



ISSN 0126-1754

Volume 9, Nomor 2, Agustus 2008

Terakreditasi Peringkat A
SK Kepala LIPI

Nomor 14/Akred-LIPI/P2MBI/9/2006

Berita Biologi

Jurnal Ilmiah Nasional



Diterbitkan oleh
Pusat Penelitian Biologi - LIPI

Berita Biologi merupakan Jurnal Ilmiah ilmu-ilmu hayati yang dikelola oleh Pusat Penelitian Biologi - Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), untuk menerbitkan hasil karya-penelitian (original research) dan karya-pengembangan, tinjauan kembali (review) dan ulasan topik khusus dalam bidang biologi. Disediakan pula ruang untuk menguraikan seluk-beluk peralatan laboratorium yang spesifik dan dipakai secara umum, standard dan secara internasional. Juga uraian tentang metode-metode berstandar baku dalam bidang biologi, baik laboratorium, lapangan maupun pengolahan koleksi biodiversitas. Kesempatan menulis terbuka untuk umum meliputi para peneliti lembaga riset, pengajar perguruan tinggi maupun pekarya-tesis sarjana semua strata. Makalah harus dipersiapkan dengan berpedoman pada ketentuan-ketentuan penulisan yang tercantum dalam setiap nomor.

Diterbitkan 3 kali dalam setahun yakni bulan April, Agustus dan Desember. Setiap volume terdiri dari 6 nomor.

Surat Keputusan Ketua LIPI

Nomor: 1326/E/2000, Tanggal 9 Juni 2000

Dewan Pengurus

Pemimpin Redaksi

B Paul Naiola

Anggota Redaksi

Andria Agusta, Dwi Astuti, Hari Sutrisno, Iwan Saskiawan
Kusumadewi Sri Yulita, Marlina Ardiyani, Tukirin Partomihardjo

Desain dan Komputerisasi

Muhamad Ruslan, Yosman

Sekretaris Redaksi/Korespondensi Umum

(berlangganan, surat-menyurat dan kearsipan)

Enok, Ruswenti, Budiarmo

Pusat Penelitian Biologi LIPI

Kompleks Cibinong Science Centre (CSC-LIPI)

Jin Raya Jakarta-Bogor Km 46,
Cibinong 16911, Bogor - Indonesia
Telepon (021) 8765066 - 8765067

Faksimili (021) 8765063

Email: herbogor@indo.net.id

ksama_p2biologi@yahoo.com

Cover depan: *Keanekaragaman hayati Taman Nasional Kelimutu di Pulau Flores, Nusa Tenggara Timur, seperti direpresentasikan oleh jenis/spesies tumbuhan dan jamur; juga burung endemiknya, dan Danau Kelimutu dengan tiga warnanya, sesuai makalah di halaman 185194. (Foto: Koleksi LDPI-Balai Taman Nasional Kelimutu, Departemen Kehutanan RI H Wiriadinata, Sudaryanti, AH Wawo dan G Soebiantoro).*



LIPI

Berita

Biologi

Jurnal Ilmiah Nasional

ISSN 0126-1754

Volume 9, Nomor 2, Agustus 2008

Terakreditasi A

SK Kepala LIPI

Nomor 14/Akred-LIPI/P2MBI/9/2006

**Diterbitkan oleh
Pusat Penelitian Biologi - LIPI**

Ketentuan-ketentuan untuk Penulisan dalam Jurnal Berita Biologi

1. Karangan ilmiah asli, *hasil penelitian* dan belum pernah diterbitkan atau tidak sedang dikirim ke media lain.
2. Bahasa Indonesia. Bahasa Inggris dan asing lainnya, dipertimbangkan.
3. Masalah yang diliput, diharapkan aspek "baru" dalam bidang-bidang
 - Biologi dasar (*pure biology*), meliputi turunan-turunannya (mikrobiologi, fisiologi, ekologi, genetika, morfologi, sistematik dan sebagainya).
 - Ilmu serumpun dengan biologi: pertanian, kehutanan, peternakan, perikanan air tawar dan biologi kelautan, agrobiologi, limnologi, agro bioklimatologi, kesehatan, kimia, lingkungan, agroforestri. *Aspek/pendekatan biologi* harus tampak jelas.
4. Deskripsi masalah: harus jelas adanya tantangan ilmiah (*scientific challenge*).
5. Metode pendekatan masalah: standar, sesuai bidang masing-masing.
6. Hasil: hasil temuan harus jelas dan terarah.
7. Kerangka karangan: standar.

Abstrak dalam bahasa Inggris, maksimum 200 kata, spasi tunggal, ditulis miring, isi singkat, padat yang pada dasarnya menjelaskan masalah dan hasil temuan. Hasil dipisahkan dari Pembahasan.
8. Pola penyusunan makalah: spasi ganda (kecuali abstrak), pada kertas berukuran A4 (70 gram), maksimum 15 halaman termasuk gambar/foto; pencantuman Lampiran seperlunya.

Gambar dan foto: harus bermutu tinggi, gambar pada kertas kalkir (bila manual) dengan tinta cina, berukuran kartu pos; foto berwarna, sebutkan programnya bila dibuat dengan komputer.
9. Kirimkan 2 (dua) eksemplar makalah ke Redaksi (alamat pada cover depan-dalam) yang ditulis dengan program Microsoft Word 2000 ke atas. Satu eksemplar tanpa nama dan alamat penulis (-penulis)nya. Sertakan juga copy file dalam CD (bukan disket), untuk kebutuhan Referee secara elektronik. Jika memungkinkan, kirim juga filenya melalui alamat elektronik (E-mail) Berita Biologi: herbogor@indo.net.id dan ksama_p2biologi@yahoo.com
10. Cara penulisan sumber pustaka: tuliskan nama jurnal, buku, prosiding atau sumber lainnya secara lengkap, jangan disingkat. Nama inisial pengarang tidak perlu diberi tanda titik pemisah.
 - a. Jurnal
Premachandra GS, H Saneko, K Fujita and S Ogata. 1992. Leaf Water Relations, Osmotic Adjustment, Cell Membrane Stability, Epicuticular Wax Load and Growth as Affected by Increasing Water Deficits in Sorghum. *Journal of Experimental Botany* 43,1559-1576.
 - b. Buku
Kramer PJ. 1983. *Plant Water Relationship*, 76. Academic, New York.
 - c. Prosiding atau hasil Simposium/Seminar/Lokakarya dan sebagainya
Hamzah MS dan SA Yusuf. 1995. Pengamatan Beberapa Aspek Biologi Sotong Buluh (*Septoteuthis lessoniana*) di Sekitar Perairan Pantai Wokam Bagian Barat, Kepulauan Aru, Maluku Tenggara. *Prosiding Seminar Nasional Biologi XI*, Ujung Pandang 20-21 Juli 1993. M Hasan, A Mattimu, JG Nelwan dan M Littay (Penyunting), 769-777. Perhimpunan Biologi Indonesia.
 - d. Makalah sebagai bagian dari buku
Leegood RC and DA Walker. 1993. Chloroplast and Protoplast. Dalam: *Photosynthesis and Production in a Changing Environment*. DO Hall, JMO Scurlock, HR Bohlar Nordenkampf, RC Leegood and SP Long (Eds), 268-282. Chapman and Hall. London.
11. Kirimkan makalah serta copy file dalam CD (lihat butir 9) ke Redaksi. Sertakan alamat Penulis yang jelas, juga meliputi nomor telepon (termasuk HP) yang mudah dan cepat dihubungi dan alamat elektroniknya.

