonoid yang terdapat dalam rimpang kencur juga memiliki daya anti jamur (Gandahusada.,dkk. 2002).

Berdasarkan penelitian Gholib (2009) tentang kandungan rimpang kencur sebagai anti jamur, maka dilakukan uji aktivitas antifungi ekstrak rimpang kencur. Penelitian ini diawali dengan ekstraksi serbuk rimpang kencur yang kemudian dilanjutkan dengan uji aktivitas antifungi dengan menggunakan metode dilusi untuk mengetahui aktivitas antifungi ekstrak rimpang kencur terhadap *Saprolegnia* sp.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuktikan aktivitas antifungi ekstrak rimpang kencur terhadap jamur *Saprolegnia* sp. secara *in vitro*? Mengetahui Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ekstrak rimpang kencur yang dapat menghambat pertumbuhan *Saprolegnia* sp. secara *in vitro*? Untuk mengetahui Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) dari ekstrak rimpang kencur yang dapat membunuh *Saprolegnia* sp. secara *in vitro*?

Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan informasi tentang penggunaan rimpang kencur sebagai salah satu alternatif pengobatan penyakit fungal, khususnya yang disebabkan oleh *Saprolegnia* sp. sehingga menjadi salah satu upaya pengembangan dan pelestarian obat tradisional.

## Metodologi

### Tempat dan Waktu

Penelitian akan dilaksanakan pada bulan November - Desember 2012 di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga Surabaya. Pembuatan ekstrak rimpang kencur dilaksanakan di Unit Layanan Pengujian Fakultas Farmasi Universitas Airlangga Surabaya.

### Metode Penelitian

#### Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental untuk mengetahui aktivitas ekstrak rimpang kencur sebagai antifungi terhadap *Saprolegnia* sp. dengan membandingkan antara perlakuan dan kontrol. Perlakuan yang diberikan yaitu konsentrasi ekstrak rimpang kencur sebesar 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,12%, 1,56%, 0,78%, 0,39%, 0,20, kontrol positif dan kontrol negatif yang dilakukan dalam tiga kali ulangan. Kontrol positif berisi 2 ml H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 3% dan 2 ml suspensi jamur. Kontrol negatif berisi 2 ml DMSO 10% dan 2 ml suspensi jamur. Menurut Reapina (2007) Tujuan menggunakan kontrol negatif adalah untuk melihat pengaruh DMSO terhadap aktivitas antimikroba ekstrak. Kontrol positif digunakan sebagai pembanding terhadap aktivitas antimikroba ekstrak, karena antibiotik merupakan senyawa antimikroba yang telah dibuat secara terstandar.

#### Prosedur Kerja

##### A. Persiapan Alat dan Media SDA

Persiapan alat dimulai dengan sterilisasi alat - alat yang akan digunakan untuk penelitian. Sterilisasi media dengan autoclave menggunakan suhu 121° C pada tekanan uap 1,5 atm selama 15 menit (Setiyani, 2010).

##### B. Pembuatan Serbuk dan Ekstraksi Rimpang Kencur

Rimpang kencur yang digunakan yaitu rimpang kencur yang berdaun besar. Rimpang kencur dicuci dengan air mengalir, dipotong tipis - tipis kemudian dikeringkan dalam suhu kamar dan dihaluskan hingga menjadi serbuk kencur. Serbuk kencur sebanyak 500 gram dimaserasi dengan menggunakan etanol 96 % selama 3 x 24 jam dalam suhu kamar.

Menurut Hezmela (2006) maserasi merupakan cara ekstraksi yang paling sederhana karena bahan yang akan diekstrak cukup dilarutkan di dalam pelarut. Selain itu pelarut yang digunakan dalam penelitian adalah etanol 96%. Hal ini karena etanol dapat mengekstrak seluruh bahan aktif yang terkandung dalam lengkuas, terutama yang memiliki sifat antijamur. Larutan yang didapat kemudian disaring menggunakan kertas saring lalu diuapkan menggunakan *Rotary vacuum evaporator*.

