

JRL	Vol. 4	No.1	Hal 53-62	Jakarta, Januari 2008	ISSN : 2085-3866
-----	--------	------	-----------	-----------------------	------------------

JAMUR TIRAM (*Pleurotus ostreatus*) UNTUK MENINGKATKAN KETAHANAN PANGAN DAN REHABILITASI LINGKUNGAN

Donowati Tjokrokusumo
Pusat Teknologi Bioindustri
Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi
JI MH Thamrin NO 8 Jakarta 10340

Abstract

Oyster mushroom as a source of nutritious food and medicinal source is known since Chow Dynasty in China. However, its potential for environmental rehabilitation as known as mycorestoration is being investigated by Paul Stamets in 2005. If oyster mushroom can control the world that could support from the smallest things as food becoming bigger roles in the future, such as poverty eradication, improving soil fertility, and rehabilitating environmental condition, degrading toxic pollutant, protecting human health from diseases, and helping community to integrate complex waste recycle, so oyster mushroom is emerging as a strong commodity to improve our welfare. This paper is trying to promote the role of oyster mushroom to provide its strength for both as nutritious food and medicinal source, and also for its ability to restore degraded soil fertility, and improving to remediate contaminated soils. In line with those things, and the most important for the people of Indonesia is trying to help increase their income through promoting mushroom cultivation, because Indonesia has a huge potential for lignocellulose materials and agricultural waste, and then its spent mushroom can be used for animal feed and soil amelioration and soil remediation. Based on the Stamet investigation this spent mushroom can be used for environmental rehabilitation of toxic pollutants such as PCB (Polychlorinated Biphenils), PAH (Polycyclic Aromatic Hydrocarbon), Azo dyes, and other persistent organic pollutants (POP's).

Key words: Oyster mushroom, Pleurotus ostreatus, mycorestoration, soil remediation, environmental rehabilitation.

1. Pendahuluan

Jamur tiram sebagai bahan pangan telah dikenal oleh orang China sejak Dynasti Chow berkuasa yaitu pada sekitar 3 000 tahun yang lalu. Pada saat itu jamur tiram telah digunakan dan dimanfaatkan sebagai santapan spesial bagi para pejabat negara, karena jamur tiram merupakan salah satu jenis jamur yang lezat rasanya dan bernilai gizi tinggi. Namun demikian, dewasa ini jamur tiram merupakan jamur yang telah menjadi kebutuhan dan bagian dari kehidupan masyarakat di dunia, karena merupakan sumber bahan pangan organik dan bernilai gizi tinggi. Menurut Djarijah dan Djarijah

(2001) dalam bukunya budidaya jamur kuping, bahwa tanpa jamur mustahil mahluk manusia dapat membuat roti, tempe, tape ketan, oncom, tauco, kecap, dan obat-obatan, yang semua membutuhkan bantuan yang berasal dari sumberdaya hayati jamur, seperti halnya obat penicillin untuk antibiotika yang sangat terkenal. Beberapa jenis jamur merupakan sumber makanan yang setara dengan daging dan ikan, karena nilai gizinya yang tinggi (Thormy, Z.,2004)(Lihat Table 1) Terlihat bahwa jumlah total kandungan asam amino alias protein yang terdapat dalam jamur tiram (46,0 gram/100 gram) yang jumlahnya hampir sepadan dengan telur ayam (47,1 gram/100 gram).

Di Indonesia komoditas jamur pangan (*Edible mushroom*) telah dibudidayakan sejak tahun 1955-an dan saat ini budidaya jamur sudah tersebar di beberapa wilayah Indonesia, terutama di Jawa Barat (Subang, Indramayu, Karawang), Jawa Tengah, DIY (Pakem, Kaliurang) dan Jawa Timur (Dimiyati, 2005 dan Tridjaya.I.N.O, 2005) Jamur yang dikenal masyarakat pada umumnya adalah jamur pangan (*Edible mushroom*) maupun jamur yang berkhasiat untuk pengobatan (*Medicinal mushroom*). Beberapa jenis jamur pangan yang sudah dikenal di Indonesia antara lain adalah jamur Kancing/Champignon (*Agaricus bisporus*), jamur Merang (*Volvariella volveceae*), jamur Shiitake (*Lentinus edodes*), jamur Kuping

(*Auricularia sp*), dan jamur Tiram (*Pleurotus sp*). Sedangkan jamur yang berkhasiat sebagai obat antara lain adalah jamur Shiitake (*Lentinus edodes*), jamur Maitake (*Grifolla fondosa*), dan jamur Ling Tzhi (*Ganoderma lucidum*).

Pada saat ini jamur pangan merupakan bahan pangan alternatif yang banyak disukai oleh semua lapisan masyarakat, dari mulai orang miskin hingga orang kaya, karena faktor ilmu pengetahuan modern yang memungkinkan orang merubah pola konsumsi sehari-hari, dari bahan pangan yang bernilai kolesterol tinggi menjadi pencari bahan pangan yang bernilai kolesterol rendah, namun tinggi protein dan serat (Lihat Tabel 2).