Anggota Referee / Mitra Bestari

Mikrobiologi

Dr Bambang Sunarko (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Prof Dr Feliatra (*Universitas Riau*)
Dr Heddy Julistiono (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr I Nengah Sujaya (*Universitas Udayana*)
Dr Joko Sulistyono (*Pusat Penelitian Biologi-LIPf*)
Dr Joko Widodo (*Universitas Gajah Mada*)
Dr Lisdar I Sudirman (*Institut Pertanian Bogor*)
Dr Ocky Karna Radjasa (*Universitas Diponegoro*)

Mikologi

Dr Dono Wahyuno (*BB Litbang Tanaman Rempah dan Obat-Deptan*)
Dr Kartini Kramadibrata (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)

Genetika

Prof Dr Alex Hartana (*Institut Pertanian Bogor*)
Dr Warid Ali Qosim (*Universitas Padjadjaran*)
Dr Yuyu Suryasari Poerba (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)

Taksonomi

Dr Ary P Keim (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Daisy Wowor (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Prof (Ris) Dr Johannis P Mogeia (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Juniati Peggie (*Pusat Penelitian Biologi- LIPI*)
Dr Rosichon Ubaidillah (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)

Biologi Moiekuler

Dr Eni Sudarmonowati (*Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI*)
Dr Endang Gati Lestari (*BB Litbang Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian-Deptan*)
Dr Hendig Sunarno (*Badan Tenaga Atom Nasional*)
Dr I Made Sudiana (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Nurlina Bermawie (*BB Litbang Tanaman Rempah dan Obat-Deptan*)
Dr Sudarmono (*Pusat Konservasi Tumbuhan-LIPI*)
Dr Yusnita Said (*Universitas Lampung*)

Bioteknologi

Dr Adi Santoso (*Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI*)
Dr Andi Utama (*Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI*)
Dr Nyoman Mantik Astawa (*Universitas Udayana*)

Veteriner

Prof Dr Fadjar Satrija (*Institut Pertanian Bogor*)

Biologi Peternakan

Prof (Ris) Dr Subandryono (*Pusat Penelitian Ternak-Deptan*)

Ekologi

Dr Didik Widyatmoko (*Pusat Konservasi Tumbuhan-LIPI*)
Dr Dewi Malia Prawiradilaga (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Frans Wospakrik (*Universitas Papua*)
Dr Herman Daryono (*Pusat Penelitian Hutan-Dephut*)
Dr Istomo (*Institut Pertanian Bogor*)
Dr Michael L Riwu Kaho (*Universitas Nusa Cendana*)
Dr Sih Kahono (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)

Biokimia

Prof Dr Adek Zamrud Adrian (*Universitas Andalas*)
Dr Deasy Natalia (*Institut Teknologi Bandung*)
Dr Elfahmi (*Institut Teknologi Bandung*)
Dr Hertoto Dwi Ariesyadi (*Institut Teknologi Bandung*)
Dr Tri Murningsih (*Pusat Penelitian Biologi -LIPI*)

Fisiologi

Prof Dr Bambang Sapto Purwoko (*Institut Pertanian Bogor*)
Dr Gono Semiadi (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Irawati (*Pusat Konservasi Tumbuhan-LIPI*)
Dr Wartika Rosa Farida (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)

Biostatistik

Ir Fahren Bukhari, MSc (*Institut Pertanian Bogor*)

Biologi Perairan Darat/Limnologi

Dr Cynthia Henny (*Pusat Penelitian Limnologi-LIPI*)
Dr Fauzan Ali (*Pusat Penelitian Limnologi-LIPI*)
Dr Rudhy Gustiano (*Balai Rise! Perikanan Budidaya Air Tawar-DKP*)

Biologi Tanah

Dr Joeni Setijo Rahajoe (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr. Laode Alhamd (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Rasti Saraswati (*BB Sumberdaya Lahan Pertanian-Deptan*)

Biodiversitas dan Iklim

Dr Rizaldi Boer (*Institut Pertanian Bogor*)
Dr Tania June (*Institut Pertanian Bogor*)

Biologi Kelautan

Prof Dr Chair Rani (*Universitas Hasanuddin*)
Dr Magdalena Litaay (*Universitas Hasanuddin*)
Prof (Ris) Dr Ngurah Nyoman Wiadnyana (*Pusat Riset Perikanan Tangkap-DKP*)
Dr Nyoto Santoso (*Lembaga Pengkajian dan Pengembangan Mangrove*)

Berita Biologi menyampaikan terima kasih
kepada para Mitra Bestari/Penilai (Referee) nomor ini
9(2) - Agustus 2008

Dr. Andria Augusta - Pusat Penelitian Biologi-LIPI
Dr. Bambang Sunarko - Pusat Penelitian Biologi-LIPI
Dr. B Paul Naiola - Pusat Penelitian Biologi-LIPI
Dwi Setyo Rini, SSi, MSi - Pusat Penelitian Biologi-LIPI
Dr. Endang Tri Margawati - Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI
Dr. Gayuh Rahayu - Jurusan Biologi-FMIPA IPB
Prof. (Ris.) Dr. Johanis P Mogeia - Pusat Penelitian Biologi-LIPI
Dr. Kartini Kramadibrata - Pusat Penelitian Biologi-LIPI
Dr. Kusumadewi Sri Yulita - Pusat Penelitian Biologi-LIPI
Prof. Dr. Drh. Fachrijan H Pasaribu - Kedokteran Hewan-IPB
Drs. Haryono, MSi - Pusat Penelitian Biologi-LIPI
Dr. Iwan Saskiawan - Pusat Penelitian Biologi-LIPI
Dr. Sunaryo - Pusat Penelitian Biologi-LIPI
Dr. Usep Sutisna - Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI
Dr. Yuyu Suryasari Poerba - Pusat Penelitian Biologi-LIPI

