

**RISALAH PERTEMUAN ILMIAH
PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
TEKNOLOGI ISOTOP DAN RADIASI
1999/2000**

Jakarta, 23 - 24 Februari 2000

**Tema :
Peranan Teknologi Isotop dan Radiasi
untuk Mensejahterakan Masyarakat**



**BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL
PUSLITBANG TEKNOLOGI ISOTOP DAN RADIASI**

Penyunting :	1. Dr. F. Suhadi, APU	P3TIR - BATAN
	2. Dr. Ir. Moch. Ismachin, APU	P3TIR - BATAN
	3. Ir. Simon Manurung, M.Sc	P3TIR - BATAN
	4. Ir. Elsje L. Sisworo, M.Si, APU	P3TIR - BATAN
	5. Dra. Nazly Hilmy, Ph.D, APU	P3TIR - BATAN
	6. Dr. Singgih Sutrisno, APU	P3TIR - BATAN
	7. Marga Utama, B.Sc, APU	P3TIR - BATAN
	8. Ir. Wandowo	P3TIR - BATAN
	9. Dr. Made Sumatra, M.Si	P3TIR - BATAN
	10. Dr. Darmawan Darwis	P3TIR - BATAN
	11. Hendig Winarno, M.Sc	P3TIR - BATAN
	12. Dr. Nelly D. Leswara	(Universitas Indonesia)
	13. Dr. Komarudin Idris	(Institut Pertanian Bogor)

PERTEMUAN ILMIAH PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN TEKNOLOGI ISOTOP DAN RADIASI (2000 : JAKARTA), Risalah pertemuan ilmiah penelitian dan pengembangan teknologi isotop dan radiasi, Jakarta, 23 - 24 Februari 2000 / Penyunting, F. Suhadi ... (et al) -- Jakarta : Badan Tenaga Nuklir Nasional, Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Isotop dan Radiasi, 2000.

1 jil. ; 30 cm

Isi jil. 1. Pertanian, peternakan, proses industri, hidrologi, dan lingkungan

ISBN 979-95709-5-6

I. Isotop - Seminar I. Judul II. Suhadi, F.

541.388

Alamat : Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi
 Jl. Cinere Pasar Jumat
 Kotak Pos 7002 JKSKL
 Jakarta 12070
 Telp. 021-7690709
 Fax. 021-7691607; 7513270
 E-mail pairlib@hotmail.com; sroji@batan.go.id

PENGANTAR

Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Isotop dan Radiasi, Badan Tenaga Nuklir Nasional (P3TIR-BATAN) telah menyelenggarakan Pertemuan Ilmiah Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi ke 12, di Jakarta tanggal 23 dan 24 Februari 2000. Pertemuan ilmiah ini bertujuan untuk menyebarkan hasil-hasil penelitian teknologi isotop dan radiasi serta sebagai sarana tukar menukar informasi diantara para peneliti serta para peneliti dan industriawan guna lebih mendayagunakan teknologi isotop dalam bidang industri dan untuk lebih memperluas wawasan para peneliti.

Pertemuan ilmiah ini dihadiri oleh 176 orang peserta (45 orang peserta undangan dan 131 orang peserta lainnya) yang terdiri dari para ilmuwan dan peneliti baik dari lingkungan Batan maupun dari berbagai instansi pemerintah seperti Menteri Negara Riset dan Teknologi, Departemen Kesehatan, Balai Penelitian Bioteknologi - Bogor (BalitBio), Balai Penelitian Veterinaria - Bogor, Pusat Veterinaria - Surabaya (Pusvetma); Perguruan tinggi yaitu Universitas Indonesia -Jakarta, Institut Pertanian Bogor, Universitas Andalas - Padang, Universitas Brawijaya - Malang dan Universitas Udayana - Bali; serta pihak swasta yaitu PT. Perkasa Sterilindo, PT. Pupuk Sriwijaya, PT. Indo Farma, PT. Ristra Indolabs, Japan Atomic Industrial Forum (JAIF), Japan Atomic Energi Research Institute, Japan.

Risalah pertemuan ilmiah ini memuat seluruh makalah yang dipresentasikan dalam pertemuan tersebut yaitu 6 makalah utama/undangan dan 39 makalah peserta. Sedangkan makalah yang tidak dipresentasikan, tidak dimuat dalam risalah ini.