Tabel 1. Jumlah Kandungan asam amino esensial dari beberapa jenis jamur pangan yang dikonsumsi dibandingkan dengan telur ayam sebagai sumber protein

No.	Jenis asam amino	Jamur Tiram	Jamur Kancing	Jamur Shitake	Jamur Merang	Telur Ayam
	satuangram / 100 gram.....				
1	Leusin	7,5	7,5	7,9	4,5	8,8
2	Isoleusin	5,2	4,5	4,9	3,4	6,6
3	Valin	6,9	2,5	3,7	5,4	7,3
4	Triptopan	1,1	2,0	tt	1,5	1,6
5	Lisin	9,9	9,1	3,9	7,1	6,4
6	Treonin	6,1	5,5	5,9	3,5	5,1
7	Fenialanin	3,5	4,2	5,9	2,6	5,8
8	Metionin	3,0	0,9	1,9	1,1	3,1
9	Histidin	2,8	2,7	1,9	3,8	2,4
T o t a l		46,0	38,9	36,0	32,9	47,1

Sumber: Zairin Thomy-Pengurus MAJI Bandung Raya, 2004

Tabel 2. Nilai gizi dan kandungan kalori serta mineral (*Nutrition Profile*) Jamur Tiram (*Oyster mushroom*)

Kandungan nutrisi	Dalam 100g penyajian
Kalori / Energi	360 g
Protein	27,25 g
Lemak	2,75 g
polyunsaturated fat (Lemak tak jenuh)	1,16 g
total unsaturated fat (Lemak tak jenuh)	1,32 g
saturated fat (Lemak jenuh)	0,20 g
Karbohidrat	56,33 g
karbohidrat komplek	38,45 g
Gula	18,10 g
Serat	33,44 g
Cholesterol	0 g
Vitamin A	0 IU
Thiamin (B1)	0 IU
Pantothenic acid (B5)	12,30 mg
Vitamin C	0 mg
Vitamin D	116 IU
Kalsium (Ca)	20 mg
Copper (Cu)	1,69 mg
Zat besi (Fe)	9,1 mg
Potasium (K)	2700 mg
Niacin	54,30 mg
Riboflavin	2,04 mg
Selenium (Se)	0,035 mg
Sodium (Na)	48 mg
Moisture (Kelembaban/Kadar air)	6,73 g
Abu	6,74 g

Sumber : Paul Stamets (2005)

Selanjutnya varietas jamur yang dibudidayakan dan memiliki nilai ekonomi ada beberapa macam, diantaranya adalah jamur Merang (*Volvaria volvaceae*). Jamur ini banyak diproduksi di daerah Pantura Jawa mencapai 70% dari seluruh penyebaran di Indonesia, dan jamur ini juga banyak di produksi di Sulawesi Selatan. Jamur Merang memang merupakan varietas jamur yang paling banyak dikonsumsi

dibandingkan dengan jenis atau varitas jamur lainnya. Penyebaran tanaman jamur ini paling banyak terdapat di negara-negara yang banyak menanam padi yang menghasilkan merang, dimana bahan ini merupakan bahan media untuk budidaya jamur ini, misalnya di Asia Tenggara terutama kawasan Malaysia, kepulauan Filipina, Indonesia dan di daratan China.

Jenis jamur lain yang sudah umum dikonsumsi di Indonesia adalah jamur Tiram putih (*Pleurotus ostreatus var Florida*) yang dibudidayakan di daerah Jawa Barat (Bandung, Cianjur, Sukabumi, Bogor, Tasikmalaya, Ciamis, Garut dan Kuningan). Sedangkan jamur Shiitake (*Lentinula edodes*) dibudidayakan di Kabupaten Bandung, Cianjur, Sukabumi, Solo dan Bali. Jamur Kuping lokal (*Auricularia auricula*) dan jamur Kuping hitam (*Auricularia polytricha*) banyak dikembangkan di daerah Wonosobo, Temanggung, Magelang, Yogyakarta, Klaten, Mojokerto dan Malang. Sedangkan yang terakhir jamur Linzhi/reishi (*Ganoderma lucidum*) banyak dibudidayakan atau ditumbuhkan dan dikembangkan di Bogor, Lembang dan Bandung⁽⁴⁾. Penulis pada kesempatan ini ingin menyampaikan bahasan tentang jamur tiram (*Oyster mushroom*) yang khas dan gampang budidayanya karena jamur ini termasuk atau tergolong sebagai jenis jamur yang dapat dikonsumsi karena rasanya yang sangat enak bergizi dan berkhasiat untuk obat, serta dapat digunakan untuk pemulihan kualitas lingkungan.