##### C. Pembuatan Pelarut Ekstrak Rimpang Kencur

Ekstrak rimpang kencur diencerkan dengan pelarut *dimethylsulfoxide* (DMSO). Pelarut DMSO yang digunakan yaitu konsentrasi 10%, untuk membuat larutan tersebut maka diperlukan 10 ml DMSO 100 % ditambahkan 90 ml aquades (Assidqi, 2012)

##### D. Kultur *Saprolegnia* sp.

*Saprolegnia* sp. yang didapatkan dari stok di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga diperbanyak dengan mengkultur jamur pada media SDA. Proses diawali dengan cara menginokulasikan jamur pada salah satu media SDA yang sudah dibuat dengan menggunakan ose steril secara aseptis, kemudian menginkubasi media yang telah diinokulasi tersebut dan membiarkan beberapa hari sampai tampak koloni jamur. (Akbar, 2008).

Setelah itu dilakukan kultur pada media air untuk memudahkan pengamatan. Dimulai dengan memotong bagian tepi agar yang terdapat koloni jamur kira - kira 0,5 - 1,0 cm menggunakan pisau bedah yang telah dibakar lalu memindahkan potongan agar ke air steril dalam cawan petri dan inkubasi selama beberapa hari pada suhu 25° C (Yuasa dkk, 2003).

##### E. Identifikasi Jamur

Jamur *Saprolegnia* sp. yang sudah dimurnikan diidentifikasi berdasarkan karakteristik morfologi organ reproduksi aseksual yang diamati pada kultur dengan air. Identifikasi dilakukan secara makroskopis yaitu dengan pengamatan bentuk dan warna koloni sedangkan pengamatan secara mikroskopis

meliputi bentuk hifa, bentuk spora dan letak spora dengan menggunakan mikroskop inverted. Sporangia *Saprolegnia* sp. lebih lebar dan pendek. Zoospora dilepaskan dari sporangium matang dan berenang. (Yuasa, 2003).

#### F. Pembuatan Suspensi Jamur

Isolat jamur murni *Saprolegnia* sp. yang telah dikultur pada media air dipindahkan dalam tabung untuk mendapatkan suspensi jamur maka dilakukan perhitungan spora menggunakan haemocytometer. Kepadatan spora minimal yang akan digunakan kira-kira  $10^5$  sel/ml (Yuasa, 2003). Tahapannya yaitu mengambil sedikit suspensi *Saprolegnia* sp. dengan pipet tetes dan teteskan sebanyak satu tetes di tepi gelas penutup, membiarkan selama satu sampai dua menit agar sel yang ada di dalam bilik stabil. Menempatkan haemocytometer pada meja mikroskop dan menghitung jumlah spora yang ada dengan perhitungan sebagai berikut (Svobodova et al., 1991 dalam Kamaludin, 2011) :

$$\Sigma \text{ Saprolegnia sp.} = \text{rata-rata } \Sigma \text{ sel terhitung} \times \frac{1}{\text{Volume kotak besar}} \times \text{pengencer}$$

#### Pelaksanaan Penelitian

Uji aktivitas antifungi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode dilusi. Parameter potensi aktivitas antifungi adalah Kadar Hambat Minimum (KHM) dan Kadar Bunuh Minimum (KBM) (Ramadanti, 2008).

##### A. Penentuan Kadar Hambat Minimum (KHM)

Pelaksanaan uji KHM mengacu dari penelitian Ogbulie *et al.*, (2007) adalah menyiapkan tabung reaksi yang telah berisi ekstrak rimpang kencur dengan konsentrasi sesuai perlakuan. Kontrol positif menggunakan  $\text{H}_2\text{O}_2$  3% sedangkan kontrol negatif menggunakan DMSO 10% dengan ulangan sebanyak tiga kali.

Pengenceran pertama dilakukan dengan mengambil 2 gram dari larutan stok hasil ekstraksi lalu ditambah 2 ml DMSO 10% sehingga didapatkan konsentrasi 50% (tabung 1). Selanjutnya, diambil 2 ml dari tabung 1