Risalah pertemuan ini diharapkan dapat menambah sumber informasi dan ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan teknologi nuklir bagi pihak yang membutuhkan untuk menunjang pembangunan nasional dimasa datang.

Penyunting,

DAFTAR ISI

Pengantar	i
Daftar Isi	iii
Laporan Ketua Panitia Pertemuan Ilmiah	vii
Sambutan Kepala Badan Tenaga Nuklir Nasional	ix

MAKALAH UTAMA

Arah Kebijakan Riset dan Teknologi dalam Memasuki Milenium Ketiga A. AZIZ DARWIS (Asisten Menristek Bidang Pengembangan Ristek)	1
--	---

MAKALAH UNDANGAN

Community Development by Radiation Processing of Natural Resources Keizo Makuuchi (Takasaki Radiation Chemistry Research Establishment, JAERI, Japan)	9
Perkembangan Penggunaan Teknik Radioperunut dalam Industri WANDOWO (P3TIR, BATAN)	11
Arti Strategis Teknik Radiotracer dan Radioscanning dalam Industri Pupuk WIBISONO SOEYOSO DAN M. ABBAD (P.T. Pupuk Sriwijaya)	17
Langkah-langkah Strategis untuk Menjadikan Tanaman Obat Asli Indonesia Menjadi Sediaan Fitofarmaka JAMES M. SINAMBELA (P.T. Indo Farma)	21
Potensi Tumbuhan Obat Asli Indonesia Sebagai Produk Kesehatan H. M. HEMBING WIJAYAKUSUMA (Himpunan Pengobatan Tradisional dan Akupuntur Se-Indonesia)	25

MAKALAH PESERTA

Gamma radiation induce clonal variation in <i>Catharantus roseus</i> (L) Don. SUMARYATI SYUKUR	33
Pengembangan teknik " ³² P- post labelling" untuk mendeteksi dini risiko kanker BUDIAWAN	39
Penggunaan metode <i>radioassay</i> teknik fase padat dalam reaksi fiksasi α -Kobratoksin terhadap reseptor koligernik NURLAILA Z.	45
Perbandingan dua formula radiofarmaka sidik otak ^{99m} Tc-ESD beserta karakteristiknya NANNY KARTINI, KUSTIWA, RUKMINI ILYAS, DAN ISWAHYUDI	51
Pembentukan radikal bebas pada <i>Graft</i> tulang manusia dan <i>Bovine</i> iradiasi BASRIL ABBAS, SUTJIPTO SUDIRO, DAN NAZLY HILMY	57
Pengaruh iradiasi sinar gamma pada <i>Salmonella chester</i> dan sensitivitasnya terhadap antibiotika T. HASAN BASRY	63
Pengujian isolat klinik <i>Mycobacterium tuberculosis</i> resisten terhadap beberapa antibiotika dengan metode reaksi berantai polimerase / <i>Polymerase Chain Reaction</i> (PCR) MARIA LINA R., DADANG, S., DAN F. SUHADI	69

