

**Uji In Vivo Ekstrak Metanol Jamur Endofitik B;B Tanaman Brotowali
(*Tinospora crispa* L.) Sebagai Antibakteri Terhadap *Salmonella typhi* dan
Shigella dysenteriae Menggunakan Mencit (*Mus musculus* L.)**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Biologi**



OLEH

BELLA DWI ANJANI SUHARTO
08091004027

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
DESEMBER 2013**

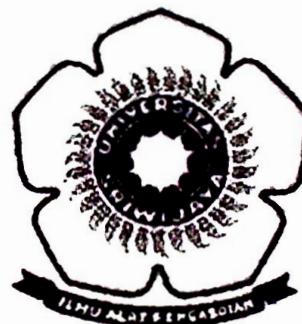
25980/26541

S
632.607
Bel
4
2013

**Uji In Vivo Ekstrak Metanol Jamur Endofitik B1B Tanaman Brotowali
(*Tinaspora crispa* L.) Sebagai Antibakteri Terhadap *Salmonella typhi* dan
Shigella dysentriae Menggunakan Mencit (*Mus musculus* L.)**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Biologi**



OLEH

BELLA DWI ANJANI SUHARTO
08091004027

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
DESEMBER 2013

**Uji *In Vivo* Ekstrak Metanol Jamur Endofitik B₁B Tanaman Brotowali
(*Tinaspora crispa* L.) Sebagai Antibakteri Terhadap *Salmonella typhi* dan
Shigella dysenteriae Menggunakan Mencit (*Mus musculus* L.)**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Biologi**



OLEH

BELLA DWI ANJANI SUHARTO
08091004027

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
DESEMBER 2013**

LEMBAR PENGESAHAN

Uji *In Vivo* Ekstrak Metanol Jamur Endofitik B₁B Tanaman Brotowali (*Tinaspora crispa* L.) Sebagai Antibakteri terhadap *Salmonella typhi* dan *Shigella dysenteriae* Menggunakan Mencit (*Mus musculus* L.)

**SKRIPSI
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Biologi**

Oleh

**BELLA DWI ANJANI SUHARTO
08091004027**

Mengetahui

Indralaya, Desember 2013

Pembimbing II

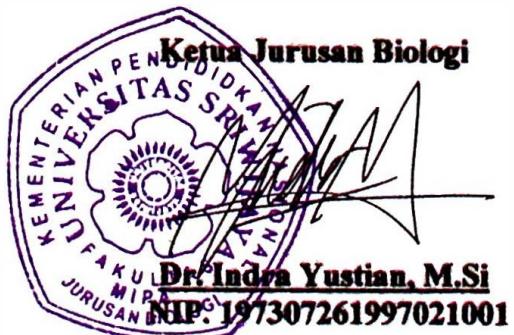


**Dr. Muhamai, M.Si.
NIP. 196903041994122001**

Pembimbing I



**Dr. Munawir, M.Si.
NIP. 196805211993031003**



MOTTO:

Jangan Melihat Rumput Tetangga
Hanya Lakukan yang Terbaik dari Dirimu
“Do the Best For Your Life”

Allah knows (what Is the best for you) and you do not
(Quran 2: 216)

Dengan Mengharapkan Ridha Allah SubhanahuWata' alla, Saya
Persembahkan Karyaku Ini Kepada:

- ‡ Dilanku (Agamaku)
- ‡ Kedua Orang Tua Saya (Papa Suharto dan Mama Yulia Rahman)
- ‡ Mbak Saya (Onnie Ajeng) dan Kedua Adik Saya (Saeng Chindy dan Saeng wawan)
- ‡ Semua dosen Biologi FMIPA
- ‡ Teman-temanku dan orang yang kusayangi
- ‡ Almamaterku

Terimakasih atas motivasi dan dukungannya yang akan membawa
hidupku lebih Indah

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **Uji In Vivo Ekstrak Metanol Jamur Endositik B₁B Tanaman Brotowali (*Tinaspora Crispa L.*) Sebagai Antibakteri terhadap *Salmonella typhi* dan *Shigella dysentriiae* Menggunakan Mencit (*Mus Musculus L.*).**