DAFTAR ISI

REKAMAN BARU (NEW RECORD)

- A NEW RECORD OF *Gunda ochracea* Walker (LEPIDOPTERA: BOMBYCIDAE)
FROM GUNUNG HALIMUN-SALAK NATIONAL PARK**
[Rekaman Baru *Gunda ochracea* Walker (Lepidoptera: Bombycidae)
dari Taman Nasional Gunung Halimun-Salak, Jawa Barat]
Hari Sutrisno.....113

TINJAUAN ULANG (REVIEW)

- KILAS BALIK PENELITIAN KROMOSOM PALEM INDONESIA**
[Chromosome Research Flashback of Indonesian Palms]
Joko Ridho Witono.....115

MAKALAH HASIL RISET (ORIGINAL PAPERS)

- PEMANFAATAN KONSORSIUM BAKTERI LOKAL UNTUK BIOREMEDIASI LIMBAH
TEKSTIL MENGGUNAKAN SISTEM KOMBINASI ANAEROBIK-AEROBIK**
[The Utilizing of Local Bacteria Consortia for Bioremediation of Textile Wastewater
Under Combined Anaerobic-Aerobic System]
I Dewa K Sastrawidana, Bibiana W Lay, Anas Miftah Fauzi dan Dwi Andreas Santosa.....123

- SISTEM PENYERBUKAN ALTERNATIF *Talinum triangulare* Willd.: EFEK PERLAKUAN
PENYERBUKAN PADA AKTIFITAS BUNGA DAN PEMBENTUKAN BIJI**
[Alternative Pollination System of *Talinum triangulare* Willd.: Effects of Pollination Treatments
on Flower Activities and Seed Setting]
Erlin Rachman.....133

- OPTIMASI PRODUKSI FRUCTOSYLTRANSFERASE OLEH *Aspergillus* sp. WN1C**
[The Optimization of Fructosyltransferase Production by *Aspergillus* sp. WN1C]
Aris Toharisman, Triantarti dan Hendro Santoso Marantesa.....139

- DIVERSITAS DAN PROFIL METABOLIT SEKUNDER JAMUR ENDOFIT YANG DIISOLASI
DARI TUMBUHAN GAMBIR (*Uncaria gambir*) SERTA AKTIVITAS BIOLOGISNYA
SEBAGAI ANTIBAKTERI**
[Diversity and Secondary Metabolites Profiles of Endophytic Fungi Isolated from Gambir
(*Uncaria gambir*) Plants and Their Biological Activities as Antibacteria]
Yuliasri Jamal, Muhamad Ilyas, Atit Kanti dan Andria Agusta.....149

- ISOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA ANTIBAKTERI MINYAK ATSIRI DAUN
KEMBANG BULAN (*Tithonla diversifolia* (Hemsley) A. Gray)**
[Isolation and Identification of Antibacterial Compounds from the Essential Oil of Japanese
Sunflower (*Tithonla Diversifolla* (Hemsley) A. Gray Leaves)]
Hartati Soetjipto, Lusiawati Dewi dan Sentot Adi Prayitno.....155

- KAJIAN FEKUNDITAS DAN DAYA TETAS TELUR IKAN BETUTU (*Oxyeleotris marmorata*)
PADA WADAH PEMIJAHAN YANG BERBEDA**
[The Assessment of Fecundity and Hatching Rate of Sand Goby (*Oxyeleotris marmorata*) Eggs
on Different Spawning Ground]
Sri Karyaningsih.....163

- KEANEKARAGAMAN DAN DAYA DEGRADASI SELULOSA JAMUR TANAH DI HUT AN
BEKAS TERBAKAR WANARISSET-SEMBOJA, KALIMANTAN TIMUR**
[Soil Fungi Biodiversity of Postburning Forest in Wanariset-Semboja, East Kalimantan
and Their Capability in Cellulotic Degradation]
Suciatmih.....169

PERBANDEVGAN EKSPRESI mRNA STTOKIN ANTARA DOMBA EKOR-TTPIS DAN MERINO YANG DIINFEKSI <i>Fasciola gigantica</i> [Comparison of Cytokine mRNA Expression between Indonesian Thin-Tailed and Merino Sheep during Infection with <i>Fasciola gigantica</i>] <i>Ening Wiedosari</i>	177
FLORA GUNUNG KELIMUTU DAN GUNUNG KELIBARA TAMAN NASIONAL KELIMUTU, PULAU FLORES, NUSA TENGGARA TIMUR [Flora of Mt. Kelimutu and Mt. Kelibara Kelimutu National Park, Flores Island, Lesser Sunda Islands] <i>Harry Wiriadinata, dan Albert H Wawo</i>	185
KEANEKARAGAMAN JENIS BEGONIA (<i>Begoniaceae</i>) LIAR DIJAWA BARAT [Biodiversity of Wild <i>Begonia</i> in West Java] <i>Deden Girmansyah</i>	195
VAKSINASI DINI <i>Bordetella bronchiseptica</i> PADA ANAK BABI MENCEGAH KERUSAKAN SEL-SEL EPITEL BERBULU GETAR PADA MUKOSA SALURAN NAFAS BAGIAN ATAS [Early Vaccination of <i>Bordetella bronchiseptica</i> to Sucking Piglets in Protecting the Damage of Ciliated Epithelium Cells of Upper Respiratory Tract Mucous] <i>Siti Chotiah</i>	205
PERKECAMBAHAN DAN VIGOR SEMAI <i>Pterocarya javanica</i> Blume PADA BERBAGAI SUHU [Germination and Seedling Vigour of <i>Pterocarya javanica</i> Blume at Various Temperatures] <i>Hadi Sutarno dan Ning Wikan Utami</i>	213
PENGARUH PERLAKUAN AWAL UMBI DAN APLIKASI MEDIA TANAM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL LEMPUYANG GAJAH [<i>Zingiber zerumbet</i> (L.) J.E. Smith] [Effect of Pretreatment and Growth Media on the Growth and yield of Lempuyang Gajah [<i>Zingiber zerumbet</i> (L.) J.E. Smith]] <i>Sri Budi Sulianti</i>	219
<u>KOMUNIKASI PENDEK (SHORT COMMUNICATION) MAKALAH HASIL RISET</u>	
PENGARUH MEDIA TUMBUH TERHADAP PERKECAMBAHAN BUI TANAMAN LO [<i>Ficus racemosa</i> L. var. <i>elongata</i> (King) Barrer] [The Effect of Growth Media on Seed Germination of Lo [<i>Ficus racemosa</i> L. var. <i>elongata</i> (King) Barrer] <i>Solikin</i>	225

