

Berita Biologi

Jurnal Ilmu-ilmu Hayati



A. *BEGONIA ARCTICA* (ciri khas buah buni tdk berbulu)



B. *BEGONIA FLACCA* (ciri khas batang menjalar)



C. *B. HIPIDISSIMA* (ciri khas daun berwarna hijau kebiruan)



D. *B. WATUWILAN* (ciri khas pada perbungaan memiliki sekitar 30 buah tiap perbungaan)



E. *B. ARCTICA VARIETALIS* (ciri khas perawakan, bung dan buah berbulu)



F. *B. MEKONGGAENSIS* (ciri khas bunga jantan dan betina terpisah pada dua individu berbeda)

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, Tukirin Partomihardjo

Redaksi Pelaksana

Marlina Ardiyani

Desain dan Komputerisasi

Muhamad Ruslan, Yosman

Sekretaris Redaksi/Korespondensi Umum

(berlangganan, surat-menyurat dan kearsipan)

Enok, Ruswenti, Budiarjo

Pusat Penelitian Biologi-LIPI
Kompleks Cibinong Science Center (CSC-LIPI)
Jin Raya Jakarta-Bogor Km 46,
Cibinong 16911, Bogor - Indonesia
Telepon (021) 8765066 - 8765067
Faksimili (021) 8765059
e-mail: berita.biologi@mail.lipi.go.id
ksama_p2biologi@yahoo.com
herbogor@indo.net.id

Keterangan foto cover depan: *Keanekaragaman Begonia Kawasan G. Watuwila dan G. Mekongga, Sulawesi Tenggara*, sesuai makalah di halaman 33. Deden Girmansyah-Koleksi Pusat Penelitian Biologi-LIPI.



ISSN 0126-1754

Volume 10, Nomor 1, April 2010

Biologi

Jurnal Ilmu-ilmu Hayati

**Diterbitkan oleh
Pusat Penelitian Biologi - LIPI**

In Memoriam
Dr Anggoro Hadi Prasetyo



Dr Anggoro Hadi Prasetyo yang merupakan staf pegawai Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi-LIPI, telah menghadap Yang Maha Kuasa pada hari Sabtu tanggal 20 Pebruari 2010, setelah dirawat selama 4 hari di RS PMI Bogor dan RS Ciptomangunkusumo, Jakarta, karena Leukaemia Akut yang dideritanya. Almarhum adalah seorang ahli taksonomi rayap yang mendapatkan gelar PhD dari Queen Mary University of London. Almarhum meninggalkan seorang istri Dr Marlina Ardiyani, yang bekerja di Herbarium Bogoriense, Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi-LIPI, dan dua orang anak laki laki (M Ammar Zaky dan M Zuhdi Ali) dan dua anak perempuan (Anisa Zahra dan Aisyah Zafrina Aini).

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. Makalah yang sedang dalam proses penilaian dan penyuntingan, tidak diperkenankan untuk ditarik kembali, sebelum ada keputusan resmi dari Dewan Redaksi.
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/ taksonomi dsbnya).
 - Ilmu serumpun dengan biologi: pertanian, kehutanan, peternakan, perikanan air tawar dan biologi kelautan, agrobiologi, limnologi, agrobioklimatologi, 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, isi singkat, padat yang pada dasarnya menjelaskan masalah dan hasil temuan. Kata kunci 5-7 buah. Hasil dipisahkan dari Pembahasan.
8. Pola penulisan makalah: spasi ganda (kecuali abstrak), pada kertas berukuran A4 (70 gram), maksimum 15 halaman termasuk gambar/foto. Gambar dan foto harus bermutu tinggi; penomoran gambar dipisahkan dari foto. Jika gambar manual tidak dapat dihindari, harus dibuat pada kertas kalkir dengan tinta cina, berukuran kartu pos. Pencantuman Lampiran seperlunya.
9. Cara penulisan sumber pustaka: tuliskan nama jurnal, buku, prosiding atau sumber lainnya secara lengkap. Nama inisial pengarang(-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 (*Sepioteuthis 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 Litaay (Penyunting), 769-777. Perhimpunan Biologi Indonesia.
 - d. Makalah sebagai bagian dari buku

Leegood RC and DA Walker. 1993. Chloroplast and Protoplast. In: DO Hall, JMO Scurlock, HR Bohlar Nordenkampf, RC Leegood and SP Long (Eds.). *Photosynthesis and Production in a Changing Environment*, 268-282. Chapman and Hall. London.
10. 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/Mitra bestari. Kirimkan juga filenya melalui alamat elektronik (e-mail) resmi Berita Biologi: berita.biologi@mail.lipi.go.id dan di-Cc-kan kepada: ksama_p2biologi@yahoo.com, herbogor@indo.net.id
11. Sertakan alamat Penulis (termasuk elektronik) yang jelas, juga meliputi nomor telepon (termasuk HP) yang dengan mudah dan cepat dihubungi.