Ucapan terimakasih yang setulusnya disertai dengan segala kerendahan hati dan rasa hormat kepada kedua pembimbing, Dra.Muharni, M.Si dan Dr. Hary Widjajanti, M.Si, yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dengan penuh kesabaran, perhatian dan ikhlas untuk meluangkan waktu, tenaga dan pikiran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada:

1. Drs. Muhammad Irfan, M. T selaku Dekan F.MIPA Universitas Sriwijaya.
2. Dr.rer.nat Indra Yustian, M.Si, selaku Ketua Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sriwijaya.
3. Drs. Endri Junaidi, M.Si, selaku dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan selama masa perkuliahan hingga penyelesaian tugas akhir.
4. Dr. Munawar, M.Si dan Dr. Muharni, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan perhatian, bimbingan, saran dan bantuan selama penulisan skripsi.
5. Dr. Salni, M.Si dan Dra. Muharni, M.Si selaku dosen pembahas yang telah banyak memberikan saran dalam penulisan skripsi.
6. Dr. Elfita, M.Si, selaku dosen yang banyak memberikan perhatian, bimbingan, saran dan bantuan selama di laboratorium.

7. Seluruh Staf Dosen Pengajar dan karyawan Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan yang bermanfaat.
8. Uni Nia selaku Analis Laboratorium yang banyak membantu kelancaran penelitian di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya.
9. Sahabat-sahabatku Chingudeul (Wati, Tiwi, Diah, Oc, Wensap, Des3, Dian, dan Maya), Mammed-mammedku (Mak, Rida, Icha, Atik dan Mirna), dan Ruma terima kasih buat dukungan, bantuan, canda dan tawa, dan doa yang telah diberikan.
10. Teman-teman yang di laboratorium mikrobiologi (Jenni, Echa, Destri, Rahmawati, Yunita, Enita, Lia, Octari, Dan Octa) makasih sudah bantuin saya selama penelitian.
11. Teman-temanku Biologi 2009.
12. Kakak-kakak senior dan adik-adik junior Bioers.
13. Semua pihak yang ikut serta memberikan dukungan dalam penyelesain skripsi ini.
Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua yang membaca, khususnya mahasiswa Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, Indralaya. Atas kekurangan dalam penulisan skripsi ini penulis minta maaf, akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Indralaya, Desember 2013

Penulis

**IN VIVO TEST OF METHANOL EXTRACTS OF ENDOPHYTIC B₁B FUNGI
THROUGH BROTOWALI (*Tinaspora crispa* L.) AS AN ANTIBACTERIALS
AGAINST *Salmonella typhi* AND *Shigella dysentriiae* BY USING
MICE (*Mus musculus* L.)**

By

**BELLA DWI ANJANI S
08091004027**

ABSTRACT

In Vivo Test of Methanol Extracts of Endophytic B₁B Fungi Brotowali (*Tinaspora crispa* L.) has been tested as an antibacterials against *Salmonella typhi* and *Shigella dysentriiae* by using Mice (*Mus musculus* L.). The research was previously conducted the isolation, culturitation and extraction until the methanol extract of endophytic B1B fungi was obtained which continued by doing the In Vivo test, using *Salmonella typhi*, *Shigella dysentriiae* and animal testing mice (*Mus musculus* L.) and also the concentration 10 mg/kgw, 100 mg/kgw, and 1000 mg/kgw. The obtained result is 3 doses and the positive control/antibiotics have the same capabilities in reducing the average number of bacteria cells. The Metanol extract of endophytic B1B was found to have significant effect on mortality and less than the dose of infection *Salmonella typhi* and *Shigella dysentriiae* recovered from feces and has potential as an antimicrobial for salmonellosis and shigellosis.