DIVERSITAS DAN PROFIL METABOLIT SEKUNDER JAMUR ENDOFIT
YANG DIISOLASI DARI TUMBUHAN GAMBIR (*Uncaria gambier*)
SERTA AKTIVITAS BIOLOGISNYA SEBAGAI ANTIBAKTERI¹
[Diversity and Secondary Metabolites Profiles of Endophytic Fungi Isolated
from Gambir (*Uncaria gambier*) Plants and Their Biological Activities as Antibacteria]

Yuliasri Jamal¹, Muhamad Ilyas², Atit Kanti² dan Andria Agusta^{1*}

¹Laboratorium Fitokimia, Bidang Botani

²Laboratorium Biosistemika dan Kultur Koleksi Mikroba, Bidang Mikrobiologi
Pusat Penelitian Biologi-LIPI, Cibinong Science Center

Jin Raya Bogor Km. 46, Cibinong 16911

*e-mail: bislunatin@yahoo.com

ABSTRACT

Five kinds of endophytic filamentous fungi i.e. *Pestalotiopsis* sp. GNC, *Fusarium* sp. GNC-A, *Fusarium* sp. GNC-B, *Pestalotiopsis* sp. GUC and *Fusarium* sp. GUC were isolated from surface sterilized of stems of gambir nasi and gambir udang (*Uncaria gambier* Roxb.) collected from Rengat, Riau Province, Indonesia. Identification of the endophytic fungi were done through morphologically observations and chemotaxonomically approach. In an antibacterial assays, the ethyl acetate extract of the *Pestalotiopsis* sp. GNC cultures showed their activity against pathogenic bacteria, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Bacillus subtilis*. Beside the above three pathogenic bacteria, the ethyl acetate extract of *Fusarium* sp. GNC-B culture was also active against *Kiicrococcus luteus*.

Kata kunci: Gambir, *Uncaria gambier*, jamur endofit, *Pestalotiopsis*, *Fusarium*, aktivitas biologis, antibakteri.

PENDAHULUAN

Perang antara antibiotika melawan infeksi bakteri patogen telah berlangsung selama lebih dari satu abad. Pada kenyataannya, perang tersebut tidak kunjung selesai, bahkan obat antibiotika seakan kehilangan taringnya dengan berkembangnya bakteri-bakteri patogen yang resisten seperti *Staphylococcus*, *Enterococcus* dan jenis-jenis lainnya. Bahkan bukti baru memperlihatkan bahwa pemain lama seperti sakit maag (*ulcer*) ternyata juga merupakan suatu jenis infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Helicobacter pylori* yang diderita oleh ratusan juta penduduk bumi. Berdasarkan fakta tersebut perang antara obat antibakteri melawan bakteri patogen akan terus berlangsung dalam jangka waktu yang belum bisa diprediksi.

Di lain pihak, data pada tahun 1995 menunjukkan bahwa dari sekitar 50.000 senyawa bahan (kimia) alam yang telah terkarakterisasi sebagai metabolit sekunder dari mikroba, 12.000 diantaranya adalah bersifat sebagai antibakteri dan sebanyak 22% diproduksi oleh jamur filamen (Demain, 1999). Sekitar 400-500 metabolit sekunder baru dari mikroba terus ditemukan setiap tahunnya. Suatu hal yang sangat menjanjikan

mengingat pangsa pasar antibiotik dunia pada tahun 1996 telah mencapai US\$ 23 milyar/tahunnya yang meliputi hanya sekitar 150-300 jenis produk (Demain, 1999). Menyimak dari hal di atas mikroorganisme adalah suatu sumber atau produser obat antibakteri yang sangat potensial untuk dikembangkan dan dikelola secara intensif baik ditinjau dari segi *science* ataupun segi ekonominya. Adalah merupakan suatu hal yang sudah pasti bahwa potensi mikroba sebagai penghasil metabolit sekunder yang aktif-biologi merupakan suatu *asset* yang sangat strategis bagi Indonesia mengingat iklim tropis bumi pertiwi merupakan surga bagi puluhan ribu, bahkan mungkin ratusan ribu jenis mikroba.

Hawksworth dan Rossman (1997) memperkirakan bahwa setidaknya bumi kita ini menyimpan 1,5 juta jenis mikroba, dan baru satu di antara 20 jenis mikroba (5%=72.000 jenis) yang telah diketahui. Dengan kata lain masih terdapat 1,4 juta lebih jenis mikroba yang belum diketahui keberadaannya dan masih menjadi tanda tanya besar bagi ilmuwan. Banyak pakar biodiversitas yang berpendapat bahwa hutan tropis merupakan tempat yang kaya akan spesies mikroba dibanding daerah lainnya.