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-LIPI*)
Dr Joko Widodo (*Universitas Gajah Mada*)
Dr Lisdar I Sudirman (*Institut Pertanian Bogor*)
Dr Ocky Kama Radjasa (*Universitas Diponegoro*)

Mikologi

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

Genetika

Prof Dr Alex Hartana (*Institut Pertanian Bogor*)
Dr Warid AH 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 Johanis P Mogeia (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Rosichon Ubaidillah (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)

Biologi Molekuler

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

Bioteknologi

Dr Endang Tri Margawati (*Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI*)
Dr Nyoman Mantik Astawa (*Universitas Udayana*)
Dr Satya Nugroho (*Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI*)

Veteriner

Prof Dr Fadjar Satrija (*FKH-IPB*)

Biologi Peternakan

Prof (Ris) Dr Subandryo (*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 Adnan (*Universitas Andalas*)
Dr Deasy Natalia (*Institut Teknologi Bandung*)
Dr Elfahmi (*Institut Teknologi Bandung*)
Dr Herto 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 Nuril Hidayati (*Pusat Penelitian Biologi-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 AH (*Pusat Penelitian Limnologi-LIPI*)
Dr Rudhy Gustiano (*Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar-DKP*)

Biologi Tanah

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
10(1)-April 2010

Dr. Andria Agusta - *Pusat Penelitian Biologi - LIPI*
Dr. Didik Widyatmoko - *Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor*
Dr. Heddy Julistiono - *Pusat Penelitian Biologi - LIPI*
Dr. Herman Daryono - *Pusat Penelitian Hutan Badan Litbang Kehutanan*
Dr. Iwan Saskiawan - *Pusat Penelitian Biologi - LIPI*
Dr. Kusumadewi Sri Yulita - *Pusat Penelitian Biologi - LIPI*
Dr. Marlina Ardiyani - *Pusat Penelitian Biologi - LIPI*
Dr. Sarjiya Antonius - *Pusat Penelitian Biologi - LIPI*
Dr. Tukirin Partomihardjo - *Pusat Penelitian Biologi - LIPI*
Dr. Yuyu Suryasari Poerba - *Pusat Penelitian Biologi - LIPI*

Referee/ Mitra Bestari Undangan

Prof. Dr. Cece Sumantri- *Institut Pertanian Bogor*
Dr. Satya Nugraha - *Pusat Penelitian Bioteknologi - LIPI*
Dr. Subowo - *Balai Besar Sumber Daya Lahan Pertanian*
Dr. Tatiek Chikmawati - *Institut Pertanian Bogor*

DAFTAR ISI

MAKALAH HASIL RISET (ORIGINAL PAPERS)

UJI AKTIFITAS ENZIM SELULASE DAN LIGNINASE DARI BEBERAPA JAMUR DAN POTENSINYA SEBAGAI PENDUKUNG PERTUMBUHAN TANAMAN TERONG (<i>Solarium melongena</i>) [The Test of Cellulase and Ligninase Enzymes from Some Fungi as Plant Growth Promoter for Eggplant] YB Subawo.....	1
PENGARUH PEMBERIAN JERAMI PADITERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN PADI (<i>Oryza Sativa</i>) DITANAH SULFAT MASAM [The Effect of Rice Straw Application on The Growth of Rice (<i>Oryza Sativa</i>) in Acid Sulphate Soils] Arifin Fahmi.....	7
PERUBAHAN KADAR KOLESTEROL SERUM PADA TIKUS SETELAH MENGONSUMSI MALTOOLIGOSAKARIDA YANG DISINTESIS SECARA ENZIMATIK MENGGUNAKAN AMILASE <i>Bacillus licheniformis</i> BL1 [The Change of Serum Cholesterol Level in Rats after Consuming Maltooligosaccharide Synthesized by Enzimatic Reaction of <i>Bacillus licheniformis</i> BL1 Amylase] Achmad Dinoto, Rita Dwi Rahayu dan Aryani S. Satyaningtijas.....	15
KERAGAMAN GENETIK, HERITABILITAS DAN KORELASI BEBERAPA KARAKTER AGRONOMI PADA GALUR F2 HASIL PERSILANGAN KACANG HIJAU (<i>Vigna radiata</i> (L.) Wilczek) [Genetic Variability, Heritability and Correlation of some Agronomic Characters in the F2 of Varietal crosses of Mungbean (<i>Vigna radiata</i> (L.) Wilczek)] Lukman Hakim.....	23
KEANEKARAGAMAN <i>Begonia</i> (BEGONIACEAE) DARI KAWASAN GUNUNG WATUWILA DAN MEKONGGA, SULAWESI TENGGARA [Diversity of <i>Begonia</i> (Begoniaceae) from Mt. Mekongga and Mt. Watuwila Area, South East Sulawesi] Deden Girmansyah.....	33
NITROGEN REMOVAL BY AN ACTIVATED SLUDGE PROCESS WITH CROSS-FLOW FILTRATION [Perombakan Nitrogen Menggunakan Proses Lumpur Aktif Yang Dilengkapi Dengan Filtrasi] Dwi Agustiyani dan Takao Yamagishi.....	43
STRUKTUR DAN KOMPOSISI JENIS TUMBUHAN HERBA DAN SEMAI PADA HABITAT SATWA HERBIVOR DI SUAKA MARGA SATWA CIKEPUH, SUKABUMI, JAWA BARAT [Structure and Composition of Herbaceous and Seedling Communities on the Herbivore Habitat within Cikepuh Wildlife Sanctuary, Sukabumi, West Java] AsepSadili.....	51
PEWARISAN GEN PENANDA <i>HPT</i> (<i>HYGROMYCINE PHOSPHOTRANSFERASE</i>) BERDASARKAN ANALISIS PCR DAN EKSPRESINYA PADA POPULASI PADI TRANSFORMAN MENGOVEREKSPEKSIKAN GEN HD ZIP <i>OSHOX-6</i> [Segregation of <i>hpt</i> gene by PCR analysis and its expression in transgenic rice population overexpressing HD-Zip <i>oshox6</i> gene] EnungSriMulyaningsih, HajrialAswidinnoor, Didy Sopandie, Pieter B.F.Ouwerkerk, Inez Hortense Slamet Loedin.....	59