Keywords: Endophytic Fungi, In Vivo, *Salmonella*, *Shigella*

**UJI IN VIVO EKSTRAK METANOL JAMUR ENDOFITIK B₁B TANAMAN
BROTOWALI (*Tinaspora crispa* L.) SEBAGAI ANTIBAKTERI TERHADAP
Salmonella typhi DAN *Shigella dysentriiae* MENGGUNAKAN MENCIT
(*Mus musculus* L.)**

Oleh

**BELLA DWI ANJANI S
08091004027**

ABSTRAK

Telah dilakukan Uji *In Vivo* Ekstrak Metanol Jamur Endofitik B₁B Tanaman Brotowali (*Tinaspora Crispa* L.) Sebagai Antibakteri terhadap *Salmonella typhi* dan *Shigella dysentriiae* Menggunakan Mencit (*Mus Musculus* L.). Sebelumnya penelitian ini dilakukan isolasi, kulturisasi dan ekstraksi sehingga didapatkan Ekstrak Metanol Jamur Endofitik B₁B yang selanjutnya dilakukan uji *in vivo* dengan menggunakan bakteri *Salmonella typhi* dan *Shigella dysentriiae*, dan hewan uji Mencit (*Mus Musculus* L.) menggunakan konsentrasi 10 mg/kgbb, 100 mg/kgbb, dan 1000 mg/kgbb. Hasil yang didapatkan dosis 3 (1000 mg/kgbb) dan kontrol positif memiliki kemampuan yang sama dalam mengurangi jumlah rata-rata sel bakteri. Ekstrak Metanol Jamur Endofitik B₁B yang ditemukan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap angka kematian dan kurang dari dosis infeksi *Salmonella typhi* dan *Shigella dysentriiae* ditemukan dari feses dan memiliki potensi sebagai Antimikroba untuk Salmonellosis dan Shigellosis.

Kata kunci: Jamur Endofitik, In Vivo, *Salmonella*, *Shigella*

DAFTAR ISI

UPT PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS SRIWIJAYA	
NO. DAFTAR:	140572
TANGGAL :	06 FEB 2016

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSEMBERHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRACT	vi
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah...	3
1.3. Hipotesis.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Karakteristik	5
2.2. Pathogenesis	5
2.3. Shigellosis dan Salmonellosis	6
2.4. Kultur Media	7
2.5. Resistensi Antibiotik	8
2.6. Brotowali	8
2.7. Endofitik dan Senyawa Ekstrak.....	9
2.8. Mekanisme antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri..	10
2.9. Gastroenteristik.....	12
2.10. Hewan Uji.....	12
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1. Waktu dan Tempat	13
3.2. Alat dan Bahan	13
3.3. Cara Kerja	14

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1. Jumlah Sel Bakteri <i>Salmonella typhi</i>	17
4.2. Jumlah Sel Bakteri <i>Shigella dysentriae</i>	21
 BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	 25
5.1. Kesimpulan.....	25
5.2. Saran	25
 DAFTAR PUSTAKA	 26
LAMPIRAN	29

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 4.1. Pengaruh berbagai perlakuan terhadap jumlah sel bakteri

Samonella typhi selama 12 hari perlakuan 17

Tabel 4.2. Pengaruh berbagai perlakuan terhadap jumlah sel bakteri

Shigella dysentriiae selama 12 hari perlakuan 21

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1. Grafik Interaksi antara dosis dan waktu inkubasi terhadap populasi <i>Salmonella typhi</i> pada feses.....	19
Gambar 4.2. Grafik Interaksi antara dosis dan waktu inkubasi terhadap populasi <i>Shigella dysentriae</i> pada feses.....	22
Gambar 5.1. Perlakuan terhadap Mencit.....	30
Gambar 5.2. Isolat jamur endofitik B ₁ B.....	35
Gambar 5.3. Pengamatan mikroskopis pada isolat jamur endofitik B ₁ B.....	36

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1.Komposisi Medium <i>Salmonella-Shigella</i> Agar	29
Lampiran 2.Hasil Penelitian Selama Penelitian Berlangsung	29
Lampiran 3.Pengolahan Data	30
Lampiran 4.Deskripsi Jamur Endofitik B1B.....	35



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sumber daya hayati Indonesia, khususnya mikroorganisme yang bersimbiosis dengan tumbuhan belum banyak diteliti dan dimanfaatkan, padahal potensi sebagai sumber bahan aktif sangatlah besar. Salah satunya adalah jamur endofitik. Jamur endofitik mempunyai potensi yang sangat besar sebagai penghasil metabolit sekunder dan menarik untuk diteliti (Tan & Zou 2001: 448).