Deteksi cepat bakteri <i>Escherichia coli</i> enterohemoragik (EHE) dengan metode PCR (Polymerase Chain Reaction) DADANG SUDRAJAT, MARIA LINA R, DAN F. SUHADI	75
Studi radikal bebas biji pulasari (<i>Alyxia reinwardtii</i> . BI) hasil radiasi gamma menggunakan <i>Electron Spin Resonance</i> (ESR) ERIZAL DAN RAHAYU CHOSDU	81
Aplikasi program database dalam seleksi galur mutan sorghum (<i>Sorghum bicolor</i> L.) SOERANTO, H.	87
Proporsi sumbangan Nitrogen oleh tanah, pupuk dan <i>Pseudomonas putida like</i> dalam tanaman sorghum pada inceptisol Sumatra Selatan A.A.I. KESUMADEWI, ISWANDI ANAS, D.A. SANTOSA, DAN ELSJE L. SISWORO	95
Analisis pemberian limbah pertanian abu sekam sebagai sumber silikat pada andisols dan oxisol terhadap pelepasan fosfor terjerap dengan teknik perunut ³² P ILYAS, SYEKHFANI, DAN SUGENG PRIJONO	103
Serapan N berasal dari sludge iradiasi yang dikombinasikan dengan pupuk N oleh tanaman terong M.M. MITROSUHARDJO, HARYANTO, S. SYAMSU, HARSOJO DAN N. HILMY	111
Tanggapan tanaman padi sawah terhadap pemadatan tanah IDAWATI DAN HARYANTO	115
Hasil gabah dan sumbangan N pupuk yang dipengaruhi oleh pemberian Zeolit dan pupuk hijau Sesbania pada tanaman padi sawah HARYANTO, IDAWATI DAN TAMSIL LAS	121
Pengamatan dinamika populasi dan penangkapan massal lalat buah <i>Bactrocera carambolae</i> (Drew & Hancock) untuk pengendalian di kebun mangga A.N. KUSWADI, M. INDARWATMI, I.A. NASUTION, D. SIKUMBANG DAN T. HIMAWAN	127
Pemanfaatan ragi produk lokal untuk substitusi ragi torula dalam formulasi makanan buatan larva lalat buah (<i>Bactrocera carambolae</i> Drew & Hancock) D. SIKUMBANG, I.A. NASUTION, M. INDARWATMI, DAN A.N. KUSWADI	133
Efisiensi N-Urea pada padi sawah yang diaplikasikan dengan <i>azolla</i> HAVID RASJID, ELSJE L. SISWORO, Y. WEMAY, DAN W.H. SISWORO	139
Uji aplikasi formulasi pelepasan terkendali insektisida karbofuran pada tanaman padi varietas cilosari M. SULISTYATI, ULFA T.S, SOFNIE M.CH., A.N. KUSWADI, DAN M. SUMATRA	145
Translokasi herbisida 2,4-D- ¹⁴ C pada tanaman gulma dan padi pada sistem persawahan SOFNIE M. CHAIRUL, MULYADI DAN IDAWATI	151
Pengaruh iradiasi terhadap infektivitas metaserkaria <i>Fasciola gigantica</i> pada kambing M. ARIFIN, BOKY J.T., DAN TARMIZI	157
Pengaruh vaksinasi dengan larva tiga <i>Haemonchus contortus</i> iradiasi terhadap respon kekebalan pada domba BERIAJAYA DAN SOEKARDJI P.	163
Kultivasi jamur kuping (<i>Auricularia</i> sp.) dalam media tandan kosong kelapa sawit dan serbuk gergaji hasil iradiasi ENDRAWANTO DAN E. SUWADJI	169
Limbah agroindustri dan peternakan ayam sebagai pakan tambahan ikan nila HARSOJO, ANDINI, L.S., ROSALINA, S.H. DAN SUWIRMA, S.	175