Namun di Indonesia budidaya jamur tiram masih dikelola secara eksklusif artinya bahwa budidaya jamur tiram masih dikelola dalam sebuah rumah jamur, karena orang belum sadar dan belum tahu teknik budidaya yang lebih baik dan dapat di budidayakan di lahan pertanian asalkan memenuhi persyaratan budidaya yang baik dan benar. Disamping itu budidaya jamur tiram di lahan pertanian dapat membantu untuk menyuburkan kembali lahan pertanian yang telah tercemar dengan bahan polutan berbahaya, seperti bahan polutan organik yang tergolong dalam POP's (Persistant Organic Polltants). Menurut Stamets (2005), bahwa jamur tiram mempunyai kemampuan untuk memecah rantai molekul polutan organik yang berasal dari

senyawa utama minyak khususnya PAH (Polycyclic Aromatic Hydrocarbon) yang tergolong dalam salah satu jenis POP's (seperti halnya molekul inti yang terkandung dalam oli, minyak diesel, dan juga pestisida serta bahan-bahan industri yang tergolong dalam bahan berbahaya (toksik). Hasil penelitian Stamets bersama-sama dengan perusahaan Battelle Pacific Northwest Laboratories in Sequim, Washington, menunjukkan bahwa *Plerotus ostreatus* (jamur tiram) memproduksi enzim kuat yang mempunyai kemampuan untuk menetralkan bahan-bahan industri yang bersifat toksik yang kemudian akhirnya dapat memulihkan kembali lingkungan yang telah rusak (Thomas et al., 1999). Teori pemulihan kualitas lingkungan melalui pemanfaatan kembali limbah budidaya jamur tiram merupakan sasaran dan tujuan akhir tulisan ini.

2. Jamur Tiram dan Ciri-cirinya

Umumnya jamur kayu jenis ini disebut dengan nama jamur tiram atau dalam bahasa Inggris disebut *oyster mushroom*, *oyster shelf*, *tree oyster* (jamur kayu). Sedangkan orang Jepang menyebutnya *hiratake* atau *tamogitake* dan *shimeji*. Secara garis besar ekotipe *Pleurotus* dibagi kedalam 2 bagian besar, yang pertama berasal dari Amerika Utara (berbentuk kecoklatan) dan yang satu lagi berasal dari daratan Eropa (berbentuk kebiruan atau kecoklatan). Kerabat dekatnya adalah *P. populinus* dan *P. pulmonarius* yang sangat sulit dibedakan dengan *P. ostreatus*.

2.1 Deskripsi Umum

Diameter tudung 5-20 cm atau lebih, mula-mula bentuk tudung bulat lengkung, berkembang cembung melebar, menjadi datar, bahkan menjadi agak melengkung keatas (kalau sudah tua). Warnanya putih ke kuning keabuan kuning ke coklat, kehitaman, sedangkan dengan corak ke merah muda, abu-abu ungu ke abu coklat sangat jarang. Tepi tudung halus hingga berombak

seperti cangkang oyster (kerang). Warna bervariasi tergantung strainnya, penyinaran, dan kondisi temperature. Batangnya unik yaitu menempel pada tudung. Daginnya biasanya tipis. Beberapa strain membentuk kluster (berkelompok), strain lain ada yang menghasilkan secara individual (sendiri-sendiri). Sporangya berwarna agak putih, bentuknya ellipsoid, 7-9 X 3,5-5 μ m.

2.2 Distribusi

Beberapa varietas terdistribusi melalui kayu keras dan biasanya hanya dijumpai di hutan diseluruh dunia.

2.3 Habitat Alamnya

Umumnya dijumpai di kayu yang berdaun lebar di musim semi dan musim gugur, khususnya di kayu kapuk, oak, maple, aspen, ash, beech, birch, elm, willow dan poplar. Satu ekotipe terjadi pada conifer berdaun jarum/pine conifer (*Abies* species) yaitu *P. pulmonarius* yang telah berbagai macam didiskripsi sebagai varietas *P. ostreatus* terpisah tetapi punya ada hubungan yang dekat. *Oyster mushroom* telah dilaporkan berasal dari species konifer yang lain tetapi tidak seperti biasa yang diketemukan di kayu mati. Meskipun demikian kadang-kadang ditemukan pada pohon yang mati. *P. ostreatus* di ketauai sebagai saprofit tetapi bisa menjadi fakultatif parasit ketika inangnya dalam keadaan stress, sebagai modal memperbaiki jaringan yang mati. Seringkali terjadi pada karung kompos jerami, dan di Meksiko dapat diketemukan pada bubur limbah produksi kopi. *Fruiting* (tudung-tudung) jenis spesies ini pada umumnya muncul melimpah di lembah yang rendah. *Bau khas mycelia* yang manis, dari kejauhan seperti adas, sangat menyenangkan, dan hampir mirip seperti almond (Stamets, 2005)