(konsentrasi 50%), dimasukkan ke dalam tabung 2 dan ditambah 2 ml DMSO 10% sehingga diperoleh konsentrasi 25%. Cara yang sama dilakukan untuk mendapatkan konsentrasi 12,5%, 6,25%, 3,125%, dan 1,56%, 0,78%, 0,39%, 0,2%. Pada konsentrasi 0,2% larutan diambil 2 ml lalu dibuang. Kemudian memasukkan 2 ml suspensi jamur ke dalam tabung 1 sampai tabung 11. Tabung 10 sebagai kontrol positif berisi 2 ml  $\text{H}_2\text{O}_2$  3% dan 2 ml suspensi jamur. Tabung 11 sebagai kontrol negatif berisi 2 ml DMSO 10% dan 2 ml suspensi jamur. Seluruh tabung dilakukan pengamatan dengan spektrofotometer sebelum masa inkubasi sebagai nilai OD sebelum perlakuan kemudian tabung diinkubasi pada suhu 25° C selama 48 jam sebagai nilai OD setelah perlakuan. Jika selisih nilai OD antara konsentrasi ekstrak yang belum diinokulasi jamur dengan yang telah diinokulasi jamur mendekati kontrol positif maka, konsentrasi ekstrak rimpang kencur dianggap mampu menghambat pertumbuhan *Saprolegnia* sp.

##### B. Penentuan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM)

Uji KBM dilakukan setelah pelaksanaan uji KHM yaitu dengan mengambil jamur menggunakan ose dari tabung reaksi satu sampai 11 kemudian diinokulasikan pada media SDA dalam cawan petri. Media SDA yang digunakan yaitu dua buah untuk satu kali ulangan, dimana media pertama dibagi menjadi lima bagian dan media kedua dibagi menjadi enam bagian. Kemudian diinkubasi selama 48 jam pada suhu 25° C. Selanjutnya dilakukan pengamatan pertumbuhan koloni jamur pada media SDA.

#### Parameter Penelitian

##### a. Parameter Utama

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah adanya aktivitas ekstrak rimpang kencur terhadap *Saprolegnia* sp. pada media kultur. Hasil KHM (konsentrasi pengenceran terendah yang dapat menghambat pertumbuhan jamur) berupa nilai *optical density* (OD) dari spektrofotometer, dan hasil KBM (konsentrasi pengenceran terendah yang dapat membunuh jamur) dilihat dari pertumbuhan koloni jamur pada media SDA (Tabel 1).

Tabel 1. Parameter pengamatan uji KBM

Konsentrasi (%)	50	25	12,5	6,25	3,12	1,56	0,78	0,39	0,2	K+	K-
Pengamatan	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	-	+

Keterangan: + = terdapat koloni jamur  
 - = tidak terdapat koloni jamur

**Variabel Penelitian**

Variabel Tergantung yaitu pertumbuhan jamur pada media cair dan pada media SDA (koloni jamur). Variabel Tidak Tergantung yaitu konsentrasi ekstrak rimpang kencur. Variabel Kendali meliputi suhu inkubasi, lama inkubasi, dan kondisi aseptik.

**Analisis Data**

Data hasil pengujian dianalisis secara statistik. Hasil penelitian uji KHM secara kuantitatif yaitu nilai OD dari spektrofotometer diuji dengan analisis varian (ANAVA) dan dilanjutkan dengan uji Jarak Berganda Duncan (Kusriningrum, 2008) dengan menggunakan SPSS versi 15.0 for Windows. Sedangkan hasil pengujian KBM dianalisis secara deskriptif dengan menampilkan gambar ada atau tidaknya pertumbuhan jamur pada konsentrasi tertentu.

**Hasil dan Pembahasan**

Identifikasi jamur dilakukan untuk memastikan kebenaran identitas *Saprolegnia* sp. yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga. Metode yang digunakan untuk identifikasi jamur yaitu melalui pengamatan makroskopis meliputi bentuk dan warna koloni jamur dan pengamatan secara mikroskopik meliputi bentuk hifa, bentuk spora dan letak spora dengan menggunakan mikroskop inverted (Yuasa, 2003).