Pengukuran serapan polutan gas NO ₂ pada tanaman tipe pohon, semak dan penutup tanah dengan menggunakan gas NO ₂ berlabel ¹⁵ N NIZAR NASRULLAH, SOERTINI GANDANEGARA, HENY SUHARSONO, MARIETJE WUNGKAR DAN ANDI GUNAWAN	181
Interaksi uap reservoir dan aquifer di sekelilingnya pada lapangan panas bumi Kamojang ZAINAL ABIDIN, WANDOWO, DJIONO, ALIP, DAN WIBAGIYO	187
Penelitian asal-usul berbagai sumber air di sekitar bendungan Ngancar Wonogiri, Jawa Tengah dengan teknik isotop alam PASTON SIDAURUK, INDROJONO, WIBAGIYO, BUNGKUS PRATIKNO, DAN EVARISTA RISTIN	195
Studi arah dan penyebaran rembesan air Danau Batur menggunakan isotop alam Oksigen-18 dan Deuterium WIBAGIYO, INDROYONO, PASTON S, ZAINAL A, EVARISTIN	201
Penentuan lokasi pembanding berdasarkan distribusi ¹³⁷ Cs lapisan tanah dari beberapa lokasi stabil NITA SUHARTINI, DARMAN, HARYANTO, DAN DJAROT AS.	207
Penentuan nilai rasio isotop Oksigen (¹⁸ O/ ¹⁶ O) dan Sulfur (³⁴ S/ ³² S) dari BaSO ₄ DIN 5033 (MERCK) untuk standar internal EVARISTA RISTIN P.I, PASTON SIDAURUK, WIBAGYO, DJIONO, DAN SATRIO	217
Scanning kolom proses dengan teknik serapan sinar gamma di UP-IV Pertamina Cilacap SIGIT BUDI SANTOSO, KUSHARTONO, BISANA, DAN EKO MULYANTO	225
Pengukuran tebal pipa terselubung dengan teknik radiografi tangensial menggunakan sumber Iridium-192 SOEDARDJO	229
Pelapisan permukaan pelepah batang pisang batu (<i>Musa brachycarpa</i>) dengan radiasi sinar-UV SUGIARTO DANU, AGUS NURHADI, RITA PUSPITA, DAN ANIK SUNARNI	237
Sifat mekanik komposit campuran Zeolit-PVA yang diiradiasi sinar-γ ⁶⁰ Co DARSONO, SUGIARTO DANU, DAN TAMZIL LAS	245
Pengaruh radiasi sinar-γ dan penambahan kalsium karbonat pada sifat fisika dan mekanik kompon karet alam SUDRADJAT ISKANDAR, ISNI MARLIYANTI, KADARIJAH, DAN MADE SUMARTI KARDHA	251
Studi perbandingan degradasi secara enzimatik campuran CPP/Bionolle dan CPP/PCL dengan modic NIKHAM, FUMIO YOSHII DAN K. MAKUUCHI	259
Sintesis dan karakterisasi Wolfram - Ftalosianin untuk bahan sasaran radioisotop Wolfram-188 (¹⁸⁸ W) aktivitas jenis tinggi DUYEH SETIAWAN	269
Uji aktivitas mikrofungsi asal lingkungan tangki reaktor Triga Mark II terhadap korosi Aluminium ROSMIARTY A. WAHID, LUKMAN UMAR DAN YANI YESTIANI	275
Pemisahan uranium dari hasil belah Zr dan Ru dengan menggunakan TBP 30% - dodekan dalam medium asam nitrat sebagai bahan ekstraktor R. DIDIEK HERHADY, BUSRON MASDUKI, DAN SIGIT	283

KULTIVASI JAMUR KUPING (*Auricularia sp.*) DALAM MEDIA TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT DAN SERBUK GERGAJI HASIL IRADIASI

Endrawanto dan E. Suwadi

Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi, BATAN, Jakarta

ABSTRAK

KULTIVASI JAMUR KUPING (*Auricularia sp.*) DALAM MEDIA TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT DAN SERBUK GERGAJI HASIL IRADIASI. Pada penelitian ini telah dilakukan percobaan dalam laboratorium tentang pertumbuhan jamur kuping *Auricularia sp.* dalam media serat tandan kosong kelapa sawit (TKS), lumpur limbah kelapa sawit (LLKS), dan serbuk gergaji yang sudah disterilkan dengan cara iradiasi sinar gamma pada dosis 30 kGy dan pemanasan dengan otoklaf. Serat TKS dicampur dengan LLKS pada perbandingan (1:0), (0:1), (1:1), (2:5), (1:5), (1:10) dan (1:20). Campuran bahan TKS dan LLKS kemudian dikomposkan selama 2 minggu dengan penambahan kapur 2%, dedak 12%, TSP 0,5% dan urea 0,25%. Kompos sebanyak 400 gram dimasukkan ke dalam kantong plastik untuk dipadatkan sebagai kantong media jamur (*bag log*). Kantong media yang sudah steril kemudian diinokulasi setelah dingin dengan bibit jamur. Setelah diinokulasi kantong media diinkubasi selama 1,5 bulan sampai miselium jamur menutupi permukaan kantong. Metode pertumbuhan jamur *Auricularia sp.* dalam serbuk gergaji dan LLKS cara pelaksanaan sama seperti pada pembuatan campuran TKS dan LLKS. Sebagai parameter percobaan dilakukan penetapan berat jamur, efisiensi biologis, rendemen, dan kadar serat sisa setelah jamur dipanen dari kantong media. Hasil percobaan menunjukkan bahwa penggunaan LLKS sebagai campuran media TKS cukup baik untuk menghasilkan jamur dibandingkan tanpa pemakaian LLKS. Serbuk gergaji lebih baik digunakan sebagai media pertumbuhan jamur kuping dibandingkan media TKS yaitu 90 g dan 75 g berbeda nyata ($P < 0,05$). Hasil panen jamur yang diperoleh antara perlakuan iradiasi dan otoklaf tidak berbeda nyata ($P < 0,05$) yaitu 74,3 g dan 76,6 g. Rendemen yang diperoleh antara perlakuan serbuk gergaji dan serat TKS tidak berbeda ($P < 0,05$) yaitu antara 91-92%.

