



**POTENSI EKSTRAK JAMUR ENDOFIT TUMBUHAN PATIKAN KEBO  
(*Euphorbia hirta* L.) DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN  
BAKTERI PATOGEN**

***THE POTENTIAL OF ENDOPHYTIC FUNGI EXTRACT FROM PATIKAN  
KEBO (*Euphorbia hirta* L.) PLANT IN INHIBITING  
THE GROWTH OF PATHOGENIC BACTERIA***

**Winy Medany Amanda<sup>1</sup>, Idramsa<sup>2</sup>**

*Universitas Negeri Medan, Medan<sup>1</sup>*

*Email : winnymedany28@gmail.com*

*Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas  
Negeri Medan, Jalan Willem Iskandar Pasar V, Medan Estate, 20221.*

*Universitas Negeri Medan, Medan<sup>2</sup>*

**ABSTRACT**

*Patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.) is an herbaceous plant that has benefits as an antibacterial in traditional medicine. Endophytic fungi was isolated from patikan kebo plant has antibacterial power. This study aims to determine the most effective endophytic fungi isolate in the growth of pathogenic bacteria, to find secondary metabolites from endophytic fungi extract that were selected and the potential extract of selected endophytic fungi isolate in inhibiting the growth of pathogenic bacteria. This study uses TLC (Thin Layer Chromatography) method for screening secondary metabolites and Kirby-Bauer methods for testing antibacterial activity. This study uses descriptive analysis. The results showed that from 17 endophytic fungi isolates of patikan kebo, there was 1 isolate with the most inhibitory zone against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* bacteria, namely isolate Eh 14. Secondary metabolites by TLC showed that endophytic fungi extract Eh 14 has secondary metabolites of alkaloid, flavonoid, and steroid. Endophytic fungi extract Eh 14 has the potential to fight pathogenic bacteria with a inhibition zone diameter of 6,1 mm against *Escherichia coli* and 8,5 mm against *Staphylococcus aureus*. The conclusion in this study is isolate Eh 14 has the most extensive inhibitory zone against pathogenic bacteria, endophytic fungi extract Eh 14 resistant to inhibit the growth of pathogenic bacteria and has secondary metabolites of alkaloid, flavonoid, and steroid.*

**Keywords :** *Patikan Kebo (*Euphorbia hirta* L.), Endophytic Fungi Extract, Pathogenic Bacteria, TLC (Thin Layer Chromatography)*

**ABSTRAK**

Patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.) merupakan tumbuhan herba yang memiliki manfaat sebagai antibakteri dalam pengobatan tradisional. Jamur endofit yang diisolasi dari akar, batang dan daun patikan kebo memiliki daya antibakteri sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui isolat jamur endofit bunga patikan kebo yang paling berpotensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen, mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder dari ekstrak jamur endofit terpilih dan mengetahui potensi ekstrak isolat jamur endofit terpilih dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Penelitian ini menggunakan metode KLT (*Kromatografi Lapis Tipis*) untuk skrining metabolit sekunder dan metode Kirby-Bauer untuk pengujian aktivitas antibakteri. Penelitian ini menggunakan analisis data secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari ke 17 isolat jamur endofit bunga patikan kebo terdapat 1 isolat yang memiliki zona hambat paling luas dalam menghambat bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, yaitu isolat Eh 14. Skrining metabolit sekunder dengan KLT menunjukkan bahwa ekstrak jamur endofit Eh 14 memiliki senyawa metabolit sekunder golongan alkaloid, flavonoid, dan steroid. Ekstrak jamur endofit Eh 14 memiliki potensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen dengan diameter zona hambat sebesar 6,1 mm terhadap bakteri *Escherichia coli* dan 8,5 mm terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Kesimpulan pada penelitian



ini adalah isolat Eh 14 memiliki zona hambat paling luas terhadap bakteri patogen, ekstrak jamur endofit Eh 14 dari bunga patikan kebo resisten dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen dan memiliki senyawa metabolit sekunder golongan alkaloid, flavonoid dan steroid.