Jamur endofitik merupakan mikroorganisme yang terdapat di dalam suatu sistem jaringan tumbuhan seperti biji, daun, bunga, ranting, batang, dan akar. Berbagai senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh jamur endofitik. Jamur endofitik dapat memiliki aktivitas biologis yang bervariasi seperti antivirus, antimikroba, insektisida dan lain-lain (Strobel 2004: 257-268).

Pencarian jamur endofitik yang banyak terdapat pada tumbuhan dilakukan untuk menambah atau memperkaya koleksi mikroba. Selanjutnya mikroba tersebut perlu diidentifikasi untuk mengetahui sifat pertumbuhan dan jenisnya, sehingga lebih lanjut dapat dimanfaatkan di bidang kesehatan. Mengingat kebutuhan bahan baku obat yang semakin meningkat baik jumlah dan jenisnya maka potensi sumber daya alam Indonesia khususnya jamur endofitik perlu digali dan dikembangkan (Noverita & Sinaga 2009: 172).

Gastroenteritis didefinisikan sebagai inflamasi membran mukosa lambung dan usus halus ditandai dengan diare dan pada beberapa kasus, muntah-muntah, yang berakibat kehilangan cairan atau elektrolit yang menimbulkan dehidrasi (gangguan keseimbangan

elektrolit). Penyebab utama gastroenteritis akut adalah virus (rotavirus, adenovirus enterik, virus Norwalk, dan lain-lain), bakteri (*Camplylobacter*, *Salmonella*, *Shigella*, *Escherichia coli*, *Yersinia*, dan lain-lain), serta parasit (*Giardia lamblia*, *Cryptosporidium*). Patogen-patogen ini menimbulkan penyakit dengan menginfeksi dan menghasilkan enterotoksin atau sitotoksin yang merusak sel, atau melekat pada dinding usus (Betz 2009: 185).

Shigellosis dan Salmonellosis merupakan salah satu jenis gastroenteristik yang disebabkan oleh bakteri *Shigella* sp. dan *Salmonella* sp.. Beberapa antibiotik yang telah digunakan untuk pengobatan antara lain *Trimethoprin-sulfametoksazol*, Fluoroquinolin dan cefriaksone sebagai alternatif untuk meredakan diare dan demam *typhoid*. Konsumsi oral yang awal harus dibatasi solusinya dengan konsentrasi fisiologis glukosa dan elektrolit yang lebih tinggi (Fleisher *et al.* dalam Stephen 2000: 923).

Brotowali merupakan tanaman liar yang terdapat di seluruh Indonesia terutama Jawa, Bali, dan Ambon. Brotowali memiliki rasa pahit tetapi bersifat menyegarkan dan memiliki sifat analgetik yaitu dapat menghilangkan rasa sakit dan antipiretik yaitu mampu menurunkan panas, melancarkan cairan limpa, meningkatkan sekresi salifa, dan efek sedatif (Utami 2003: 33-34):

Tumbuhan brotowali yang telah digunakan sebagai obat tradisional dan telah terbukti khasiatnya melalui penelitian sebelumnya, diyakini menjadi tempat tumbuh jamur endofitik yang menghasilkan metabolit sekundernya yang akan menghasilkan ekstrak aktif yang menggunakan pelarut etil asetat sebagai antimalaria yang masih terbatas (Elfita *et al.* 2012: 93).

Penelitian Elfita & Munawar (2012: 36) telah mengisolasi enam jamur endofitik dari Brotowali yaitu *Fusarium* sp., *Trichordema* sp., *Aspergillus* sp. (BB-1), *Aspergillus* sp.

(BB-2), *Aspergillus* sp. (BB-3) dan *unidentified* (BB-4), empat diantaranya menghasilkan senyawa yang bersifat sebagai antibakteri terhadap bakteri penyebab penyakit gastroenteritis. Namun pada saat ini, belum ada penelitian ekstrak dari jamur endofitik tanaman Brotowali secara *in vivo* untuk bakteri penyebab penyakit gastroenteristik.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian tentang “Uji *in vivo* ekstrak metanol jamur endofitik B₁B tanaman Brotowali (*Tinaspora crispa* L.) sebagai antibakteri terhadap *Salmonella typhi* dan *Shigella dysentriiae* menggunakan Mencit (*Mus Musculus* L.”).