3. Potensi Jamur Tiram

3.1 Jamur Tiram sebagai Bahan Pangan Bergizi

Menurut sejarah perjamuran yang berasal dari negara Tiongkok atau China, bahwa jamur Tiram telah ditulis sebagai syair selama dinasti Sung (420-479 SM) sebagai jamur yang berasal dari surga. Srdangkan masyarakat pedesaan di Perancis memberitahukan bahwa dengan menyiram log *Pleurotus* untuk memacu pemuahan diatas meja, mereka berfikir sesuatu makanan yang lezat hadiah dari hutan asli negaranya. Masyarakat Perancis membudidayakan Jamur Tiram pada tahun 1900-an. Namun demikian China merupakan negara produsen terbesar dunia dengan produksi 800 000 ton/tahun, sedangkan Perancis merupakan negara dengan kapasitas produksi hanya 1000 ton/tahun. Pada saat ini telah banyak negara-negara di dunia berlomba-lomba untuk membudidayakan dan memproduksi jamur Tiram, seperti Australia yang telah mampu memproduksi jenis jamur Tiram yang betudung bulat dan berwarna seperti Tiram laut, dan mempunyai rasa yang lebih lezat dibandingkan shiitake, dengan tekstur yang lembut sehingga menggugah selera makan setiap insane pencinta jamur pangan.

Oyster mushroom mempunyai rasa yang halus, *nutty* (buah berdaging) yang menjadi lebih kuat dengan pemasakan yang lebih lama. Adakalanya mereka mengatakan bahwa saya lebih suka dibikin oseng-oseng dengan menambahkan bawang putih, merica dan dioseng sebentar. Atau

sebagai alternatif lainnya yaitu melumuri insang-insangnya dengan herbal-tamari masak kemudian direbus beberapa menit yang akan menghasilkan makanan yang lezat.

Seperti yang telah disebutkan diatas bahwa nilai gizi jamur Tiram hampir sama dengan nilai gizi telur ayam apabila dilihat dari segi kandungan jumlah total asam aminonya, namun demikian hasil uji coba Stamets (2005) mengatakan bahwa disamping protein, kandungan serat jamur tiram yang kaya chitin cukup baik untuk memperbaiki kinerja metabolisme pencernaan, dan disamping itu dengan kandungan lemak yang rendah jamur Tiram sangat disukai oleh masyarakat karena sangat membantu untuk mengurangi kadar lemak dalam darah sehingga akan mampu mencegah penyakit jantung koroner dan gula dalam darah, sehingga nilai gizi jamur tiram sangat cocok bagi orang yang sedang menjalankan diet dan terkena penyakit kolesterol dan darah tinggi. Disamping itu, ternyata bahwa hasil analisa kandungan nutrisi jamur Tiram (putih, abu-abu, dan coklat) menyatakan jamur ini sangat berpotensi untuk menjadi makanan bernutrisi untuk orang diet karena kandungan proteinnya cukup tinggi, demikian pula kandungan seratnya, tetapi rendah lemak dan karbohidrat. Namun yang sangat mengejutkan adalah bahwa jamur tiram mengandung asam glutamat (*Glutamic acid*) yang dapat menimbulkan rasa sedap, gurih dan lezat, sehingga cukup berpotensi sebagai bahan penyedap rasa makanan (Lihat Tabel 3). Diketahui bahwa asam glutamat biasanya banyak digunakan untuk bahan baku bumbu penyedap masakan, seperti Miwon, Sasa dan lain-lainnya.

Tabel 3. Perbandingan Kandungan nutrisi terutama asam glutamat dalam jamur Tiram (*Pleurotus spp.*)

No.	Jenis Nutrisi	Jenis Jamur			Unit
		Shitake	Tiram Putih	Tiram abu-abu	
1	Kadar air	88,21	89,60	91,46	(%bb)
2	Kadar abu	0,82	0,82	0,68	(%bb)
3	Serat kasar	3,00	3,44	2,26	(%bb)
4	Lemak	0,12	0,10	0,05	(%bb)
5	Protein	3,14	3,15	2,57	(%bb)
6	Karbohidrat	0,47	0,63	0,68	(%bb)
7	Aspartat	0,20	0,19	0,19	(%bb)
8	Glutamat	0,74	0,94	0,70	(%bb)
9	Histidina	0,05	0,06	0,05	(%bb)
10	Glisina	0,16	0,12	0,11	(%bb)
11	Tirosina	0,03	0,08	0,06	(%bb)
12	Methionina	0,08	0,07	0,06	(%bb)
13	Fenilalanina	0,08	0,08	0,07	(%bb)
14	Leusina	0,13	0,12	0,11	(%bb)
15	Lisina	0,11	0,10	0,09	(%bb)

Sumber: Tim Jamur Pangan BPPT, 2004

3.2 Jamur Tiram sebagai Bahan Baku Obat-obatan

Secara tradisional, negara China merupakan negara yang memanfaatkan jamur Tiram untuk pengobatan relaksasi otot dan tulang sendi, sakit pinggang, encok, tungkai dan lengan mati rasa, pembuluh darah terganggu. Di Mexico, jamur tiram dimasak atau digoreng sebentar, dan kemudian dimakan dapat menguatkan pembuluh vena dan melemaskan otot. Di negara Cekoslovakia, jamur Tiram diekstrak tubuh buahnya agar dapat digunakan untuk diet dan dapat mencegah dan menyembuhkan orang yang mempunyai kolesterol tinggi.