**Kata Kunci : Patikan Kebo (*Euphorbia hirta* L.), Ekstrak Jamur Endofit, Bakteri Patogen, KLT (*Kromatografi Lapis Tipis*)**

## PENDAHULUAN

Penyakit infeksi pada manusia yang disebabkan oleh mikroorganisme patogen, merupakan permasalahan kesehatan yang cukup serius. Cara yang dilakukan untuk pengobatan penyakit infeksi adalah dengan pemberian antibiotik. Antibiotik merupakan suatu zat atau bahan yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen. Penggunaan antibiotik menimbulkan permasalahan baru yaitu munculnya bakteri yang resisten. Oleh karena itu pencarian antibiotik terus dilakukan termasuk dari tumbuhan, hewan maupun mikroorganisme (Haryati *et al*, 2015).

Salah satu mikroorganisme penghasil antibiotik yang sedang banyak dibicarakan sekarang ini adalah mikroba endofit. Mikroba endofit merupakan mikroorganisme yang dapat tumbuh dalam jaringan tumbuhan tanpa membahayakan inangnya (Radji, 2005). Mikroba endofit dapat diisolasi dari jaringan akar, batang, daun, dan bunga. Beberapa mikroba endofit dapat menghasilkan senyawa-senyawa bioaktif sebagai senyawa metabolit sekunder yang memiliki daya antimikroba, antimalaria, antikanker, dan sebagainya (Tan dan Zou, 2001).

Mikroba endofit yang diisolasi dari tumbuhan patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.) dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Jamur endofit *Alternaria sp.* dari daun patikan kebo (*E. hirta*) sangat baik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, *Pseudomonas sp.*, *Salmonella typhi*, *Bacillus sp.*, dan *Staphylococcus aureus*. *Alternaria sp.* mengandung senyawa alkaloid, terpenoid dan tanin (Singh *et al*, 2015). Jamur endofit *Achaetomium sp.* yang diisolasi dari akar patikan kebo (*E. hirta*) menghasilkan senyawa metabolit berupa fenolik, flavonoid, tannin yang memiliki potensi sebagai antibakteri dan antioksidan (Anitha dan Mythili, 2017). Pada batang patikan kebo (*E. hirta*) juga ditemukan jamur endofit *Mycelia sterilia* dan *Exophiala sp.* (Dhanalakshmi *et al*, 2012).



Salah satu aktivitas ekstrak jamur endofit tumbuhan patikan kebo (*E. hirta*) yang sudah dibuktikan adalah daya antibakteri dari bagian akar, batang dan daun. Diperkirakan, di dalam jaringan bunga juga hidup mikroba-mikroba endofit yang memproduksi zat-zat bersifat antibakteri, sehingga peneliti tertarik meneliti tentang potensi ekstrak jamur endofit bunga patikan kebo (*E. hirta*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen.

## **METODE PENELITIAN**

### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: gunting tanaman, pinset, pisau, magnetic stirer, autoklaf, laminar air flow, cawan petri, timbangan analitik, erlenmeyer (*pyrex*) ukuran 100 ml, inkubator, gelas ukur (*pyrex*) ukuran 1000 ml dan 500 ml, pembakar bunsen, jarum ose, lemari es, spatula, cotton bud, rotary shaker, jangka sorong, plat silika gel, pipa kapiler, chamber dan kamera.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: bunga patikan kebo (*E. hirta*), potato destroxse agar (PDA), nutrient agar (NA), potato destroxse broth (PDB), etanol 97%, sodium hipoklorit, klorampenikol, alkohol 70%, etil asetat, aquades, kloroform, cakram oxoid, spuit, kertas saring, kertas pembungkus, plastik, kertas tissue, kertas label, kapas, aluminium foil, plastik wrap, sinar UV 366 nm, bakteri *Escherichia coli* dan bakteri *Staphylococcus aureus*.