Pengamatan makroskopis menunjukkan bahwa koloni jamur berwarna putih dan bentuknya seperti kapas tebal. Sedangkan secara mikroskopis bentuk sporangia melebar dan pendek serta pada bagian ujung sporangia terlihat agak gelap. Berdasarkan pengamatan secara makroskopis dan dibandingkan dengan Stoskopf (1993) yang menyatakan bahwa genus *Saprolegnia* memiliki ciri yaitu, terdapat koloni yang menyerupai kapas, berwarna putih dan menurut Yuasa (2003) secara mikroskopis yang menyatakan bahwa sporangia *Saprolegnia* sp. lebih lebar dan pendek. Sedangkan bentuk hifa

memanjang seperti helaian benang halus dan tidak bersepta. Bentuk spora kecil, agak lonjong dan berflagel, maka jamur ini diidentifikasi sebagai jamur *Saprolegnia* sp. dan benar bahwa isolat jamur yang di dapat dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga merupakan jamur *Saprolegnia* sp.

Rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.) yang digunakan untuk penelitian sejumlah 3 Kg dan didapatkan berat sejumlah 500 gram. Setelah diekstraksi didapatkan ekstrak yang berwarna coklat tua sejumlah 17,03 gram. Kultur dilakukan selama dua hari pada media air steril dan diamati dengan mikroskop setelah terlihat spora, maka diambil sedikit sampel untuk dihitung kepadatan spora menggunakan haemocytometer.

Jumlah spora yang digunakan untuk uji aktivitas antifungi terhadap *Saprolegnia* sp. sudah cukup untuk menginfeksi ikan yaitu  $1,17 \times 10^5$ . Hal ini sesuai dengan Yuasa (2003) yang menyatakan bahwa jumlah zoospore yang digunakan untuk infeksi buatan kira - kira  $10^5$  sel/ml.

Tabel 2. Hasil Uji Kosentrasi Hambat Minimum (KHM)

Konsentrasi Ekstrak Rimpang Kencur	Selisih Rata - rata $\pm$ SD nilai OD
50%	0,393 $\pm$ 0,007 <sup>a</sup>
25%	0,345 $\pm$ 0,037 <sup>b</sup>
12,5%	0,306 $\pm$ 0,030 <sup>c</sup>
6,25%	0,275 $\pm$ 0,029 <sup>cd</sup>
3,12%	0,255 $\pm$ 0,021 <sup>de</sup>
1,56%	0,236 $\pm$ 0,007 <sup>e</sup>
0,78%	0,178 $\pm$ 0,026 <sup>f</sup>
0,39%	0,168 $\pm$ 0,023 <sup>f</sup>
Kontrol +	0,150 $\pm$ 0,014 <sup>f</sup>
0,2%	0,086 $\pm$ 0,007 <sup>g</sup>
Kontrol -	0,083 $\pm$ 0,002 <sup>g</sup>

➤ Notasi yang berbeda pada kolom yang sama artinya terdapat perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ).

Tabel 3. Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM)

Konsentrasi Ekstrak Rimpang Kencur		Ulangan		
(%)	mg/ml	I	II	III
50 %	500	-	-	-
25 %	250	-	-	-
12,5 %	125	-	-	-
6,25 %	62,5	-	-	-
3,12 %	31,3	-	-	-
1,56 %	15,6	-	-	-
0,78 %	7,81	+	+	+
0,39 %	3,9	+	+	+
0,2 %	2	+	+	+
Kontrol +	500	-	-	-
Kontrol -	500	+	+	+

Keterangan : (+) = Ada pertumbuhan jamur

(-) = Tidak ada pertumbuhan jamur

Aktivitas menghambat yang ditunjukkan oleh ekstrak rimpang kencur terhadap *Saprolegnia* sp. dapat dilihat dari rata-rata nilai OD sebelum masa inkubasi dan setelah masa inkubasi. Berdasarkan analisis varian (ANOVA) dengan tingkat kepercayaan 95% terlihat bahwa F hitung sebesar 64.432 sedangkan sig. sebesar 0.00 artinya F. hitung > F. tabel 0,05 artinya konsentrasi ekstrak rimpang kencur berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap *Saprolegnia* sp. Setelah itu dilanjutkan dengan uji duncan dimana dari nilai rata-rata OD dan simpangan baku yang ada didapatkan notasi pada setiap konsentrasi ekstrak rimpang kencur yang menunjukkan bahwa konsentrasi hambat minimum (KHM) yaitu 0,39% atau sebanding dengan 3,9 mg/ml. Konsentrasi 0,39% merupakan konsentrasi minimal yang tidak berbeda nyata dengan kontrol positif.