Hasil studi Gunde-Cimerman (1999), Gunse-Cimerman and Cimerman (1995) ; Gunde-Cimerman and Plemenitas (2002), dan Bobel et al. (1998) menunjukkan bahwa *P. ostreatus* dan species lainnya yang berdekatan secara alami memproduksi isomer lovastatin (3-hydroxy-3-methylglutaryl-coenzym A reduktase) yang merupakan obat yang pada tahun 1987 telah disetujui FDA untuk mengobati kolesterol tinggi dalam darah. Kandungan yang mirip dengan lovastatin terdapat dalam tudung adalah lebih banyak dibandingkan dalam batangnya dan lebih terkonsentrasi dalam insang-insang

yang masak khususnya dalam sporanya. Suatu model menunjukkan bahwa perubahan kolesterol plasma signifikan meningkat 50% yang berhubungan/ bersesuaian dengan penurunan 25% dibandingkan dengan kontrol. Percepatan plasma merubah kolesterol menyebabkan pengurangan secara keseluruhan dibawah garis batas. Kerabat komposisi ini dapat menerangkan yang sering kali dilaporkan efektif menurunkan kolesterol dari beberapa mushroom yang terdapat di tanah hutan (Bobek et al., 1998, 1999)

Ketika tikus di implantasi dengan sarcoma 180 dan dalam dietnya sehari-hari diberikan oyster mushroom sebanyak 20 %, maka perkembangan tumor akan terhambat 60% setelah satu bulan dibandingkan dengan kontrol (Ying, 1987). Pada penelitian lain ketika pada mencit diberi makan yang mengandung 5% oyster mushroom dan diethylhydrazin untuk menginduksi tumor, ternyata tumor sedikit terbentuk dibandingkan dengan kontrol. Dalam penelitian Zusman dan kawan-kawan (1997) ditemukan bahwa ketika mencit diberi bonggol jagung yang ada koloni oyster mushroom, maka ditunjukkan bahwa secara signifikan dapat memproteksi dari kimia yang menginduksi terjadinya kanker usus. Suatu lectin dari tudung buah oyster mushroom, ketika diinjeksikan ke mencit,

menunjukkan potensi aktivitas melawan tumor sarcoma 180 dan hepatoma H-22 yang telah diimplantasikan. Bobek dan Galbany (2001) telah mengidentifikasi beta-glucan dan pleuran yang mana keduanya mempunyai efek antioksidan dan dapat mencegah kanker dari "metastasizing".

Wang dan Ng (2000) mengidentifikasi ubiquitin-like/seperti protein dari oyster mushroom yang menghambat aktivitas HIV-1 *reverse transcriptase* yang menyebabkan transfer RNA membelah/ melekat. (terbelahnya transfer RNA). Bentuk unik ubuquinon nampaknya mempengaruhi / memerintah pembelahan sel, menghambat sel yang telah terinfeksi oleh HIV. Piraino dan Brandt (1999) juga telah mengidentifikasi suatu ubiquitin dari *P. ostreatus* yang berguna sebagai antiviral.

Dr. Donald Abraham direktur onkologit Rumah Sakit Umum (RSU) di San Francisco telah mengadakan percobaan klinik seperti yang disebutkan dalam halaman the National Institute of Health (Abrams, 2004). Tujuan utama pada penelitian itu adalah untuk mengevaluasi pengamanan jangka pendek dan potensi efikasi daripada oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) yang dipergunakan untuk mengobati (*treatment*) hiperlipidemia pada pasien yang terinfeksi HIV yang mengkonsumsi "Kaletra" yaitu penghambat protease (PI) yang biasanya digunakan untuk terapi antiretroviral yang sangat aktif (HAART).

Isu dengan adanya *protease inhibitors* yang digunakan pasien AIDS bahwa obat antiviral ini mengganggu metabolisme lemak dalam hati, yang menyebabkan akumulasi *low-density lipoprotein* (LDLs) yang banyak sekali hingga menyumbat arteri, sakit jantung. Bila *oyster mushroom* dapat membantu "remodulate" metabolisme hati sementara pasien yang sedang menjalani pengobatan (*treatment*) dengan protein inhibitor, maka spesies ini bisa direkomendasikan berhubungan dengan terapi HIV. Beberapa spesies *Pleurotus* lainnya juga nampaknya mengandung bahan "liver remodulating" ini.