### **Prosedur Kerja**

#### **1. Seleksi Uji Aktivitas Jamur Endofit**

Sebanyak 20 ml NA dimasukkan ke dalam cawan petri dan dibiarkan hingga memadat. Bakteri *E. coli* dan *S. aureus* yang telah diremajakan diambil menggunakan cotton bud dan dihapuskan (swab) pada media NA dalam cawan secara merata. Biakan jamur endofit pada media PDA dipotong menggunakan pisau steril dengan ukuran 2 x 2 mm. Potongan jamur endofit tersebut diletakkan pada media NA. Cawan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Dilakukan pengukuran diameter zona hambat menggunakan jangka sorong. Kemudian jamur endofit yang memiliki zona hambat paling kuat dipilih untuk difermentasi dan diekstraksi (Fridayanti *et al*, 2015).



## 2. Fermentasi Jamur Endofit

Fermentasi jamur endofit dilakukan dengan menggunakan media PDB yang bertujuan untuk memperoleh ekstrak yang mengandung senyawa metabolit sekunder dari isolat jamur endofit. Koloni murni jamur endofit pada cawan petri PDA yang telah diinkubasi selama 7 hari, kemudian dengan menggunakan pisau dipotong dengan ukuran 1 x 1 cm sebanyak 3 potongan. Potongan jamur tersebut kemudian diinokulasikan ke dalam media fermentasi cair PDB sebanyak 15 mL dalam labu Erlenmeyer ukuran 100 mL. Labu Erlenmeyer yang berisi media PDB dan potongan kultur jamur endofit difermentasi goyang menggunakan *rotary shaker* dengan kecepatan 130 rpm (kocokan/menit), dilakukan pada suhu ruang selama 14 hari (Sinaga *et al*, 2009).

## 3. Ekstraksi Jamur Endofit

Ekstraksi jamur endofit dilakukan dengan cara merendam hasil fermentasi dengan etil asetat selama 2 hari. Kemudian disaring menggunakan kertas saring dan diperoleh ekstrak cair jamur endofit yang akan di uapkan di atas *waterbath* dengan suhu 40<sup>0</sup>C hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak inilah yang selanjutnya akan diidentifikasi golongan metabolit sekunder dan pengujian aktivitas antibakteri (Elviasari, 2016).

## 4. Skrining Metabolit Sekunder dengan Metode KLT (*Kromatografi Lapis Tipis*)

Kromatogram dibuat dengan cara memotong plat silika gel dengan ukuran 5 x 10 cm, batas atas dan batas bawah diberi tanda dengan pensil (1 cm dari batas bawah dan 0,5 cm dari batas atas). Jarak antar sampel 1 cm. Larutan fase gerak yang digunakan yaitu kloroform : etil asetat dengan perbandingan 9:1, 8:2, 7:3, 6:4, 5:5, 4:6, 3:7, 2:8, dan 1:9. Larutan fase gerak dimasukkan kedalam chamber. Setelah larutan fase gerak jenuh, kemudian ekstrak jamur endofit ditotolkan menggunakan pipa kapiler di atas plat silika gel. Plat silika gel dimasukkan ke dalam chamber. Kemudian plat silika gel dikeluarkan dan dikeringkan dengan oven. Selanjutnya noda diamati pada sinar UV 366 nm. Kemudian menentukan harga R<sub>f</sub> dari bercak yang tampak (Pratiwi *et al*, 2014).

$$R_f = \frac{\text{jarak tempuh komponen}}{\text{jarak tempuh eluen}}$$





## 5. Pengujian Aktivitas Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode Kirby-Bauer. Sebanyak 20 ml NA dimasukkan ke dalam cawan petri dan dibiarkan hingga memadat. Bakteri *E. coli* yang telah diremajakan diambil menggunakan cotton bud dan dihapuskan (swab) pada media NA dalam cawan secara merata. Larutan ekstrak jamur endofit diteteskan menggunakan spuit di atas cakram oxoid. Cakram oxoid diletakkan pada permukaan media NA yang telah berisi bakteri *E. coli*. Jumlah cakram oxoid yang diletakkan dalam satu cawan petri adalah 3 buah. Sebagai kontrol positif digunakan cakram oxoid yang direndam dalam antibiotik kloramfenikol, dan sebagai kontrol negatif digunakan cakram oxoid yang ditetesi pelarut etil asetat. Dilakukan tiga kali pengulangan. Hal yang sama juga dilakukan untuk bakteri *S. aureus*. Setelah inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, dilakukan pengukuran diameter zona hambat menggunakan jangka sorong yang ditandai dengan terbentuknya daerah bening di sekitar cakram (Sinaga *et al*, 2009).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Seleksi Uji Aktivitas Jamur Endofit