Dari hasil pengamatan KBM pada media SDA ekstrak rimpang kencur pada konsentrasi 50% sampai 1,56% tidak terdapat pertumbuhan *Saprolegnia* sp. sedangkan pada konsentrasi 0,78% sampai 0,2% terdapat pertumbuhan *Saprolegnia* sp. Jadi ekstrak yang mempunyai daya bunuh minimum yaitu pada konsentrasi 1,56 % atau sebanding dengan 15,6 mg/ml.

Senyawa aktif yang dapat menghambat dan membunuh *Saprolegnia* sp. didapatkan dari hasil ekstraksi dengan menggunakan etanol berupa flavonoid, saponin, senyawa polifenol dan minyak atsiri (Gholib, 2009). Flavonoid bekerja dengan menghambat pembelahan atau proliferasi sel jamur. Senyawa ini mengikat protein pada mikrotubulus dalam sel dan mengganggu fungsi mitosis sehingga menimbulkan penghambatan pertumbuhan jamur. Senyawa fenol sebagai antifungal adalah dengan mendenaturasi ikatan protein pada

membran sel sehingga membran sel lisis dan memungkinkan fenol menembus ke dalam inti sel yang menyebabkan jamur tidak berkembang (Sulistiyawati dan Mulyati, 2009).

Wulandari (2012) menyatakan bahwa saponin bersifat antifungi dengan mekanisme kerja dapat membentuk kompleks dengan sterol yaitu menurunkan tegangan permukaan membrane sterol sehingga permeabilitas membrane sel kapang dan khamir meningkat. Sedangkan Berbagai macam komponen minyak atsiri dapat mengganggu kerja enzim-enzim yang terikat pada membran sel, sehingga mengganggu aktivitas kerja pada membran sel jamur. (Ridawati dkk., 2011).

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan data dapat disimpulkan sebagai berikut : Ekstrak rimpang kencur (*Kaempferia galangal* L.) memiliki aktivitas antifungi terhadap *Saprolegnia* sp. secara *in vitro* yaitu aktivitas menghambat pertumbuhan dan membunuh. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ekstrak rimpang kencur (*Kaempferia galangal* L.) yang dapat menghambat *Saprolegnia* sp. yaitu 0,39% setara dengan 3,9 mg/ml. Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) ekstrak rimpang kencur (*Kaempferia galangal* L.) yang dapat membunuh *Saprolegnia* sp. yaitu 1,56% setara dengan 15,6 mg/ml.

Ekstrak rimpang kencur dapat digunakan untuk menghambat pertumbuhan dan membunuh jamur *Saprolegnia* sp. secara *in vitro*. Diperlukan penelitian lebih lanjut secara *in vitro* terhadap telur maupun ikan agar dapat digunakan sebagai pengobatan terhadap *Saprolegnia* sp. Diperlukan penelitian tentang mekanisme zat aktif pada rimpang kencur (*Kaempferia galangal* L.) yang dapat

berpengaruh terhadap pertumbuhan *Saprolegnia* sp.