PENGETAHUAN LOKAL DAN PEMANFAATAN TUMBUHAN OLEH MASYARAKAT LOKAL PULAU KABAENA - SULAWESI TENGGARA [Local Knowledge and Plant Utilization By Local People Of Kabaena Island - Southeast Celebes] <i>Mulyati Rahayu dan Rugayah</i>	67
ESTIMASI MATERNAL HETEROSIS UNTUK BOBOT BADAN PADA POPULASI DOMBA SINTETIK [Estimates of Maternal Heterosis for Body Weights in the Synthetic Population of Sheep] <i>Benny Gunawan</i>	77
KINETIKA BIOTRANSFORMASI SUKSINONITRIL OLEH <i>Pseudomonas</i> sp [Succinic acid Biotransformation Kinetic by <i>Pseudomonas</i> sp] <i>Nunik Sulistinah dan Bambang Sunarko</i>	85
PENGUJIAN PENCEMARAN DAGING BABI PADA BEBERAPA PRODUK BAKSO DENGAN TEKNOLOGI PCR: PENCARIAN SISTEM PENGUJIAN EFEKTIF [Analysis of Porcine Contamination by Using PCR Technology in Several Meat Ball Products: To Find an Effective Assessment System] <i>Endang Tri Margawati dan Muhamad Ridwan</i>	93
KAJIAN SUPERPARASIT DAN PREFERENSI INANG BENALU <i>Viscum articulatum</i> Burm. f. (Viscaceae) DIKEBUN RAYA PURWODADI DAN CIBODAS [Study on superparasite and host preference of the mistletoe <i>Viscum articulatum</i> Burm. f. (Viscaceae) in Purwodadi and Cibodas Botanic Gardens, Java] <i>Sunaryo</i>	99
FLOWERING PHENOLOGY AND FLORAL BEHAVIOR OF <i>Scutellaria discolor</i> Colebr. AND <i>S. slametensis</i> Sudarmono & B.J. Conn (Lamiaceae) [Fenologi dan Perilaku Pembungaan pada <i>Scutellaria discolor</i> Colebr. dan <i>S. Slametensis</i> Sudarmono & B.J. Conn (Lamiaceae)] <i>Sudarmono</i>	105
KAJIAN ETNOBOTANI PANDAN SAMAK (<i>Pandanus tectorius</i> Sol.) DI KABUPATEN TASIKMALAYA, JAWA BARAT [Ethnobotany Study of pandan samak (<i>Pandanus tectorius</i> Sol.) in Tasikmalaya Regency, West Java] <i>Siti Susiarti & Mulyati Rahayu</i>	113
PENGARUH RADIASI DAN LOKASI TUMBUH TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PENYAKIT HAWAR DAUN TALAS "KETAN" [The Effect of Irradiation and Growing Locations on The Growth and Leaf BLIGHT Disease of Taro "Ketan"] <i>L Agus Sukanto dan Saefudin</i>	123
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN ANALISIS KIMIA EKSTRAK DAUN JUNGRAHAB (<i>Baekeafrutescens</i> L.) [Antioxidant Activity and Chemical Analysis of Extract of Jungrahab (<i>Baekeafrutescens</i> L.) Leaves] <i>Tri Murningsih</i>	129

UJI AKTIFITAS ENZIM SELULASE DAN LIGNINASE DARI BEBERAPA JAMUR DAN POTENSINYA SEBAGAI PENDUKUNG PERTUMBUHAN¹

TANAMAN TERONG (*Solarium melongena*)

[The Test of Cellulase and Ligninase Enzymes from Some Fungi As **Plant** Growth Promoter for Eggplant]

YBSubowo

Bidang Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi-LIPI
Cibinong Science Center, Jin Raya Jakarta-Bogor Km 46, Cibinong 16911
e-mail: yosubowo@yahoo.com

ABSTRACT

The objective of this study was to obtain effective and beneficial microorganism specially fungi, which are able to stimulate and increase eggplant growth. Four lignocellulolytic fungi (*Mucor* sp. M13T, *Aspergillus* sp. M2P, *Penicillium* sp. M3P1, *Penicillium* sp. R 7S and mixture of them) were evaluated for their ability to promote plant growth through provision of availability of soluble carbon finally stimulate beneficial microbial growth, and thus promoting eggplant growth. *Aspergillus* sp. M2P having cellulolytic activity (0.0612 U/ml) and *Penicillium* sp. M3P1 having ligninase capacity showing different plant growth stimulation on character and yield coefficient. *Penicillium* sp. M3P1 more effective to increase plant growth than that of control. While *Aspergillus* sp. M2P was less effective compared to *Penicillium* sp. M3P1. Therefore, we recommended using *Penicillium* sp. M3P1 as plant growth promoter for eggplant.