Salah satu golongan mikroba di alam adalah mereka yang hidup berasosiasi dengan tumbuhan yang disebut dengan mikroba endofit. Golongan mikroba endofit ini terutama jamur endofit, merupakan sumber yang kaya akan metabolit sekunder (Tan dan Zou, 2001) aktif-biologi sehingga Owen dan Hundley (2004) menyebutnya sebagai *the chemical synthesizer inside plant*. Jamur endofit dapat mengkopii jalur biosintesis metabolit sekunder dari tumbuhan tempat tinggalnya seperti yang diperlihatkan oleh jamur *Taxomyces andreae* dari *Taxus brevifolia* yang memproduksi antimikrotubular taxol (Stierle *et al.*, 1993) dan jamur endofit dari *Notapodytes foetida* yang memproduksi kamptotekin (Puri *et al.*, 2005) di laboratorium. Di pihak lain, jamur endofit *Diaporthe* sp. yang diisolasi dari teh (*Camellia sinensis*) secara selektif memperlihatkan kemampuan untuk mentransformasi katekin alami yang terdapat dalam teh menjadi leukoantosianidin dalam medium semi-sintetik (Agusta *et al.*, 2005). Jamur endofit *Diaporthe* sp. lainnya yang juga diisolasi dari tanaman yang sama juga mampu memproduksi senyawa bisantraknon dengan kerangka karbon yang jarang terdapat di alam yaitu (+)-2,2'-episitoskirin dan (+)-1, 1'-bislunatin dengan sifat sitotoksik yang kuat terhadap sel KB (Agusta *et al.*, 2006a). Berbagai metabolit sekunder seperti antraknon yang diproduksi jamur endofit dari tumbuhan *Desmodium unciatum*, asam 6-isoprenylindole-3-karboksilat yang diproduksi jamur endofit dari *Artemisia annua*, asam koletorik yang diproduksi jamur endofit dari *Artemisia mongolica* berturut-turut memperlihatkan aktivitas biologi sebagai antibakteri (Owen dan Hundley, 2004).

Tumbuhan gambir (*Uncaria gambier* Roxb.) adalah salah satu tumbuhan obat yang penting di Indonesia. Sejauh ini belum ada laporan tentang biodiversitas dan bioprospeksi jamur endofit yang tinggal dalam jaringan tumbuhan gambir. Untuk itu, maka dilakukanlah isolasi dan karakterisasi serta skrining produksi metabolit sekunder yang memiliki aktivitas biologi sebagai antibakteri oleh jamur endofit yang berasosiasi dengan tumbuhan gambir.

BAHAN DAN CARA KERJA

Bahan Tumbuhan

Bahan tumbuhan berupa ranting muda dua

varietas tumbuhan *Uncaria gambier*, yaitu gambir nasi dan gambir udang udang dikoleksi dari daerah Rengat, Kabupaten Indera Giri Hilir, Propinsi Riau pada bulan Mei 2006. Identifikasi jenisnya dilakukan di Herbarium Bogoriense, Pusat Penelitian Biologi-LIPI.

Isolasi Jamur Endofit

Ranting muda dari kedua varietas tanaman gambir dicuci dengan air sampai bersih, lalu dipotong-potong dengan ukuran panjang sekitar 1 cm. Permukaan ranting yang telah dipotong, selanjutnya disterilisasi dengan cara merendamnya dalam 75% etanol selama 2 menit, 5,3% natrium hipoklorit selama 5 menit dan kembali dengan 75% etanol selama setengah menit. Ranting yang telah disterilkan permukaannya tersebut kemudian dibelah dua dengan *cutter* steril, lalu ditaruh di atas medium *corn-meal malt agar* (CMMA) dan kloramfenikol dengan konsentrasi 0,05 mg/ml. Selanjutnya diinkubasi pada suhu 27 °C selama 3-7 hari. Setelah tumbuh, setiap koloni jamur selanjutnya ditransfer beberapa kali ke medium *potato dextrose agar* (PDA) sampai diperoleh koloni tunggal (Agusta *et al.*, 2006b). Isolat jamur yang diperoleh disimpan dengan menggunakan larutan gliserin 10% pada suhu -80° C dimana sebelumnya terlebih dahulu diinkubasi dalam pendingin pada suhu 4° C selama satu jam (Nakagiri, 2005).

Identifikasi Isolat Jamur

Identifikasi jamur endofit didasarkan pada karakter morfologi jamur menurut panduan Ellis (1971), Domsch *et al.* (1980), Sutton (1980), Webster (1980), dan Barnett and Hunter (1998). Identifikasi jamur dilakukan dengan mengamati ciri dan karakter morfologi baik secara makroskopis maupun secara mikroskopis dari koloni jamur yang ditumbuhkan di atas PDA pada temperatur ruang. Secara makroskopis karakter yang diamati meliputi; warna dan permukaan koloni (granular, seperti tepung, menggunung, licin), tekstur, zonasi, daerah tumbuh, garis-garis radial dan konsentris, warna balik koloni (*reverse color*), dan tetes eksudat (*exudate drops*). Pengamatan secara mikroskopis dilakukan dengan bantuan mikroskop Olympus CX21 (Olympus, Japan) yang meliputi ada tidaknya septa pada hifa, pigmentasi hifa, *clamp connection*, bentuk dan ornamentasi spora (vegetatif dan generatif), bentuk dan ornamentasi tangkai spora.

Kultivasi untuk produksi metabolit sekunder

Seluruh isolat jamur endofit yang diperoleh, ditumbuhkan di dalam tabung reaksi ukuran 100 ml yang berisikan 30 ml medium *potato dextrose broth* (PDB). Setelah diinkubasi pada suhu ruang (26-28 °C) selama 3 minggu, seluruh kultur medium berikut biomasa jamur diekstraksi dengan etil asetat, kemudian dipekatkan dengan *rotary evaporator* lalu dianalisis dengan kromatografi lapis tipis (KLT, GF254, Merck) dengan larutan pengembang diklorometan : metanol (20 : 1). Selanjutnya pola kromatogram KLT yang terbentuk dimonitor dengan sinar UV 254 nm dan UV 365 nm serta pereaksi penampak noda 1% Ce2SO4 di dalam 10% H2SO4.

Uji Aktivitas Antibakteri

Ekstrak etil asetat dari setiap kultur isolat jamur endofit yang dikultivasi di dalam medium PDB diuapkan pelarutnya dengan *rotary evaporator* dan dikeringkan dengan gas N2. Masing-masing ekstrak selanjutnya dilarutkan di dalam 1 ml aseton. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metoda difusi *paper dish*. *Paper dish* yang telah disterilkan direndam ke dalam masing-masing larutan ekstrak etil asetat kultur jamur endofit dan kemudian dikering anginkan selama 30 menit pada temperatur ruang di dalam *laminar air flow* untuk menghilangkan pelarut, lalu ditaruh diatas medium agar Mueller-Hinton yang telah diinokulasi dengan bakteri uji *Eschericia coli* (NBRC 14237), *Staphylococcus aureus* (NBRC 14276), *Bacillus subtilis* (NBRC 3134) dan *Micrococcus luteus* (NBRC 14218). Pengamatan aktivitas antibakteri diamati setelah 24 sampai 48 jam inkubasi pada temperatur ruang (26-28 °C). Aktivitas antibakteri dari ekstrak uji ditandai dengan ada atau tidak adanya zona bening yang terbentuk disekeliling *paper dish*.