#### Daftar Pustaka

- Agoes, A. 2010. Tanaman Obat Indonesia. Salemba Medika. Jakarta. Hal. 57-58
- Akbar, J. 2008. Pemanfaatan Ekstrak Bunga Kecombrang (*Nicolaia speciosa Horan*) Terhadap Penyembuhan Infeksi Jamur *Saprolegnia* sp. Pada Ikan Nila Merah. Fakultas Perikanan Universitas Lambung Mangkurat. 26 : 71.
- Assidqi, K. 2012. Potensi Ekstrak Daun Patikan Kebo (*Euphorbia hirta*) Sebagai Antibakteri Terhadap *Aeromonas hydrophila* Secara *In Vitro*. Skripsi. Universitas Airlangga. Surabaya. Hal. 12
- Barus, R. 2009. Amidasi Etil P-Metoksisinamat yang diisolasi Dari Kencur (*Kaempferia galangal Linn*). Tesis. Universitas Sumatera Utara. Medan. Hal. 23
- Bruno D. W and Woo, P. T. K.. 1999. Fish Disease and Disorders vol. 3 (Viral, Bacterial and Fungal Infection). CAB International Publishing. Wallingford, UK. p : 23-36, 366-432.
- Gandahusada S., D.H. Llahude dan W. Pribadi. 2002. Parasitologi Kedokteran Edisi III. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Hal. 10 - 12
- Gholib D, 2009. Daya Hambat Ekstrak Kencur (*Kaempferia Galanga L.*) Terhadap *Trichophyton Mentagrophytes* Dan *Cryptococcus Neoformans* Jamur Penyebab Penyakit Kurap Pada Kulit Dan Penyakit Paru. Balai Besar Penelitian Veteriner. Buletin Littro. Vol. 20 No. 1 : 59 - 67
- Hezmela, R. 2006. Daya Antijamur Ekstrak Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata K. Schum*) Dalam Sediaan Salep. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hal. 40-41
- Kamaludin, I. 2011. Efektivitas Ekstrak Lidah Buaya *Aloe Vera* Untuk Pengobatan Infeksi *Aeromonas Hydrophila* Pada Ikan Lele Dumbo *Clarias* sp. melalui Pakan. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hal 25.
- Kusriningrum. 2008. Dasar Perancangan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya. Hal 53-92.
- Markham K.R. 1988. Cara Mengidentifikasi Flavonoid. Terjemahan Kosasih Padmawinata. ITB: Bandung
- Mayer, K. 2005. *Saprolegnia*: There's a fungus among us. <http://www.tnfish.org/disease/Saprolegnia.pdf>. [ 3 September 2012 ]
- Ogbulie, J. N, C. C. Ogueke, I. C. Okoli and B. N Anyanwu. 2007. Antibacterial Activities and Toxicological Potentials of Crude Ethanolic Extracts of *Euphorbia hirta*. African Journal of Biotechnology. Vol. 6 (13). pp. 1544-1548.
- Osman, H.M., W.E. Solman, A.E. Noor E.D., and Laila A. 2008. Mohamed. Induction of Saprolegniasis in *Oreochromis Niloticus* with Special Reference to Its Biology Control. Hydrobiology department, National Research Center, Dokky, Gizza. Global Veterenaria. Egypt. 2(1): 32-37.
- Panda, K., S.S. Brahma and K. Dutta, S. 2010. Selective Antifungal Action of Crude Extracts of *Cassia fistula L.A* Preliminary Study on *Candida* and *Aspergillus* spesies. Journal of Microbiology. Malaysia. 6(1):62- 68.
- Reapina M.E. 2007. Kajian Aktivitas Antimikroba Ekstrak Kulit Kayu Mesoyi (*Cryptocaria Massota*) Terhadap Bakteri Patogen Dan Pembusuk Pangan. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor : 30 - 32
- Ridawati, Betty S. L.,J., Ita D. dan Wellyzar S. 2011. Aktivitas Antifungal Minyak Atsiri Jinten Putih Terhadap *Candida Parapsilosis* SS25, *C. Orthopsilosis* NN14, *C. Metapsilosis* MP27, Dan *C. Etchellsii* MP18.
- Rostiana, O., Rosita SMD., Mono R. dan Taryono. 2005. Budidaya Tanaman Kencur. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatika. Sirkuler: 11.
- Setiyani, A. 2010. Uji Aktivitas Antijamur A-Mangostin Hasil Isolasi Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana L*) Terhadap *Malassezia Sp.* Skripsi Fakultas Farmasi. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta. Hal. 12
- Sirikan, P. 1981. Parasites Found in Some Indonesian Foshes. Thai Fish Gazette 34. Hal. 345 - 352
- Stoskopf M.K. 1993. Fish Medicine. WB Saunders Company. Philadelphia. Hal 8

- Subandi. 2010. *Mikrobiologi*. PT Remaja Rosdakarya. Bandung. Hal 91.
- Sulistiyawati, D. dan Mulyati, S. 2009. Uji Aktivitas Antijamur Infusa Daun Jambu Mete (*Anacardium occidentale*, L.) terhadap *Candida albicans*. *Biomedika*. 2(1): 47-51.
- Yuasa K., Novita P., Meliya P., dan Edy B.K. 2003. Teknik Diagnosis Penyakit Ikan Budidaya Air Tawar di Indonesia. Japan International Cooperation Agency dan Panduan Diagnosis Penyakit Ikan. Balai Budidaya Air Tawar Jambi. hal. 52-53.