Kata kunci: Jamur, enzim, lignoselulosa, pertumbuhan, terong

PENDAHULUAN

Beberapa jamur yang hidup dalam tanah mempunyai kemampuan untuk menguraikan senyawa lignin dan selulosa. Jamur ini menghasilkan ligninase, yaitu enzim yang dapat menguraikan senyawa lignin; dan selulase, yaitu enzim yang dapat menguraikan selulosa. Contoh jamur pengurai lignin adalah *Fusarium proliferatum* (Regalado *et al.*, 1997), *Penicillium decumbens* P6 (Yang *et al.*, 2005), *Penicillium simplicissimum* (Guang *et al.*, 2006). Sedangkan jamur pengurai selulosa misalnya *Aspergillus niger*, *Chaetomium globosum*, *Scopulariopsis brevicaulis*, *Trichoderma koningii* dan *Trichotesium roseum* (Lakshmikanth, 1990), dan *Mucor hiemalis* (Mahmood *et al.*, 2006).

Fungsi jamur dalam tanah cukup penting karena dapat menjaga ketersediaan unsur karbon (C) sebagai sumber energi untuk konsumsinya sendiri maupun organisme lain. Sisa tumbuhan yang mengandung lignin, selulosa dan hemiselulosa akan diuraikan oleh jamur tanah menjadi polisakarida, oligosakarida dan monosakarida. Senyawa-senyawa ini merupakan sumber energi bagi mikroba tanah. Menurut Pidwirny (2009) kandungan senyawa karbon dalam tanah adalah 1500-1600 milyar metrik ton. Beberapa mikroba

penyubur tanah, antara lain bakteri penambat nitrogen, mikroba pelarut posfat, bakteri nitrifikasi akan tumbuh baik dengan tersedianya senyawa karbon sebagai sumber energi. Dengan adanya jamur pengurai lignoselulosa maka kebutuhan C oleh mikroba tanah dapat terpenuhi.

Lignin adalah penyusun jaringan tumbuhan selain selulosa dan hemiselulosa. Senyawa ini merupakan polimer aromatik dari phenilpropanoid, hasil sintesa coniferyl, synapyl, p-coumayl alkohol (Gold dan Alic, 1993). Fungsi dari lignin untuk memberi kekakuan pada jaringan pengangkut tumbuhan dan melindungi struktur yang tersusun dari polisakarida (selulosa dan hemiselulosa) dari serangan organisme lain sehingga lignin bersifat rekalsitran (Hammel, 1997). Jamur *white rot* menguraikan lignin melalui proses oksidasi menggunakan enzim phenol oksidase (Sanchez, 2009) menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga dapat diserap oleh mikroorganisme. Selulosa dan hemiselulosa juga merupakan penyusun jaringan tumbuhan yang tersusun dari gula yang berbeda. Selulosa adalah polimer linear yang tersusun dari D-glukosa yang diikat oleh b-1,4 glycosida membentuk celobiosa (Sanchez, 2009). Senyawa ini didegradasi

oleh enzim mikroba menjadi oligosakarida kemudian menjadi glukosa.

Dari penelitian pendahuluan diperoleh 4 jenis jamur yang dapat menguraikan senyawa lignin dan selulosa, yaitu *Mucor* sp. M13T, *Aspergillus* sp. M2P, *Penicillium* sp. M3P1 dan *Penicillium* sp. R.7.5. Keempat jamur ini akan diujikan pada tanaman terong. Terong (*Solanum melongena*) merupakan tanaman semusim berjenis perdu yang dapat tumbuh hingga 60-90 cm. Tanaman ini dipilih sebagai tanaman uji, untuk melihat pengaruh pemberian empat jenis jamur di atas terhadap pertumbuhan tanaman tersebut. Sampai sejauh ini penelitian penggunaan jamur *Mucor* sp. M13T, *Aspergillus* sp. M2P, *Penicillium* sp. M3P1, *Penicillium* sp. R 7.5 dan campuran empat jamur di atas untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman terong belum pernah dilakukan. Oleh karena itu penelitian ini layak dilakukan.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas enzim selulase dan ligninase dari empat jamur (*Mucor* sp. M13T, *Aspergillus* sp. M2P, *Penicillium* sp. M3P1, *Penicillium* sp. R 7.5) serta mengamati peningkatan pertumbuhan tanaman terong setelah diberi perlakuan jamur tersebut di atas.

BAHAN DAN CARA KERJA

Isolat jamur *Mucor* sp. M13T, *Aspergillus* sp. M2P, *Penicillium* sp. M3P1, dan *Penicillium* sp. R 7.5 merupakan hasil isolasi dari beberapa habitat. Isolat jamur ini telah diuji dalam pembentukan *clear zone* pada media CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*) dan Poly R-478. Bahan dan alat yang digunakan meliputi bibit tanaman terong (*Solanum melongena*), media taoge agar, media mengandung poly R-478, media mengandung CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*), kompos, pot plastik, test tube, petridish, kertas saring Whatman No 1, botol Erlenmeyer, oven, ose jamur, penggaris, neraca dan sentrifus.

Untuk mengukur bobot biomassa jamur, isolat *Mucor* sp. M13T, *Aspergillus* sp. M2P, *Penicillium* sp. M3P1, dan *Penicillium* sp. R 7.5 ditumbuhkan pada media cair mengandung CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*). Kultur kemudian diinkubasi pada suhu kamar, di atas shaker dengan kecepatan 115 rpm. Setelah 7 hari miselium jamur yang tumbuh pada media

cair disaring menggunakan kertas saring Whatman No 1, kemudian dikeringkan dalam oven selama 24 jam pada suhu 80°C (Garraway dan Evans, 1991). Setelah itu bobot kering miselium ditentukan, yaitu selisih bobot antara kertas saring kosong dan kertas saring + miselium. Untuk menghitung rata-rata bobot miselium, ulangan yang digunakan sebanyak 3 kali.