ABSTRACT

EAR MUSHROOM (*Auricularia sp.*) CULTIVATION ON IRRADIATED PALM OIL EMPTY FRUIT BUNCH AND SAW DUST. The experiments were conducted under laboratory condition. Ear mushroom (*Auricularia sp.*) were grown on palm oil empty fruit bunch (EFB), sludge of oil residue, and saw dust as growth medium after (heating) autoclaved and irradiated by gamma rays at the dose of 30 kGy. EFB fiber as well as saw dust were mixed with sludge in composition of (1:0), (0:1), (1:1), (2:5), (1:5), (1:10) and (1:20). The mixture was then composted within 2 weeks by the addition of CaO 2%, CaSO₄ (gypsum) 2%, rice bran 12%, P fertilizer 0,5% and urea 0,25%. A plastic bag volume 1000 ml was filled by 400 grams of composted material as mushrooms medium or bag log. Sterilized bag logs were then inoculated with mushroom spawn. After inoculation, bag logs were incubated during 1.5 months waiting for mycelium growing. Parameters of the experiments were following weight of mushroom after harvesting, biological efficiency, rendement, and total fiber on bag log after mushrooms harvesting. Results of experiments showed that utilization of sludge as mixture with EFB produced weight mushroom yield more than without sludge addition. Saw dust treatment produced more mushroom weight compared to EFB treatments i.e. 90 g and 75 g. Weights of mushrooms produced between irradiation and autoclaved heating treatment for sterilization were not significant at $P < 0.05$ i.e. 74.2 g and 76.6 g respectively. Rendement obtained between saw dust and palm oil empty fruit bunch treatments were not significant at $P < 0.05$ i.e. 91-92%.

PENDAHULUAN

Pemanfaatan limbah agroindustri merupakan usaha yang mendukung kearah terciptanya lapangan kerja di samping tujuan utamanya yaitu membantu program pemerintah untuk membersihkan lingkungan dari limbah penyebab polusi. Dari beberapa penelitian yang pernah dilakukan, pemanfaatan teknik nuklir dapat dilakukan untuk mendegradasi limbah selulosa agroindustri pada budidaya jamur (1, 2,3). Beberapa jenis jamur yang dibudidayakan dengan media limbah kelapa sawit ialah *Pleurotus sp.*, *Volvariella volvacea*, *Panus sp.*, dan lain - lain (1). Jenis jamur tiram (*Pleurotus sp.*) mempunyai ketahanan tumbuh yang cukup toleran baik dari pengaruh persaingan dengan jamur pesaing jenis

lain, iklim maupun kemampuan hidup dalam berbagai substrat selulosa sebagai media tumbuh (4,5,6). Jamur kuping termasuk jenis yang cukup toleran setelah jamur tiram (*Pleurotus sp.*) yang mampu tumbuh pada lingkungannya. Media tandan kelapa sawit (TKS) adalah merupakan limbah selulosa berasal dari perkebunan kelapa sawit yang terdapat dalam jumlah yang sangat banyak dan belum banyak dimanfaatkan (2,3). Sebagai sumber limbah yang mengandung serat selulosa, TKS lebih mudah mengalami pembusukan. Hal ini disebabkan serat TKS banyak mengandung lemak dari minyak sawit yang dikandungnya. Untuk tujuan pembuatan media jamur kayu diperlukan serat TKS yang segar. Sebelum dijadikan serat yang halus, TKS lebih dahulu diproses menjadi serbuk yang halus sebelum dikomposkan. Serat

TKS yang berukuran 1 cm dapat digunakan untuk diproses menjadi kompos yang selanjutnya dibuat media jamur tetapi harus dicampur dengan LLKS yaitu limbah minyak kelapa sawit. Kegunaan LLKS dapat membantu memperkecil porositas yang berguna untuk aliran (aerasi) udara di dalam media jamur. Selain media TKS, serbuk gergaji kayu sengon (*Albizia falcataria*) cukup mengandung udara untuk pertumbuhan miselia jamur, tetapi penggunaan LLKS sebagai media jamur kurang memuaskan, karena LLKS mengandung bahan yang padat sehingga menghambat aerasi yang kurang baik untuk pertumbuhan miselia (2).