HASIL

Secara keseluruhan, sembilan isolat jamur endofit berhasil diisolasi dari batang tumbuhan gambir nasi dan gambir udang yang terdiri 6 isolat jamur endofit (GNC-1 ~ GNC-6) dari gambir nasi, dan 3 isolat (GUC-1 ~ GUC-3) dari gambir udang. Hasil pengamatan karakter morfologi secara makroskopis dan mikroskopis (Gambar 1) terhadap setiap isolat jamur endofit memperlihatkan bahwa kesembilan isolat jamur endofit

hanya terdiri dari dua marga, yaitu marga *Pestalotiopsis* dan marga *Fusarium* (Tabel 1). Sedangkan hasil analisis KLT ekstrak etil asetat kultur jamur endofit pada medium PDB ditampilkan pada Gambar 2. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etil asetat kultur jamur endofit tersebut pada medium PDB memperlihatkan bahwa *Pestalotiopsis* sp. GNC aktif melawan bakteri patogen *Eschericia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus subtilis*. Sedangkan ekstrak etil asetat kultur jamur endofit *Fusarium* sp. GNC-B, disamping aktif melawan ketiga jenis bakteri pathogen di atas, juga aktif melawan *Micrococcus luteus* (Tabel 2).

PEMBAHASAN

Pengamatan karakter morfologi isolat jamur endofit yang diisolasi dari gambir nasi memperlihatkan bahwa isolat GNC-1, GNC-5 dan GNC-6 menghasilkan konidia berbentuk fusiform, bersel lima dengan 2 - 3 buah *apical appendage* yang merupakan karakter jamur dari genus *Pestalotiopsis*. Secara makroskopis, ketiga isolat jamur tersebut juga memperlihatkan karakter koloni seperti kapas dengan warna keabu-abuan dengan pembentukan warna kuning kecoklatan pada sebalik koloni, dan identik satu sama lain (Gambar 1). Hal ini mengindikasikan bahwa ketiga isolat jamur tersebut adalah jenis *Pestalotiopsis* yang sama, dan diidentifikasi sebagai *Pestalotiopsis* sp. GNC. Di pihak lain, kromatogram KLT (Gambar 2) ekstrak etil asetat kultur ketiga isolat jamur tersebut memiliki pola yang identik satu sama lain yang menyatakan bahwa ketiga jamur tersebut adalah jenis yang sama, dan hal ini lebih memperkuat hasil identifikasi berdasarkan karakter morfologinya.

Salah satu isolat jamur yang diisolasi dari gambir udang, yaitu GUC-1 secara makroskopis memperlihatkan bentuk koloni dan warna koloni yang mirip dengan *Pestalotiopsis* sp. GNC (Gambar 1). Namun isolat jamur ini tidak membentuk organ reproduksi, baik organ reproduksi seksual ataupun organ reproduksi aseksual yang bisa dijadikan sebagai penciri dari jamur tersebut secara mikroskopis. Akan tetapi, hasil analisis KLT ekstrak etil asetat kultur isolat jamur GUC-1 di dalam PDB memperlihatkan pola kromatogram yang identik dengan *Pestalotiopsis* sp.

Tabel 1. Isolat jamur endofit dari tumbuhan gambir dan hasil pengamatan karakter morfologi.

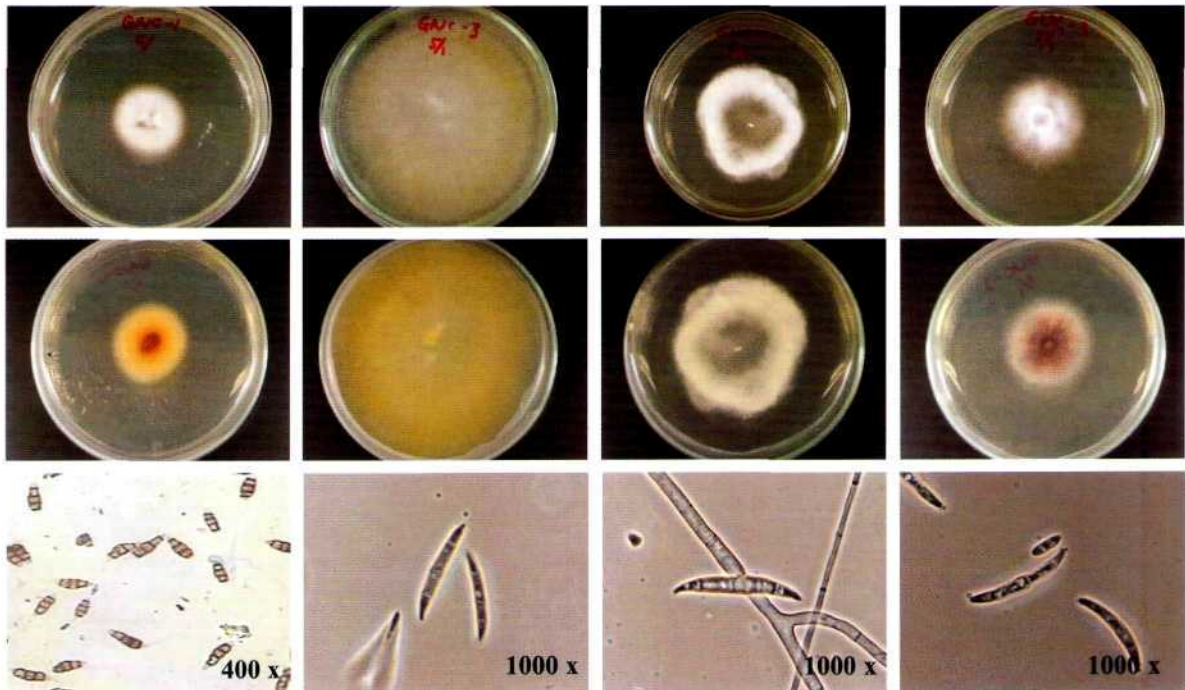
No.	Tumbuhan Inang	Isolat jamur	Genus Jamur	Karakter morfologi
1	Gambir nasi	GNC-1	<i>Pestalotiopsis</i>	Kobni seperti kapas, berwarna putih kemerahan, dasar koloni berwarna coklat, sklerotia berwarna hitam, konidia berbentuk fusiform, bersel lima dengan 2-3 buah <i>apical appendage</i> .
2		GNC-2	<i>Fusarium</i>	Koloni berwarna putih, dasar koloni berwarna kekuningan, makrokonidia berbentuk bulan sabit.
3		GNC-3	<i>Fusarium</i>	Koloni berwarna putih, dasar koloni berwarna kekuningan, makrokonidia berbentuk bulan sabit.
4		GNC-4	<i>Fusarium</i>	Kobni seperti kapas, berwarna putih, dasar koloni tidak berwarna, makrokonidia berbentuk bulan sabit.
5		GNC-5	<i>Pestalotiopsis</i>	Kobni seperti kapas, berwarna putih kemerahan, dasar koloni berwarna coklat sklerotia berwarna hitam, konidia berbentuk fusiform, bersel lima dengan 2-3 buah <i>apical appendage</i> .
6		GNC-6	<i>Pestalotiopsis</i>	Kobni seperti kapas, berwarna putih kemerahan, dasar koloni berwarna coklat sklerotia berwarna hitam, konidia berbentuk fusiform, bersel lima dengan 2-3 buah <i>apical appendage</i> .
7	Gambir udang	GUC-1	Tidak teridentifikasi	Kobni seperti kapas, berwarna putih kemerahan, dasar koloni berwarna coklat.
8		GUC-3	<i>Fusarium</i>	Kobni seperti kapas, berwarna putih, dasar koloni berwarna ungu, makrokonidia berbentuk bulan sabit.
9		GUC-6	<i>Pestalotiopsis</i>	Kobni seperti kapas, berwarna putih, dasar koloni berwarna coklat sklerotia berwarna hitam, konidia berbentuk fusiform, bersel lima dengan 2-3 buah <i>apical appendage</i> .