Tidak semua sifat yang dimiliki oyster mushroom menguntungkan. Para pekerja di kebun oyster komersial umumnya melaporkan adanya reaksi alergi terhadap spora *P. ostreatus*.

Dengann gejala seperti, panas, sakit kepala, sesak napas, batuk-batuk, bersin, mual dan perasaan tidak enak badan pada umumnya (Kamm et al., 1991; Homer et al., 1993). Para pekerja yang mula-mula toleransi terhadap spora oyster, seringkali sensitifitasnya meningkat dengan pemejanaan terus menerus (continued exposure) terkena langsung yang terus menerus. Dibandingkan dengan beberapa individu yang alergi terhadap oyster mushroom yang telah dimasak (Reshef dkk (1984) dan Mori dan lainnya (1998).

Homer dkk (1993) menemukan bahwa dalam studi perbandingan dari 701 pasien, kurang lebih 10 % orang Amerika dan Eropa menunjukkan alergi terhadap ekstrak *P. ostreatus*, sementara itu *Psilocybe cubensis* menimbulkan alergi yang tinggi terhadap orang Amerika sebesar 12 % dan 16 % orang Eropa.

3.3 Jamur Tiram Sebagai Mycorestorasi

Oyster mushroom telah didemonstrasikan dan telah menunjukkan kemampuannya memecah bahan polusi (polutan organik) yang berbasah dasar minyak, terutama "polycyclic aromatic hydrocarbon" (PAH) yang merupakan molekul inti dalam minyak, diesel, pestisida, herbisida dan beberapa bahan industri yang bersifat toksin lainnya. Kemampuan adaptasinya adalah bukan hal biasa tetapi pendeknya merupakan sesuatu hal yang menakjubkan. Menurut Paul Stamets (2005), yang bekerja sama dengan Laboratorium *Battele Pasific Northwest* di Sequim, Washington, menunjukkan bahwa *P. ostreatus* memproduksi enzim yang dapat memecah dan mmenetralkan beberapa bahan industri yang bersifat racun yang membandel yang akhirnya dapat berperanan menuju perbaikan habitat dan lingkungan (Thomas et al, 1999). Aktivitas ini kemudian telah dikonfirmasi para peneliti (periset) dari benua Eropah, termasuk Bhatt et al (2002), Cajthaml et al (2002), dan Eggen dan Sasek (2002) yang juga menemukan bahwa "*spent compost*" atau "*spent mushroom*" bekerja lebih baik untuk memecah bahan toksin dari pada yang segar, bibit kultur yang murni. Hal ini merupakan penemuan yang sangat luas penerapannya yang

implikasinya dapat berdampak sebagai nilai tambah penggunaan dan pemanfaatan limbah substrat (media) yang berasal dari perkebunan budidaya jamur tiram (*oyster mushroom*). Novotny dk(2001,2003) menunjukkan bahwa oyster mushroom juga dapat menghilangkan warna pada industri pewarna (*dyes*).

Perlu dicatat juga bahwa oyster mushroom selektif dalam menyerap logam berat. Penyerap merkuri tinggi, konsentrasi oyster mushroom hingga 140 kali level logam ini kedalam substratnya dimana ia tumbuh (Bressa dkk, 1988). Dalam habitatnya toleran terhadap logam berat, *P. ostreatus* tidak nampak atau tidak menunjukkan adanya hiperakumulasi cadmium. Dengan demikian oyster mushroom dapat ditumbuhkan pada lingkungan polutan dengan limbah air toksik yang kompleks. Namun tidak disarankan untuk memakan oyster mushroom yang tumbuh pada lingkungan tersebut hingga analisa bahan jamur atau substrat menunjukkan bahwa logam berat tidak terdapat pada miselia *oyster mushroom* tersebut.

Dengan pemanfaatan substrat bahan buangan hasil budidaya jamur tiram (*spent oyster mushroom*) untuk kebutuhan pemulihan kualitas lingkungan, maka nilai tambah budidaya jamur sebagai bahan pangan dan obat-obatan berkualitas dapat menjadi lebih bermanfaat untuk perkembangan dan produksi pangan serta kecukupan pangan serta jaminan keamanan pangan (*food security*) dapat lebih dimantapkan dengan adanya perbaikan lingkungan pertanian melalui pemanfaatan "*spent oyster mushroom*". Jadi bahan yang tadinya sulit dan tidak termanfaatkan akhirnya menjadi bahan yang sangat berguna bagi kemajuan dan keamanan produksi pertanian dan berguna untuk memulihkan kualitas lingkungan, baik lingkungan ekosistem pertanian maupun lingkungan ekosistem lainnya di masa yang akan datang. Menurut Stamets (2005) bahwa bila sebuah jamur tiram dapat mengendalikan atau menyetir dunia, maka mahluk dunia akan menempuh jalur yang benar menuju komunitas yang berkelanjutan, benar dalam memerangi kelaparan, meningkatkan pengembalian kembali