Aktifitas enzim selulase dihitung dengan menggunakan metode DNS (Miller, 1959). Miselium jamur diperbanyak dengan menumbuhkan isolat jamur (*Mucor* sp. M13T, *Aspergillus* sp. M2P, *Penicillium* sp. M3P1, *Penicillium* sp. R 7.5) pada media cair mengandung CMC. Inkubasi dilakukan pada suhu ruang di atas shaker dengan kecepatan 115 rpm. Setelah 7 hari miselium dipanen dengan cara sentrifugasi, kemudian miselium disimpan dalam buffer sitrat. Aktivitas selulase dihitung dengan cara miselium jamur (resting sel) dimasukkan pada bufer sitrat mengandung CMC 1 % kemudian diinkubasi selama 0,30 dan 60 menit di atas shaker dengan kecepatan 115 rpm. Selanjutnya 0,5 ml filtrat + 1,5 ml DNS dipanaskan dalam water bath pada suhu 100°C selama 5 menit, lalu didinginkan selama 20 menit, ditambah 10 ml aquadest. Kemudian dibaca pada spektrofotometer dengan panjang gelombang 540 nm.

Bobot meselium jamur pada media poly R-478 ditentukan dengan cara menumbuhkan isolat jamur (*Mucor* sp. M13T, *Aspergillus* sp. M2P, *Penicillium* sp. M3P1, *Penicillium* sp. R 7.5) pada media cair mengandung poly R-478. Kultur kemudian diinkubasi pada suhu kamar, di atas shaker dengan kecepatan 115 rpm. Setelah 7 hari kemudian miselium jamur yang tumbuh pada media cair disaring menggunakan kertas saring Whatman No 1. kemudian dikeringkan di dalam oven selama 24 jam pada suhu 80°C (Garraway dan Evans, 1991). Setelah itu berat miselium ditentukan, yaitu selisih berat antara kertas saring kosong dan kertas saring + miselium.

Kemampuan degradasi jamur terhadap poly R-478 ditentukan dengan cara memperbanyak miselium terlebih dahulu. Isolat jamur ditumbuhkan pada media cair mengandung poly R-478. Inkubasi dilakukan pada suhu ruang di atas shaker dengan kecepatan 115 rpm. Setelah 7 hari miselium dipanen dengan cara sentrifugasi, kemudian miselium disimpan di dalam

buffer sitrat. Untuk menguji kemampuan degradasi jamur terhadap poly R-478, 9 ml buffer sitrat mengandung poly R-478 sebanyak 200 ppm ditambah 1 ml miselium jamur (resting sel) kemudian diinkubasi di atas shaker dengan kecepatan 115 rpm. Kandungan poly R-478 ditentukan pada lama inkubasi 0, 30, 90, 150 menit menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 520 nm dan 350 nm (Moreira *et al.*, 2004).

Keempat jamur (*Mucor* sp M13T, *Aspergillus* sp. M2P, *Penicillium* sp. M3P1, *Penicillium* sp. R 7.5) ditumbuhkan pada media taoge cair, diinkubasi pada suhu ruang di atas shaker dengan kecepatan 115 rpm. Setelah satu minggu, miselium jamur dipanen kemudian dicampurkan pada kompos steril, dengan perbandingan 1 kg kompos ditambah kultur sebanyak 200 ml. Selanjutnya campuran miselium jamur dan kompos diperam selama dua minggu pada suhu ruang.

Percobaan pada terong dilakukan dengan terlebih dulu mencampurkan 400 g biakan jamur pada kompos dengan tanah kebun seberat 5 kg, diaduk kemudian dimasukkan dalam polybag. Bibit terong yang telah disemai kemudian ditanam pada polybag berisi media tanam. Percobaan ini dilakukan di luar rumah kaca, pada saat kering dilakukan penyiraman dengan kelembaban sekitar 70%. Parameter pertumbuhan tanaman terong yang diamati adalah tinggi tanaman dan jumlah daun. Pengamatan dilakukan pada saat tanaman berbunga, ulangan yang digunakan 5 kali. Data dianalisa menggunakan Rancangan Acak lengkap.

HASIL

Setelah ditumbuhkan pada media mengandung CMC (Carboxy Methyl Cellulose) ke empat jamur menghasilkan bobot miselium yang berbeda, hal ini berhubungan dengan kemampuan jamur menguraikan selulosa. Jamur yang menghasilkan bobot miselium paling besar berarti memiliki kemampuan enzimatis pengurai selulosa paling tinggi. Dari keempat jamur yang menghasilkan bobot miselium paling tinggi yaitu jamur *Aspergillus*. M3P1(0,75g), kemudian *Mucor* sp. M1.3T (0,71 g), *Penicillium* sp. R 7.5 (0,64 g) dan terakhir *Penicillium* sp. M2P1 (0,47 g) (Gambar 1).