1.2. Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini masalah yang akan diselesaikan adalah bagaimanakah efektivitas antibakteri ekstrak metanol jamur endofitik B₁B (Lampiran 4) tanaman brotowali dibandingkan dengan antibiotik secara *in vivo* terhadap *Salmonella typhi* dan *Shigella dysentriiae*.

1.3. Hipotesis

Ekstrak metanol jamur endofitik B₁B (Lampiran 4) tanaman brotowali bersifat efektif sebagai antibakteri terhadap *Salmonella typhi* dan *Shigella dysentriiae* secara *in vivo*.

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan efektivitas antibakteri ekstrak metanol jamur endofitik B₁B (Lampiran 4) tanaman brotowali dibandingkan dengan antibiotik biasanya secara *in vivo* menggunakan Mencit (*Mus Musculus* L.) terhadap *Salmonella typhi* dan *Shigella dysentriiae*.

1.5. Manfaat Penelitian

Dengan menggunakan jamur endofitik B₁B yang mengandung senyawa antibiotik yang memiliki senyawa enteristik yang mampu menghilangkan dan mengurangi penyakit gastroenteristik dan termasuk bahan alternatif yang berasal dari senyawa bioaktif tanaman Brotowali (*Tinospora crispa* L.) dibandingkan senyawa antibiotik yang telah ada dapat diperoleh informasi dalam waktu dekat sedangkan untuk selanjutnya senyawa bioaktif dapat di aplikasikan sebagai antibiotik yang alami.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, F. D. 2012. Isolasi dan Uji Antimikroba Metabolit Sekunder Ekstrak Kultur Jamur Endofitik AFKR-5 dari Tumbuhan Akar Kuning (*Arcangalisia flava* (L) Merr).*Skripsi*.Institut Pertanian Bogor: 21 hlm.
- Atlas, R.M. & R. Bartha. 1998. *Microbial Ecology Fundamentals and Applications*. Benjamin Cummings Publishing Company Inc, California: 640 pages.
- Bain, W.B., Herron, C.A., Keith, & Bridson. 1975. Waterborne Shigellosis at a Public School. *American Journal of Epidemiology*, Vol. 101, No. 4.
- Behrman, R.E., R. M. Kliegman., & A. M. Arvin. 1999. *Ilmu Kesehatan Anak Nelson Volume 2 Edisi 15*. EGC. Jakarta: xxxiiii + 1757 hlm.
- Betz, C. L. 2009. *Keperawatan Pediatri*. EGC. Jakarta: xv + 888 hlm.
- Ciottone, G.R. 2006. *Medicine : Third Edition*. Mosby. Inc. USA: 952 hlm.
- Darmawati, S. 2009. Keanekaragaman Genetik *Salmonella typhi*. *Jurnal Kesehatan*. 1(2): 27-33 hlm.
- Dworkin, M, S. Falkow, E. Rosenberg, K.H. Schleifer & E. Stackebrandt. 2006. *The Prokaryotes : Third Edition*. Springer. USA: 1193 hlm.
- Elfita & Munawar. 2012. Pengembangan Obat Gastroenteritik dari Jamur Endofitik Tumbuhan Brotowali (*Tinospora crispa* L.). *Laporan Satranas*. Bidang Ilmu MIPA.Universitas Sriwijaya: 87 hlm.
- Elfita, Muhamni, Munawar, & Rizki. 2012. Isolation of Antioxidant Compound from Endophytic Fungi Acremonium sp. from The Twigs of Kandis Gajah (*Garcinia griffithii* T. Anders). *Makara of Science Series*, 16 (1): 47-50
- Fleisher, Gary R. Diarrhea. Dalam : Stephen Ludwig. *Textbook of Pediatric Emergency Medicine 4th edition*. USA : Lippincott, Williams & Wilkins Publishers, 2000 6th edition. The McGraw-Hill Companies. 1648 hlm.
- Ganjar, I, W. Syamsurizal, A. Wutari. 2006. *Mikologi Dasar dan Terapan*. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta: xii + 234 hlm.
- Hart, H. 1987. *Kimia Organik*. Erlangga. Jakarta: xiv + 486 hlm.
- Irianto, K. 2006. *Mikrobiologi Mengukur Dunia Mikroorganisme*. Yrama Widya. Bandung: xiv + 290 hlm.