GNC (Gambar 2), sehingga secara kemotaksonomi isolat jamur GUC-1 adalah sama dengan *Pestalotiopsis* sp. GNC. Namun akan menjadi suatu hal yang naif jika diklaim bahwa isolat GUC-1 ini adalah organisme yang sama dengan *Pestalotiopsis* sp. GNC hanya berdasarkan tinjauan kemotaksonomi semata. Untuk itu, isolat jamur GUC-1 diidentifikasi sebagai *Pestalotiopsis* sp. GUC.

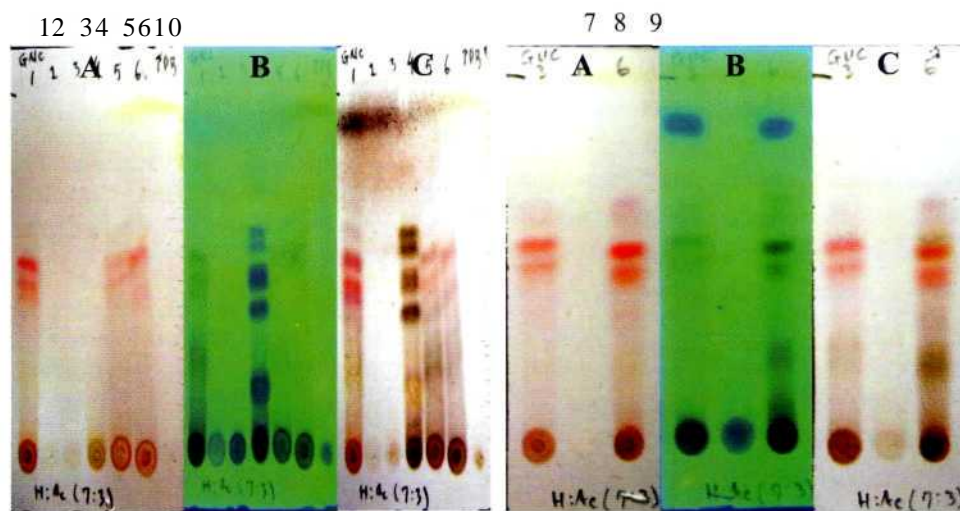
Enam isolat jamur endofit lainnya, yaitu GNC-2, GNC-3, GNC-4 dan GUC-2 menghasilkan makrokonidia berbentuk bulan sabit (Gambar 1) yang merupakan ciri khas jamur dari marga *Fusarium*. Isolat jamur tersebut juga memperlihatkan pertumbuhan yang relatif cepat pada medium PDA. Akan tetapi, pengamatan secara makroskopis memperlihatkan bahwa hanya isolat GNC-2 dan GNC-3 yang memiliki karakter identik, dan berbeda dengan GNC-4 maupun GUC-2. Begitu juga dengan hasil analisis KLT terhadap ekstrak etil asetat kultur jamur tersebut di dalam PDB (Gambar 2) memperlihatkan bahwa GNC-2 dan GNC-3 adalah jenis

yang sama, dan berbeda dengan GNC-4, dan GNC-4 juga berbeda dengan GUC-2. Berdasarkan kenyataan di atas, maka GNC-2 dan GNC-3 diidentifikasi sebagai *Fusarium* sp. GNC-A, sedangkan GNC-4 diidentifikasi sebagai *Fusarium* sp. GNC-B, dan GUC-2 diidentifikasi sebagai *Fusarium* sp. GUC.

Selanjutnya, ekstrak etil asetat dari kultur jamur endofit diuji aktivitas antibakterinya melawan *E. coli*, *S. aureus*, *B. subtilis* dan *M. luteus*. Hasil uji antibakteri memperlihatkan bahwa ekstrak dari kultur jamur *Pestalotiopsis* sp. GNC, *Fusarium* sp. GNC-B dan *Pestalotiopsis* sp. GUC memiliki aktivitas antibakteri melawan bakteri uji seperti terlihat pada Tabel 2. Di sini terlihat bahwa ekstrak etil asetat jamur *Pestalotiopsis* sp. GNC, baik jamur yang diisolasi dari gambir nasi maupun gambir udang memperlihatkan aktivitas melawan bakteri *E. coli*, *S. aureus* dan *B. subtilis*. Sedangkan ekstrak etil asetat dari kultur jamur *Fusarium* sp. GNC-B memperlihatkan aktivitas antibakteri dengan spektrum yang lebih luas dibanding



Gambar 1. Karakter morfologi jamur endofit *Pestalotiopsis* sp. GNC (A), *Fusarium* sp. GNC-A (B), *Fusarium* sp. GNC-B (C) dan *Fusarium* sp. GUC (D).