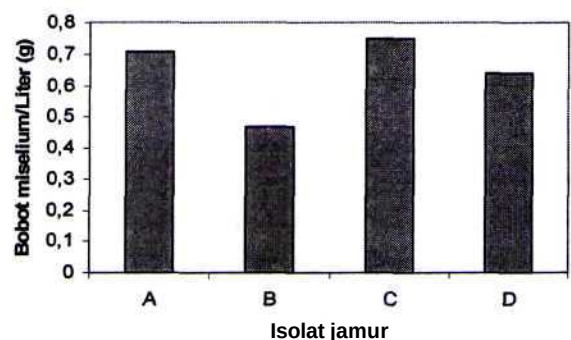
Selanjutnya keempat jamur direaksikan pada

buffer sitrat mengandung CMC untuk mengukur aktivitas enzim selulasenya. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa keempat jamur memiliki aktifitas enzim selulase yang berbeda, paling tinggi pada *Aspergillus* sp. M2P1 (0,0612 Unit/ml), kemudian *Penicillium* sp. M3P1 (0,0302 unit/ml), *Penicillium* sp. R 7.5 (0,0195 unit/ml) dan terakhir *Mucor* sp. M13T (0,0159 unit/ml) (Tabel 1).

Keempat isolat jamur ditumbuhkan pada media mengandung poly R-478 untuk menghitung bobot miseliumnya. Jamur yang menghasilkan bobot miselium besar, berarti memiliki ligninase tinggi yang digunakan untuk menguraikan poly R-478 untuk pertumbuhan. Empat jamur yang diuji menghasilkan bobot miselium yang berbeda, paling besar *Penicillium* sp. M3P1 (4,28 g), kemudian *Penicillium* sp. R 7.5 (4,07 g), *Aspergillus* sp. M2P1 (3,84 g), dan terakhir *Mucor* sp. M13T (3,18 g) (Gambar 2).

Empat jamur uji ditumbuhkan pada buffer sitrat mengandung Poly R-478 untuk menghitung kemampuan enzimnya dalam mendegradasi poly R tersebut. Keempat jamur memperlihatkan hasil yang berbeda, paling tinggi jamur *Penicillium* sp. R 7.5 (17,56%), kemudian *Penicillium* sp. M3P1 (5,36%), *Mucor* sp. M13 T (3,11 %), dan terakhir *Aspergillus* sp. M2P1(0,36%)(Tabel2).

Masing-masing isolat jamur di atas dicampur dengan kompos steril kemudian diujikan pada tanaman terong. Pemberian jamur dan kompos pada media tanam tanaman terong ternyata dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatifnya. Perlakuan jamur *Penicil-*

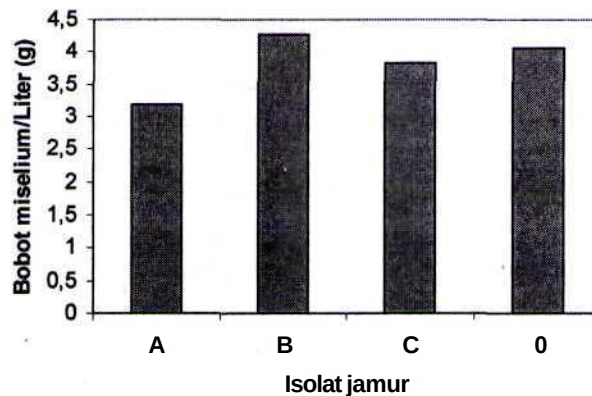


Ket.: A. *Mucor* spM13T B. *Penicillium* sp M3P1 C. *Aspergillus* spM2P1 D. *Penicillium* sp R7.5

Gambar 1. Bobot miselium jamur pada media mengandung CMC

Tabel 1. Aktivitas Selulase Empat jemsjamuryangdiuji

No.	Jamur	Aktivitas selulase (unit/ml)
1.	<i>Mucor</i> sp M13T	0,0159
2.	<i>Penicillium</i> sp. M3P1	0,0302
3.	<i>Penicillium</i> sp R 7.5	0,0195
4.	<i>Aspergillus</i> sp.M2Pl	0,0612



Gambar 2. Bobot miselium jamur pada media Poly R-478

Keterangan: A. *Mucor* spM13T B. *Penicillium* sp M3P1 C. *Aspergillus* spM2Pl D. *Penicillium* sp R7.5

Tabel 2. Kemampuan jamur mendegradasi Poly R-478

No.	Jamur	Penurunan Poly R-478 dalam waktu 30 menit (%)
1.	<i>Mucor</i> sp M13T	3,11
2.	<i>Penicillium</i> sp. M3P1	5,36
3.	<i>Penicillium</i> sp R 7.5	17,56
4.	<i>Aspergillus</i> sp.M2Pl	0,36

Hum sp. M3P1 memberikan hasil paling baik, seperti pencapaian nilai pada tinggi tanaman dan jumlah daun paling besar (22,6 cm dan 8 buali) (Tabel 3).