- Jang, Gi. C., Kang. O.H, Lee Y.S, Chae H.S, Oh Y.C, Brice O.O, Kim M.S, Sohn D.H, Kim H.S, Park H, Shin D.W, Rho J.R, & Kwon Y.D. 2011. *In Vitro and In Vivo Antibacterial Activity of Punica granatum Peel Ethanol Extract against Salmonella. Evidence Based Complementary and Alternative Medicine.* Volume 2011: 8 pages.
- Jones, S & B. Luchsinger, A. E. 1986. *Plant Systematic. Second Edition.* MacGraw-Hill Book Company. New York: 512 pages.
- Kresnady, B. 2003. *Khasiat dan Manfaat Brotowali si Pahit yang Menyembuhkan.* AgroMedia Pustaka. Jakarta: viii + 60 hlm.
- Maier, R.M., I.L. Pepper., C.P. Gerba,. 2000. *Environmental Microbiology.* Macmillan Company. USA: xxi + 589 hlm.
- Mansjoer, A. 1999. *Kapita Selekta Kedokteran.* Universitas Indonesia. Jakarta: vii + 93 hlm.
- Muharni, Elfita & Munawar. 2012. Uji Hispatologi terhadap Organ Hati dari Ekstrak Etil Asetat Mikroba Endofitik *Acromonium* sp dari Tumbuhan Kandis Gajah (*Garcinia griffithii*). *Simnaskba:* 181-186.
- Nafianti, S & A. B. Sinuhaji. 2005. Resisten Trimetoprim – Sulfametoksazol terhadap Shigellosis. *Sari Pediatri*, Vol. 7, No. 1, Juni 2005: 39-44.
- Novertita, Fitria D. & Sinaga E. 2009. Isolasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri Jamur Endofitik Dari Daun Dan Rimpang *Zingiber ottensii*. Fakultas Biologi Universitas Nasional. *Jurnal Farmasi Indonesia.* 4 (4) : 171 -176.
- Parija, S. C. 2009. *Textbook of Microbiology and Immunology.* Elsevier. India: x + 669 hlm.
- Pelczar, M.J & Chan, E. S. C. 1988. *Dasar-dasar Mikrobiologi.* UI Press. Jakarta: viii + 997 hlm
- Setijono, M.M. 1985. Mencit (*Mus musculus*) sebagai Hewan Percobaan. *Skripsi.* Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor: 94 hlm.
- Strobel G. A. 2004. Natural products from endophytic microorganism. *Journal of Natural Products.* Vol. 67: 257-268.
- Suriawiria, U. 1990. *Mikrobiologi Air dan Dasar-dasar pengolahan Buangan secara Biologis.* Penerbit Alumni. Bandung: vi + 163 hlm.
- Tan, R.X. & W.X Zou. 2001. *Endophytes A Rich Source of Functional Metabolites.* Nat prod. Rep. 18: 448-459.

Thong, KL., Alfwegg, M., 2000' Comparative Analysis of *Salmonella typhi* by rRNA Gene Restriction and Phage Typhing. *Pakistan Jounal of Biological Sciences.* 3 (5): 738-739.

Utami, P. 2003. *Tanaman Obat Untuk Mengatasi Diabetes Mellitus.* Tim Lentera. Jakarta: viii + 105 hlm.

Wahyono, S. 1996. Pengaruh Cara Pengeringan Dan Wadah Penyimpanan Terhadap Kualitas Simplicia Bunga Sidowayah (Woodfordia floribunda Salisb.). *Prosiding Seminar dan Pameran Nasional Tumbuhan Obat Indonesia XXIV.* Pusat Studi Biofarmaka, IPB : 126-129.