nutrisi yang terbuang karena dibuangnya limbah ke TPA (tempat pembuangan akhir) sampah menuju ke relung ekosistem yang benar, usaha ini pula akan menghancurkan limbah toksik berbahaya, dan akan mengurangi penyakit akibat limbah, dan serta membantu komunitas mengintegrasikan suatu arus ekosistem limbah yang sangat kompleks menuju konsep daur ulang pemanfaatan limbah secara benar dan bijaksana. Dengan adanya kemampuan oyster mushroom ini, limbah yang tadinya akan merusak lingkungan karena jumlahnya yang begitu banyak dan terus menumpuk, akan segera kembali kejalan yang benar dan menuju perbaikan kondisi pangan dan sekaligus perbaikan kondisi lingkungan secara bertahap.

4. Kesimpulan dan Saran

Oyster mushroom dapat diposisikan untuk memimpin dunia ke jalan penyeimbangan (*balancing*) yang lebih cepat dalam siklus limbah yang saat ini sudah melebihi kapasitasnya dalam ekosistem kita. Jenis mushroom ini biasa direkomendasikan untuk ditanam oleh para pemula untuk dicoba dan pada umumnya mereka senang karena keberhasilannya dan sukses. Untuk lebih jelasnya dapat dipejari dari buku "*The Mushroom Cultivars*" (Stamets dan Chilton, 1983) dan "*Growing Gourmet and Medicinal Mushroom*" (Stamets, 2000).

Disarankan untuk terus berkonsentrasi dalam mempromosikan sumberdaya jamur Tiram sebagai makanan dunia di masa yang akan datang, dengan tantangan lingkungan yang lebih besar dan memperkuat kompetensi masyarakat dalam mempelajari teknologi budidaya Jamur Tiram (*Pleurotus spp.*) secara optimal dan ramah lingkungan. Artinya bahwa ruang 3R (Recycling, Reuse, dan Reduce) bagi pengelolaan limbah pertanian padat mempunyai prospek yang cerah dimasa yang akan datang dalam meningkatkan kecukupan pangan dan keamanan pangan serta memperoleh pangan bergizi dan bahan obat-obatan berkualitas serta sekaligus memperbaiki lingkungan atau ekosistem pertanian khususnya dan alam pada umumnya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Abrams, D., 2004. *Antihyperlipidemic Effects of Oyster Mushrooms*. *Clinical trials*. National Center for Complementary and alternative Medicine (NCCAM). National Institutes of Health. (<http://www.clinicaltrials.gov/ct/show/NCT00069524?amp;order=9>).
2. Bhatt, M., Cajthaml, T., and Sasek, V., 2002. *Mycoremediation of PAH0contaminated soil*. *Folia Microbiologica* 47(3):255-258
3. Bobek, P. dan Galbany, S., 2001. *Effect of Pleuran (betaglucan from Pleurotus ostreatus) on the anti-oxidant Status of The Organism and on Dimethylhydrazine Induced pre-cancerous Lesions in Rat Colon*. *British Journal of biomedical Science* 58(3):164-168.
4. Bobek, P. Ginter, E., Jurcovicova, M., and Kuniak, L. 1999. *Reviews for Selected Medicinal Properties of Mushrooms. Cholesterol Reducing Effect of Pleurotus Species (Agaricomycetidease)*. *International Journal of Medicinal Mushrooms* 1:371-380.
5. Bobek, P., Ozdin, L., and Galbavy, 1998. *Dose-and Time Dependent Hypocholesterolemic Effect of Oyster Mushroom (Pleurotus ostreatus) in Rats*. *Nutrition* 14(3):282-286.
6. Bressa, G., Cima, L., and Costa, P., 1988. *Bioaccumulation of Hg in the Mushroom Pleurotus Ostreatus*. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 16(2):85-89.
7. Cajthaml, T., Bhatt, M., Sasek, V., and Mateju, V., 2002. *Bioremediation of PAH-contaminated soil by composting: A case study*. *Folia Microbiologica* 47(6):696-700.
8. Dimiyati, A., 2005. *Kebijakan Departemen Pertanian dalam Pengembangan Jamur Pangan. Prosiding Pra Workshop Pengembangan Produk dan Industri Jamur Pangan Indonesia*. BPP Teknologi, Jakarta, 1-2 Agustus 2005.
9. Djaridjah dan Djaridjah, 2001. *Budidaya Jamur Kuping*. Kanisius.
10. Eggen, T. and Sasek, V., 2002. *Use of Edible and Medicinal Oyster Mushroom (Pleurotus ostreatus) (Jacq.; Fr. Kimm.) spent compost in remediation of chemical polluted soils*. *International Journal of Medicinal Mushroom* 4:225-261.
11. Gunde-Cimerman, N., and Plemenitas, A., 2002. *Pleurotus sporocaps: A hypocholesterolemic nutaceutical. In Proceeding og the 7th International Mycological Congress, Oslo, Norway, August 11-17, 2002*. p.97.
12. Gunde-Cimerman, N.G., 1999. *Medicinal Value of Genus Pleurotus (Fr.) P.Kast. (Agaricales s.l. Basidiomycetes)*. *International Journal of Medicinal Mushrooms* 1(1):69-80.
13. Gunde-Cimerman, N.G., and Cimerman, A., 1995. *Pleurotus Truiting bodies Contain the Inhibitor of 3-hydroxy-3-methylglutaryl coenzyme A Reductase Lovastatin*. *Experimental Mycology* 19(1):1-6.
14. Hoener, W.E., Levetin, E., and Lehrer, S.B., 1993. *Basidiospore Allergen Release: Elution from Intact Spores*. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology* 92(2):306-312.
15. Kamm, Y.J., Folgering, H.T., and van den Bogart, H.G., 1991. *Provocation Tests in Extrinsic Allergic Alveolitis in Mushroom Workers*. *Ntherlands Journal of Medicine* 38(1-2):59-64.
16. Mori, S., Nakagawa-Yoshido, K., Tschuhasi, H., Koreeda, Y., Kawabata, M., Nishura, Y., Ando, M., and Osame, M., 1998. *Mushroom Worker's Lung Resulting from Indoor Cultivation of Pleurotus ostreatus*. *Occupational Medicine* 48(7):465-468.
17. Novotny, C., Rawal, B., Bhatt, M., Patel, M., Sasek, V., and Molitoris, H.P., 2001 *Capacity of Irpex lacteus and Pleurotus Ostreatus for Decolonization of Chemically different dyes*. *Journal of Biotechnology* 89:113-122.