Hasil isolasi dari bunga patikan kebo diperoleh sebanyak 17 isolat jamur endofit. Kemudian isolat tersebut di uji aktivitasnya terhadap bakteri *E. coli* dan bakteri *S. aureus*, diperoleh 2 isolat yang memiliki daya hambat paling kuat terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus*, yaitu isolat Eh 14 dengan nilai zona hambat 20 mm dan 34,3 mm.

### 2. Skrining Metabolit Sekunder dengan Metode KLT (*Kromatografi Lapis Tipis*)

Skrining metabolit sekunder ekstrak jamur endofit Eh 14 menggunakan metode KLT kemudian disinari dengan UV 366 nm. Fase gerak yang digunakan adalah kloroform : etil asetat pada perbandingan 9:1, 8:2, 7:3, 6:4, 5:5, 4:6, 3:7, 2:8, dan 1:9.



Tabel 1. Hasil Skrining Metabolit Sekunder Ekstrak Jamur Endofit dengan Metode KLT

Perbandingan Eluen	Nilai Rf (cm)	Senyawa	Warna Noda (UV 366)
9:1	0,76	Steroid	Jingga
	0,58	Alkaloid	Biru
8:2	0,83	Steroid	Jingga
	0,76	Flavonoid	Biru
7:3	0,84	Flavonoid	Biru
6:4	0,76	Flavonoid	Biru
5:5	0,84	Flavonoid	Biru
4:6	0,83	Steroid	Biru
3:7	0,84	Flavonoid	Biru
	0,76	Flavonoid	Biru
2:8	-	-	-
1:9	0,84	Flavonoid	Biru

Berdasarkan tabel 1. skrining metabolit sekunder ekstrak jamur endofit Eh 14 menghasilkan senyawa metabolit sekunder berupa alkaloid, flavonoid, dan steroid. Alkaloid positif akan berfluoresens biru, biru-hijau atau ungu di bawah sinar UV 366 nm (Wagner *et al*, 1996). Alkaloid memiliki kemampuan sebagai antibakteri (Robinson, 1995). Menurut Wagner (1996), bila tanpa pereaksi kimia, flavonoid berfluoresensi kuning, biru atau hijau, tergantung strukturnya. Flavonoid mampu menghambat motilitas bakteri (Mirzoeva *et al*, 1997). Menurut Hayati (2012), hasil KLT senyawa steroid ekstrak etil asetat tanaman anting-anting memiliki nilai Rf 0,77 dan 0,83 berwarna oranye dan hijau kebiruan muda di bawah sinar UV 366 nm.

### 3. Pengujian Aktivitas Antibakteri

Ekstrak jamur endofit Eh 14 diuji aktivitas antibakterinya terhadap bakteri patogen yaitu *E. coli* dan *S. aureus*. Hasil pengujian aktivitas antibakteri disajikan pada tabel 2.



Tabel 2. Data Nilai Zona Hambat Ekstrak Jamur Endofit Eh 14 terhadap Pertumbuhan Bakteri *E. coli* dan *S. aureus*

Perlakuan	Nilai Zona Hambat (mm)			
	Rata-rata <i>E.coli</i>	Potensi	Rata-rata <i>S.aureus</i>	Potensi
<b>Ekstrak Jamur Endofit Eh 14</b>	6,1	Resisten	8,5	Resisten
<b>Kontrol +</b>	27,8	Sensitif	29,8	Sensitif
<b>Kontrol -</b>	-	-	-	-

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa ekstrak jamur endofit Eh 14 memiliki potensi untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen sebesar 6,1 mm terhadap bakteri *E. coli* dan 8,5 mm terhadap bakteri *S. aureus*. Pada kontrol positif memiliki potensi untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen sebesar 27,8 mm terhadap bakteri *E. coli* dan 29,8 mm terhadap bakteri *S. aureus*. Pada kontrol negatif tidak memiliki potensi untuk menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *S. aureus* karena tidak terbentuk zona hambat.