PEMBAHASAN

Jamur pengurai lignoselulosa mampu menguraikan lignin dan selulosa menjadi senyawa karbon (C) yang lebih sederhana sehingga dapat diserap oleh mikroba itu sendiri atau mikroba lain sebagai sumber energi. Jamur ini biasanya digunakan untuk penyusunan pupuk hayati bersama mikroba lain, misalnya mikroba penambat nitrogen, mikroba pelarut posfat, mikoriza dan lain-lain. Fungsi jamur ini sebagai

penyedia senyawa C untuk mikroba lain. Rodriguez *et. al.* (2006) melaporkan bahwa jamur *Penicillium chrysogenum*, *Fusarium oxysporum* dan *Fusarium solani* hasil isolasi dari tanah hutan mampu memineralsasi ¹⁴C-milled wood lignin (MWL) berturut-turut (%) 27,4,23,5 dan 22,6 sesudah inkubasi selama 28 hari pada media cair. Semua jamur mampu menguraikan hemiselulosa, selulosa dan lignin dari jerami gandum dalam proses fermentasi; *F. solani* mampu menguraikan 25% karbohidrat dan lignin. Sebelum digunakan sebagai pupuk hayati, aktivitas enzim masing-masing mikroba perlu diketahui agar

Tabel 3. Pertumbuhan vegetatif tanaman Terong

Isolat jamur	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (buah)
<i>Mucor</i> sp M13T	18,8 ab	6,2 ab
<i>Penicillium</i> sp. M3P1	22,6 b	8,0 b
<i>Penicillium</i> sp R 7.5	20,9 b	7,0 b
<i>Aspergillus</i> sp.M2P1	21,2 b	6,2 ab
Cam pur an	20,5 ab	6,0 ab
Kontrol	16,7 a	5,0 a

dapat diperhitungkan pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman.

Dari empat jamur yang dicoba, yaitu *Mucor* sp. M13T, *Penicillium* sp. M3P1, *Penicillium* sp. R 7.5, *Aspergillus* sp. M2P1 setelah ditumbuhkan pada media mengandung CMC (Carboxy Methyl Cellulose) ternyata menghasilkan bobot miselium yang tidak sama. Jamur yang menghasilkan bobot miselium besar pada media CMC berarti jamur tersebut dapat menggunakan CMC untuk pertumbuhan atau jamur tersebut memiliki enzim yang dapat menguraikan CMC. Bobot miselium paling besar dihasilkan oleh *Aspergillus* sp M2P1, berarti jamur ini memiliki aktivitas enzim selulase yang paling tinggi di antara jamur yang diuji, sehingga dapat tumbuh lebih baik. Hasil penelitian Mahmood *et al.* (2006) menunjukkan bahwa jamur tanah yang mampu mendegradasi selulosa didominasi oleh *Aspergillus* dan *Penicillium*. Tingkat keberadaan *Aspergillus niger* dan *Mucor hiemalis* paling tinggi yaitu 45% dan 35% dari sekitar 80% sampel tanah.

Hasil pengukuran aktifitas selulase menunjukkan bahwa jamur *Aspergillus* sp. M2P1 memiliki aktivitas enzim yang paling tinggi yaitu 0,0612 U/ml. Hasil ini masih lebih kecil dibandingkan penelitian Irawan *et al.* (2008) yang melaporkan aktivitas selulase dari 8 mikrofungi yang digunakan untuk dekomposisi limbah cair kelapa sawit. *Aspergillus flavus* memiliki aktivitas enzim selulase paling tinggi 0,34 U/ml kemudian *Fusarium* sp1 (0,05 U/ml), *Aspergillus* sp2 (0,04 U/ml), *Fusarium* sp2 (0,017 U/ml), *Aspergillus* sp1 (0,014 U/ml) *Botryotrichum* sp. (0,0098 U/ml). Dengan hasil ini jamur *Aspergillus* sp. M2P1 dapat digunakan untuk penyusunan pupuk hayati atau dalam pembuatan kompos sebagai pendegradasi selulosa.

Dalam bidang industri jamur juga dapat digunakan sebagai penghasil enzim selulase.

Pada media mengandung poly R-478, keempat jamur menghasilkan bobot miselium yang berbeda. Bobot miselium paling besar dihasilkan oleh jamur *Penicillium* sp. M3P1; hal ini menunjukkan bahwa jamur mempunyai aktivitas ligninase besar yang digunakan untuk menguraikan poly R untuk pertumbuhan. Hasil ini sejalan dengan penelitian Yang *et al.* (2005) melaporkan bahwa jamur *Penicillium decumbens* P6 menghasilkan enzim lignin peroksidase pada kultur cair. Enzim ini mempunyai berat molekul 46,3 KDa.

Dari pengukuran kemampuan jamur mendegradasi poly R-478 terlihat bahwa jamur *Penicillium* sp. dapat menurunkan poly R lebih besar dibandingkan jamur yang lain. Hal ini menunjukkan bahwa jamur *Penicillium* sp. mempunyai aktivitas enzim ligninase lebih besar. Jamur ini dapat digunakan untuk penguraian limbah lignin atau untuk pengomposan. Dalam pertanian dapat digunakan untuk penyusunan pupuk hayati sebagai agen pendegradasi lignin penyedia unsur C (karbon). Menurut Sakurai *et al.* (2001) jamur *Penicillium* sp. LM-2 dapat menurunkan warna lignin 0,6 g/L dalam waktu 4 hari, kultur diinkubasi di atas shaker pada suhu 25°C.