18. Novotny, C., Rawal, B., Bhatt, M., Patel, M., Sasek, V., and Molitoris, H. P., 2003. *Screening of Fungal Strains for Remediation of Water and Soil Contaminated with Synthetic Dyes. In The utilization of Bioremediation to Reduce Soil Contamination: Problems and solutions.* Ed. Sasek, V. Glaser, J.A., and Baveye, P. pp.247-266. Dordrecht, The Netherlands, Kluwer Academic Publishers.
19. Piraino, F. dan Brandt, C., 1999. *Isolation and Partial Characterization of an anti Viral, RC-183, from The Edible Mushroom, Rozites Caperata.* Antiviral Research 43:67-68.
20. Stamets, P., 2000. *Growing Gourmet and Medicinal Mushrooms.* Ten Speed Press, Berkeley, California, USA.
21. Stamets, P., dan Chilton, J. 1983. *The Mushroom Cultivator.* Agrikon Press, Olympia, Washington, USA.
22. Reshef, A., Moulalem, I., and Weiner, P., 1984. *Acute and Long Term Effect of Exposure to Basidiomycetes Spores to Mushroom Growers.* The Journal of Allergy and Clinical Immunology 81(1):275-
23. Stamets, P., 2005. *Mycelium Running: How Mushrooms Can Help Save the World.* Ten Speed Press, Berkeley, California, USA.
24. Thomas, S.A., Becker P., Pinza M.R., Word, J.Q., and Stamets, P. 1999. *Mycoremediation: A Method for Test-to-pilot Scale Application. In Phytoremediation and Innovative Strategies for Specialized Remedial Applications,* ed. A. Leeson and B.C. Alleman, Columbus, Ohio: Batelle Presss.
25. Thomy, Z., 2004. *Industri Budidaya Jamur Konsumsi di Indonesia. Prosiding Pra Workshop Pengembangan Produk dan Industri Jamur Pangan Indonesia.* BPP Teknologi, Jakarta, 1-2 Agustus 2005
26. Tim BPPT.
27. Tridjaja, I.N.O., 2005. *Strategi Pemasaran Produk Jamur. Prosiding Pra Workshop Pengembangan Produk dan Industri Jamur Pangan Indonesia.* BPP Teknologi, Jakarta, 1-2 Agustus 2005.
28. Wang H.X. dan Ng, T.B., 2000. *Isolation of a Novel Ubiquitine-like Protein from Pleurotus Ostreatus Mushroom with anti-human Immudodeficiency Virus, Translation-inhibitory, and Ribonuclease Activities.* Biomedical and Biophysical Research Communications 276(2):587-593.
29. Ying, J., 1987. *Icons of Medicinal Fungi.* Science Press. Beijing, PRC
30. Zusman, I., Reifen, R., Livina, O., Smirmoff, P., Gurevich, P., Sandler, B., Nyska, A., Gal, R., Tendler, Y., and Madar, Z., 1997. *Role of Apoptosis, Proliferating Cell Nuclear Antigen and p53 Protein in Chemically Induced Colon Cancer in Rats Fed Corncob Fiber Treated with Theffungus Pleurotus ostreatus.* Anticancer Research 17(3C):2105-2113s.