Pada penelitian ini diujikan beberapa percobaan pertumbuhan jamur kuping *Auricularia sp.* dalam media serat TKS, LLKS, dan serbuk gergaji yang sudah disterilkan dengan cara iradiasi dan pemanasan dengan otoklaf.

BAHAN DAN METODE

Pertumbuhan jamur *Auricularia sp.* dalam TKS dan LLKS. Serat TKS mula - mula dirajang dan dipotong sepanjang 1 k. 1 cm. TKS berasal dari bahan yang masih segar. LLKS sebagai residu minyak sawit diambil dari perkebunan kelapa sawit Malimping. Setelah dikeringkan kemudian dihaluskan untuk dijadikan sebagai bahan campuran media jamur dengan TKS. Serat TKS dicampur dengan LLKS pada perbandingan (1:0), (0:1), (1:1), (2:5), (1:5), (1:10) dan (1:20). Campuran bahan TKS dan LKS kemudian dikomposkan selama 2 minggu dengan penambahan kapur 2%, dedak 12%, TSP 0,5% dan urea 0,25%. Campuran bahan dibalik setiap 3 hari dalam kelembaban 70% selama 10 hari (7,8). Kompos sebanyak 400 gram dimasukkan ke dalam kantong plastik untuk dipadatkan sebagai kantong media jamur (bag log). Kantong media kemudian disterilkan pada suhu 120°C dengan tekanan 1 atm. selama 2 jam, sedangkan dengan iradiasi gamma digunakan dosis 30 kGy. Kantong media diinokulasi setelah dingin dengan bibit jamur. Setelah diinokulasi kantong media diinkubasi selama 1,5 bulan sampai miselium jamur menutupi permukaan kantong. Kantong media kemudian ditusuk dan disiram untuk mengeluarkan tubuh buah jamur yang muncul setelah disiram selama 2 minggu. Sebagai parameter percobaan dilakukan penetapan berat jamur, efisiensi biologis, rendemen, dan kadar serat sisa setelah pertumbuhan jamur. Analisis dilakukan terhadap kadar serat, rendemen, berat jamur, dan efisiensi biologis (9,10,11).

Pertumbuhan jamur *Auricularia sp.* dalam serbuk gergaji dan LLKS. Metode dan cara pelaksanaan sama seperti pada pembuatan campuran TKS dan LLKS.

Perlakuan penelitian. Pada penelitian ini diamati beberapa faktor perlakuan penelitian sebagai berikut :

- a. Faktor jenis bahan substrat untuk medium jamur, yang terdiri atas tahap jenis TKS dan serbuk gergaji.
- b. Faktor sterilisasi yang terdiri atas 2 tahap yaitu pemanasan dengan otoklaf dan iradiasi dengan sinar gamma ⁶⁰Co pada dosis 30 kGy.

- c. Faktor campuran antara jenis bahan substrat dengan LLKS pada perbandingan 1:0, 1:1, 2:5, 1:5, 1:10, dan 1:20.