(a)

(b)

Gambar 4.1.4. Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak isolat Eh 14 terhadap bakteri (a) *E. coli* dan (b) *S. aureus*

Ekstrak jamur endofit Eh 14 tergolong resisten dalam menghambat bakteri *E. coli* dan *S. aureus*. Pada kontrol positif tergolong sensitif dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen dan kontrol negatif tidak memiliki potensi untuk menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *S. aureus*. Berdasarkan pernyataan Coyle (2005), bahwa nilai zona hambat  $\leq 16$  mm maka tingkat respon



hambatannya dikategorikan resisten, nilai zona hambat 17-20 mm dikategorikan intermediet dan nilai zona hambat  $\geq 21$  mm dikategorikan sensitif.

Pada kontrol positif menggunakan cakram yang telah mengandung antibiotik kloramfenikol terbentuk zona hambat yang luas disekitar cakram terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus*. Kloramfenikol mempunyai spektrum yang luas karena dapat menghambat bakteri Gram positif dan Gram negatif (Zakiyah *et al*, 2015). Kloramfenikol merupakan zat antibakteri murni sedangkan ekstrak jamur endofit masih berupa ekstrak kasar yang mengandung bahan organik lain selain antibakteri. Senyawa organik lain dapat menurunkan aktivitas zat antibakteri dengan cara menginaktivasi dan mengganggu kontak antara zat antibakteri dengan sel bakteri sehingga dapat melindungi bakteri dari zat antibakteri tersebut (Pelczar dan Chan, 2008).

Pada kontrol negatif menggunakan pelarut etil asetat tidak terbentuk zona hambat disekitar cakram terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus*. Pelarut etil asetat tidak memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Hal ini menandakan bahwa aktivitas antibakteri berasal dari ekstrak bukan dari pelarut yang digunakan untuk melarutkan ekstrak jamur endofit.

Ekstraksi jamur endofit Eh 14 menghasilkan diameter zona hambat yang lebih luas terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus* dibandingkan bakteri *E. coli*. Hal ini disebabkan adanya perbedaan struktur dinding sel bakteri Gram positif yang diwakili oleh *S. aureus* dan bakteri Gram negatif yang diwakili oleh bakteri *E. coli*. Struktur dinding sel bakteri Gram positif relatif sederhana yang terdiri atas tiga lapis yaitu selaput sitoplasmik, lapisan peptidoglikan dan lapisan luar yang disebut simpai. Sebaliknya, bakteri Gram negatif mempunyai struktur yang berlapis-lapis dan sangat kompleks (Pratiwi, 2008).

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan, yaitu :

Ekstrak jamur endofit bunga patikan kebo (*E. hirta*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen dengan diameter zona hambat 5 mm terhadap bakteri *E.coli* dan 8,6 mm terhadap bakteri *S.aureus*. Ekstrak jamur endofit bunga