Gambar 2. Profil kromatografi lapis tipis (KLT) ekstrak etil asetat kultur jamur endofit yang diisolasi dari gambir nasi (kiri) dan gambir udang (kanan) di dalam medium PDB. 1. GNC-1,2. GNC-2,3. GNC-3,4. GNC-4,5. GNC-5,6. GNC-6,7. GUC-1,8. GUC-3,9. GUC-6,10. blanko (PDB). A: orisinil, B: UV254nm, C: 1% CeSO₄/10% H₂SO₄. Plat KLT: SiO₂ GF254, larutan pengembang: CH₂Cl₂:MeOH (20:1).

Pestalotiopsis sp. GNC, yakni aktif melawan keempat jenis bakteri uji. Di pihak lain, ekstrak etil asetat *Pestalotiopsis* sp. GUC hanya memperlihatkan aktivitas melawan *E. coli* dan *B. subtilis*. Sedangkan ekstrak etil asetat dari dua jenis *Fusarium* lainnya, yaitu *Fusarium*

sp. GNC-A dan *Fusarium* GUC tidak memperlihatkan aktivitas antibakteri sama sekali melawan keempat jenis bakteri uji. Sebagai tambahan, ekstrak air dari kultur jamur endofit ini tidak memperlihatkan aktivitas antibakteri pada kondisi uji yang dilakukan.

Tabel 2. Isolat jamur endofit dari tumbuhan gambir dan hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etilasetat dari kultur jamur dalam medium PDB.

No.	Tumbuhan Inang	Isolat jamur	Jamur	Aktivitas antibakteri			
				1	2	3	4
1	Gambir nasi	GNC-1	<i>Pestalotiopsis</i> sp. GNC	A	A	A	na
2		GNC-5					
3		GNC-6					
4							
5		GNC-2	<i>Fusarium</i> sp. GNC-A	na	na	na	na
6		GNC-3					
		GNC-4	<i>Fusarium</i> sp. GNC-B	A	A	A	A
7	Gambir udang	GUC-1	<i>Pestalotiopsis</i> sp. GUC	A	A	na	na
8		GUC-3	<i>Fusarium</i> sp. GUC	na	na	na	na
9		GUC-6	<i>Pestalotiopsis</i> sp. GNC	A	A	A	na
10		blanko	PDB	na	na	na	na

Ket: 1 = *Escherichia coli*, 2 = *Staphylococcus aureus*, 3 = *Bacillus subtilis*, 4 = *Micrococcus luteus*, A = aktif; na = tidak aktif.

KESIMPULAN

Tigajenis jamur endofit yang berdiam di dalam jaringan batang tumbuhan gambir nasi telah berhasil diisolasi dan diidentifikasi yang terdiri dari *Pestalotiopsis* sp. GNC, *Fusarium* sp. GNC-A dan *Fusarium* sp. GNC-B. Dipihak lain, dari batang tumbuhan gambir nasi berhasil diisolasi dan diidentifikasi juga sebanyak 3 jenis jamur endofit yang salah satunya sama dengan jamur endofit dari tumbuhan gambir nasi, yaitu *Pestalotiopsis* sp. GNC. Sedangkan dua jenis jamur lainnya adalah *Pestalotiopsis* sp. GUC dan *Fusarium* sp. GUC. Dari kelima jenis jamur tersebut, hanya ekstrak etilasetat kultur jamur endofit *Pestalotiopsis* sp. GNC dan *Fusarium* sp. GNC yang memiliki aktivitas biologi melawan bakteri *E. coli*, *S. aureus*, *B. subtilis* dan *M. luteus*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai oleh Program Riset Insentif, Kementerian Negara Riset dan Teknologi Tahun Anggaran 2007 dengan Pusat Penelitian Biologi-LIPI sebagai Lembaga Pelaksana. Diucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberi kontribusi langsung ataupun tidak langsung terhadap kelancaran penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Agusta A, S Maehara, K Ohashi, P Simanjuntak and H Shibuya. 2005. Stereoselective oxidation at C-4 of flavans by endophytic fungus *Diaporthe* sp. from a tea plant. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin* 53(12), 1565-1569.

- Agusta A, K Ohashi and H Shibuya. 2006a. Bisanthraquinone metabolites produced by the endophytic fungus *Diaporthe* sp. *Chem. Pharm. Bull.* 54 (4), 579-582.
- Agusta A, K Ohashi and H Shibuya. 2006b. Composition of the endophytic filamentous fungi isolated from tea plant *Camellia sinensis*. *Journal of Natural Medicines* 60(3), 268-272.
- Barnett HL and BB Hunter. 1998. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. 4th ed. Prentice-Hall Inc., USA.
- Demain AL. 1999. Pharmaceutical active secondary metabolites of microorganisms. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 52,455-463.
- Domsch KH, W Gams and TH Anderson. 1980. *Compendium of Soil Fungi*. Vol 1. Academic Press, London.
- Ellis MB. 1971. *Dematiaceous Hyphomycetes*. Commonwealth Mycological Institute, England.
- Hawksworth D and AY Rossman. 1997. Where are all the undescribed fungi. *Phytopathol.* 87 (9), 888-891.
- Nakagiri A. 2005. Preservation of fungi and freezing methods. In: *Workshop on Preservation of Microorganisms*. Biotechnology Center-NITE & Research and Development Center for Biotechnology-LIPI, Cibinong, 17-18 Oktober 2005.
- Owen NL and N Hundley. 2004. Endophytes the chemical synthesizer inside plants. *Sci. Progress* 87, 79-99.
- Puri SC, V Verma, T Amna, GN Qazi and M Spitteller. 2005. An endophytic fungus from *Nothapodytes foetida* that produces camptothecin. *J. Nat. Prod.* 68, 1717-1719.
- Stierle A, GA Strobel and D Stierle. 1993. Taxol and taxane production by *Taxomyces andreanae*, an endophytic fungus of Pacific yew. *Science* 260, 214-216.
- Sutton BC. 1980. *The Coelomycetes*. Commonwealth Mycological Institute, England.
- Tan RX and WX Zou. 2001. Endophytes: A Rich Source of Functional Metabolites. *Nat. Prod. Rep.* 18,448-459.
- Webster J. 1980. *Introduction to Fungi*. 2nd ed. Cambridge University Press, Melbourne.