Percobaan disusun dalam rancangan acak lengkap dengan 3 kali ulangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan jamur *Auricularia sp.* dalam TKS dan LLKS. Pertumbuhan jamur kuping dalam media TKS menunjukkan hasil mencapai 102,4 g dengan efisiensi biologis 40,8%. Semakin tinggi kadar LLKS yang ditambahkan semakin berat bobot jamur yang dihasilkan dan akhirnya menurun kembali pada perbandingan campuran 1:10 dan 1:20 yaitu 87,8 g dan 64,7 g seperti terlihat pada Tabel 1 dan Gambar 1. Dengan hasil tersebut dimungkinkan bahwa bahwa penambahan LLKS kurang baik untuk pertumbuhan jamur, tetapi pada kadar yang sedang yaitu pada campuran 2:5 dan 1:5 penambahan LLKS cukup memberikan bobot jamur yang lebih tinggi yang mencapai 102,4 g dan 93,7 g dengan efisiensi biologis 40,8% dan 37,5% dibandingkan hanya media TKS tanpa LLKS. Hal ini dapat disebabkan oleh kondisi aerasi yang memungkinkan pertumbuhan miselium yang cukup baik sesuai untuk campuran TKS dan LLKS tersebut. TKS tanpa campuran LLKS dengan porositas dan aerasi yang banyak juga tidak menghasilkan bobot jamur yang tinggi (74,8 g), sedangkan pertumbuhan jamur pada media LLKS tanpa campuran hanya menghasilkan bobot 18,7 g. Untuk perlakuan iradiasi dan otoklaf, hasil bobot jamur yang diperoleh tidak berbeda nyata ($P < 0,05$) yaitu 74,3 g dan 76,6 g seperti terlihat pada Tabel 1.

Efisiensi biologis substrat yang diperoleh kurang dari 50%. Efisiensi biologis diperoleh dari bobot basah jamur dibagi berat kering media jamur. Semakin besar nilai efisiensi biologis semakin berat hasil bobot jamur yang dipanen. Dilihat dari rendemen yang diperoleh yaitu diatas 90% dengan kadar serat diatas 40% maka proses pembusukan TKS masih belum efektif artinya TKS masih terdapat dalam keadaan segar. Rendemen yaitu nilai pembusukan dari serbuk gergaji yang dihitung berdasarkan nisbah (perbandingan) antara bobot media setelah jamur tumbuh dan selesai panen dengan bobot media sebelum jamur tumbuh (11).

Pertumbuhan jamur *Auricularia sp.* dalam serbuk gergaji yang dicampur dengan LLKS. Hasil jamur yang diperoleh menunjukkan bobot yang lebih tinggi pada media serbuk gergaji yaitu 112,2 g dan 74,8 g dibanding hasil jamur yang diperoleh dalam media TKS (Tabel 1 dan 2). Pengaruh pemberian LLKS hampir serupa dengan perlakuan pada TKS sebagai media jamur. Umumnya hasil jamur yang diperoleh lebih berat dibandingkan dengan hasil jamur yang menggunakan media TKS karena serbuk gergaji mengandung kadar serat yang lebih sedikit (45,7%) dibanding serat TKS yaitu 87,4% . Untuk pertumbuhan jamur pada media dengan kadar serat yang lebih tinggi diperlukan pengomposan yang lebih lama agar proses peruraian menjadi gula-gula terjadi lebih sempurna. Gula-gula

yang diuraikan secara mikrobiologis dengan cara pengomposan merupakan bahan nutrisi untuk jamur. Degradasi dari selulosa menjadi gula-gula sederhana disebabkan oleh proses enzimatis yang dikeluarkan oleh mikroba (12,13).

KESIMPULAN

Hasil percobaan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Penggunaan LKKS sebagai campuran media TKS cukup baik untuk menghasilkan jamur dibandingkan tanpa pemakaian LLKS sebagai campuran untuk media.
2. Serbuk gergaji lebih baik digunakan sebagai media pertumbuhan jamur kuping dibandingkan media TKS.
3. Hasil panen jamur yang diperoleh antara perlakuan iradiasi dan otoklaf tidak berbeda nyata.
4. Rendemen yang diperoleh antara perlakuan serbuk gergaji dan serat TKS tidak berbeda yaitu antara 91-92%.