patikan kebo termasuk kedalam kategori resisten dalam menghambat kedua bakteri patogen. Ekstrak jamur endofit bunga patikan kebo memiliki senyawa metabolit sekunder golongan alkaloid, flavonoid, dan steroid.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anitha, K.P.G., Uma S., Mythili, (2017), Antioxidant and hepatoprotective potentials of novel endophytic fungus *Achaetomium sp.*, from *Euphorbia hirta*, *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine* : 1–6.
- Coyle, M.B., (2005), *Manual of Antimicrobial Susceptibility Testing*, America: American Society for Microbiology.
- Dhanalakshmi, R., S. Umamaheswari, D. Arvind P., (2012), Biodiversity of the Endophytic Fungi Isolated From *Euphorbia Hirta* of Yercaud Hills, Salem, *J. Current Perspectives in Applied Microbiology*, 1(2): 44-48
- Elviasari, J., Rolan Rusli, Adam M. Ramadhan, (2016), Isentivikasi Metabolit Sekunder dan Uji Aktivitas Antibakteri Isolat Jamur Endofit Daun Beluntas (*Pluchea indica* (L) Less.), *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 1(5): 214-220.
- Fridayanti, A., Arsyik I, Fitriyani, (2015), Aktivitas Antijamur dan Identifikasi Metabolit Sekunder Isolat Jamur Endofit dari Daun Yakon (*Smallanthus sonchifolius*) terhadap Beberapa Jamur Patogen, *J. Trop. Pharm. Chem*, 3(2): 88-93.
- Haryati, N.A., Chairul S., Erwin, (2015), Uji Toksisitas dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Merah Tanaman Pucuk Merah (*Syzigium myrtuifolium* Walp.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Kimia Mulawarman*, 13(1): 35-41.
- Hayati, E.K., Akyunul J., Rachmawati N., (2012), Identifikasi Senyawa dan Aktivitas Antimalaria *In Vivo* Ekstrak Etil Asetat Tanaman Anting-Anting (*Acalypha indica* L.), *Molekul*, 7(1):20-32.
- Kusnadi, K., Egie T.D., (2017), Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Pada Ekstrak Daun Seledri (*Apium graveolens* L.) dengan Metode Refluks, *Pancasakti Science Education Journal*, 2(1):56-67.
- Mirzoeva, O. K., Grishanin R. N., Calder P.C., (1997), Antimicrobial Action of Propolis and some of its Components: The Effects on Growth, Membrane Potential, and Motility of Bacteria, *Microbial*, 46:152-239.
- Pelczar MJ, Chan ECS, (2008), *Dasar-Dasar Mikrobiologi 2*, Hardioetomo penerjemah, Jakarta: UI-Press.



Pratiwi, E., Uswatun H., Idramsa, (2014), Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Pada Jamur Endofit dari Tumbuhan Raru (*Cotylelobium melanoxyton*), *Prosiding Seminar Nasional Biologi dan Pembelajarannya*, 267-277.

Pratiwi, S. T., (2008), *Mikrobiologi Farmasi*, Jakarta: Erlangga.

Radji, M., (2005), Peranan Bioteknologi Dan Mikroba Endofit Dalam Pengembangan Obat Herbal, *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 2(3):113 - 126.

Robinson, T., (1995), *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*, edisi keenam, Departement of Biochemistry University of Maasachussets, diterjemahkan oleh Kosasih, Bandung: Penerbit ITB.

Sinaga, E., Noverita, Dinah F., (2009), Daya Antibakteri Jamur Endofit yang Diisolasi dari Daun dan Rimpang Lengkuas (*Alpinia galaga Sw.*), *Jurnal Farmasi Indonesia*, 4(4):161 - 170.

Singh, D., Vandana R., Ashish K.S., Ramya J., Nagaratna H., Azmathunnisa, Avinash B., (2015), Antibacterial Activity and Phytochemical Analysis of the Crude Extracts of Endophytic Fungus, *Alternaria sp.* from the Medicinal Plant *Euphorbia hirta* (L), *International Journal of Green Chemistry and Bioprocess*, 5(2): 14-20.

Tan, R.X., Zou W.X., (2001), Endophytes : A Rich Source Of Functional Metabolites, *Nat Prod Rep*, 18: 488-459.

Wagner, H., Bland S., (1996), *Plant Drug Analysis; A Thin Layer Chromatography Atlas 2<sup>nd</sup> Edition*, Berlin: Springer-Verlag.

Zakiah, A., Nani R., La Ode S., (2015), Aktivitas Antibakteri Kapang Endofit dari Tanaman Kina, *Al-Kauniyah Jurnal Biologi*, 8(2):51-58.