Pemberian jamur pada tanaman terong ternyata dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman. Pada pemberian jamur *Penicillium* sp. M3P1 memberikan hasil pada tinggi tanaman dan jumlah daun paling besar dibandingkan perlakuan lain. Analisa statistik menunjukkan bahwa perlakuan jamur *Penicillium* sp. M3P1, *Penicillium* sp. R7.5 dan *Aspergillus* sp. M2P1 tidak berbeda nyata, namun

memang perlakuan masing-masing jamur menunjukkan kecenderungan yang berbeda. Lignin yang terdapat di dalam tanah didegradasi menjadi senyawa yang dapat diserap oleh organisme lain, sehingga dengan adanya jamur ini senyawa C yang siap diserap tersedia di tanah. Subowo (2010) melaporkan bahwa pemberian pupuk hayati kalbar yang mengandung jamur pengurai lignoselulosa pada tanaman kedelai dapat meningkatkan kandungan C organik tanah sebanyak 2,87%. Tao *et al.* (2009) juga melaporkan bahwa *Penicillium expansum* YT 01 mampu mendegradasi 69,32% selulosa, 78,66% hemiselulosa dan 66,22% lignin dari jerami setelah fermentasi selama 4 hari.

KESIMPULAN

Jamur *Aspergillus* sp. M2P1 menghasilkan bobot miselium paling tinggi pada media CMC dan mempunyai aktivitas selulase 0,0612 U/ml. Jamur *Penicillium* sp. M3P1 menghasilkan bobot miselium paling tinggi pada media poly R-478 dan mampu mendegradasi poly R-478 sebanyak 6,15 ppm dalam waktu 30 menit. Pemberian jamur *Penicillium* sp. M3P1, *Penicillium* sp. R7.5 dan *Aspergillus* sp. M2P1 pada media tanam terong dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Gaind S and AC Gaur. 1991. Thermotolerant phosphate solubilizing microorganism and their interaction with mung bean. *Plant and Soil (Historical Archive)* 133(1), 141-149.
- Garraway MO and RC Evans. 1991. *Fungal Nutrition and Physiology*. Krieger publishing Company. Malabar, Florida.
- Gold MH and M Alic. 1993. Molecular Biology of the lignin-degrading Basidiomycete *Phanerochaete chrysosporium*. *Microbiological Reviews* 605-622.
- Guang Z, Y Hong, H Hong, H Dan, C Yao, H Guo and L Jian. 2006. Laccase activities of a soil fungus *Penicillium simplicissimum* in relation to lignin degradation. *World Journal of Microbiology and Biotechnology* 22 (4), 317-324.
- Hammel KE. 1997. Fungal Degradation of Lignin. In: G Cadishch and KE Giller (Ed.) *Plant Litter Quality and Decomposition*, 33-45 CAB International.
- Ira wan B, Sutihat dan Sumardi. 2008. Uji aktivitas enzim selulase dan lipase pada mikrofungi selama proses dekomposisi limbah cair kelapa sawit dengan pengujian kultur murni. *Prosiding Dies ke 43 UNILA*, 284-291.
- Lakshmikanth. 1990. Cellulose degradation and cellulose activity of five cellulolytic fungi. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 6(1), 64-66.
- Mahmood K, Y Wei-jun, K Nazir, RZ Iqbal and AG Abdullah. 2006. Study of cellulolytic soil fungi and two nova species and new medium. *Journal of Zhejiang University* 7(6), 459-466.
- Moreira MT, C Viacava and G Vidal. 2004. Fed-batch decolorization of poly R-478 by *Trametes versicolor*. *Brazilian Archives of Biology and Technology* 47(2), 179-183.
- Pidwirny M. 2009. Carbon cycle, http://www.eoearth.org/article/Carbon_cycle
- Falcon. 1997. Lignin Degradation and Modification by the Soil-Inhabiting Fungus *Fusarium proliferatum*. *Applied and Environmental Microbiology*, pp: 3716-3718.
- Falcon. 2006. Degradation of natural lignins and lignocellulosic substrates by soil-inhabiting fungi imperfecti. *FEMS Microbiology Ecology* 21(3), 213-219.
- Sakurai A, T Yamamoto, A Makabe, S Kinoshita and M Sakakibara. 2001. Removal of lignin in a liquid system by an isolatd fungus. *Society of Chemical Industry*.
- Sanchez C. 2009. Lignocellulosic residues: Biodegradation and bioconversion by fungi. *Biotechnology Advances* 27, 185-194.
- Subowo YB. 2010. Pengujian pupuk hayati kalbar untuk meningkatkan produktivitas tanaman kedelai (*Glycine max*) var. Baluran. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Tepat Guna Agroindustri Polinela 2010*, 513-520. Saroni, I Noer, S Wibowo, RJM Bokau dan Hamdani (Penyunting). Politeknik Negeri Lampung.
- Sy A, E Giraud, P Jourand, N Garcia, A Willem, P de Lajudie, Y Prin, M Neyra, M Gillis, B Boivin-Masson and B Dreyfus. 2001. Methylophilic *Methylobacterium* bacteria nodulate and fix nitrogen in symbiosis with legumes. *J. Bacterial.* 183, 214-220.
- Tao Y, L Junwen, L Qinlu and J Xiaoqing. 2009. *Penicillium expansum* YT01: A Lignocellulose-degrading fungal strain isolatd from China Gaoligong Mountain humus soil. *Journal of Biobased Materials and Bioenergy* 3(4), 348-353.
- Yang JS, HL Yuan, HX Wang and WX Chen. 2005. Purification and characterization of lignin peroxidases from *Penicillium decumbens* P6. *World Journal of Microbiology and Biotechnology* 21, 435-440.