DAFTAR PUSTAKA

1. DARMAWI, dan SUWADJI, E., "Pertumbuhan jamur kayupada beberapa limbah pertanian yang diiradiasi dengan sinar gamma", Risalah Pertemuan Ilmiah APISORA, 9-10 Januari, Jakarta (1996) 77.
2. SUWADJI, E., ANDINI, L., dan WINARNO, E.K., dan HARSOJO, "Pertumbuhan jamur *Coprinus cinereus* dalam media serat tandan kelapa sawit iradiasi", Risalah Pertemuan APISORA, 13-15 Desember, Jakarta (1994) 213.
3. YUNIARTI,A., Studi Awal Tandan Kosong Kelapa Sawit sebagai Makanan Ternak. Skripsi. Fateta IPB, Bogor (1994).
4. HANDORI, Pengaruh jenis substrat serbuk kayu dan penambahan Thiamin Khlorida terhadap Efisiensi Konfersi Biologis Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*). Skripsi. Fateta IPB, Bogor (1992).
5. LEONG, P.C., Cultivation of *Pleurotus* Mushroom on Cotton Waste Substrat in Singapore. Di dalam S.T. Chang dan T.H. Quimio. 1982. *Tropical Mushroom; Biological Nature and Cultivation Methods*. The Chinese University, Hongkong (1982) 349.
6. CHANG, S.T., and HAYES, T.H., *The Biology and Cultivation of Edible Mushroom*. Academic Press, New York (1978) 75.
7. BREZLOFT, C.W, and FLUEGL, M.S., 1962. *Chemical Composting of Mushroom Compos during Composting nad Cropping*. *Mush. Sci.* V (1962) 46-80.
8. CHANG, S.T, and QUIMO, T.H., *Tropical Mushroom; Biological Nature nad Cultivation Methods*. The Chinese University, Hongkong (1982) 87.
9. IJIMA, S., and YANAGI, S.O., A method for High Yield Preparation and High Frequency Regeneration of Basidiomycetes *Pleurotus ostreatus* ("Hiratake") Protoplast Using Sulfite Waste Components. *Agric. Biol. Chem. Japan* 50(7) (1986) 1855 - 1861.
10. JUDOAMIJOJO, R.M., SAID, E.G., dan L. HARTOTO, L., 1989. *Biokonversi*. PAU Bioteknologi IPB, Bogor (1989).
11. AOAC. *Offical Methods of Analysis*. Assoc.of Official Agricultural Chemist. Washington DC (1984) 288.
12. BELLS KONING, H.D., *Preliminary Note on the Analysis of the Composting Process*. *Mush Sci* V (1962) 30.
13. ATKINS, F.C., *Mushroom Growing Today*. Faber and Faber, London (1978) 48-54.

Tabel 1. Pertumbuhan jamur *Auricularia sp.* dalam media serat tandan kosong sawit (TKS) dan lumpur limbah kelapa sawit yang disterilkan dengan otoklaf dan iradiasi gamma

Perlakuan LLKS/TKS	Berat jamur (g)	Efisiensi Bio. (%)	Rendemen (%)	Kadar serat (%)
Otoklaf				
TKS	74,8b	29,9b	94,4a	47,6a
LLKS	18,7a	7,5a	93,6a	-
1/1	78,4b	31,4bc	88,7a	45,3a
2/5	102,4d	40,8d	89,6a	43,8a
1/5	93,7cd	37,5cd	90,4a	44,5a
1/10	87,8bc	35,1c	95,6a	43,6a
1/20	64,7b	25,9b	96,2a	44,8a
	74,3a	29,7a	92,6a	44,9a
Iradiasi				
TKS	84,7bc	33,9bc	87,8a	47,6a
LKKS	10,6a	4,2a	94,7a	-
1/1	86,3bc	34,5bc	97,8a	42,8a
2/5	98,3c	39,3c	90,8a	45,6a
1/5	92,6c	37,0c	87,5a	42,2a
1/10	99,2c	39,7c	95,4a	46,4a
1/20	64,8b	25,9b	89,7a	44,7a
	76,6a	30,6a	91,9a	44,8a

* Huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata pada P<0,05

Tabel 2. Pertumbuhan jamur *Auricularia sp.* dalam media serbuk gergaji dan lumpur limbah kelapa sawit yang disterilkan dengan otoklaf dan iradiasi gamma

Perlakuan LLKS/Sg.*	Berat jamur (g)	Efisiensi Bio. (%)	Rendemen (%)	Kadar serat (%)
Otoklaf				
Serbuk gergaji	112,2c	44,8bc	94,4a	45,3a
LLKS	24,7a	9,9a	93,6a	-
1/1	102,4c	40,8bc	93,5a	38,5a
2/5	98,6c	39,4	92,4a	40,2a
1/5	92,2bc	36,9b	93,3a	40,0a
1/10	95,6bc	38,2b	92,7a	38,8a
1/20	98,5c	39,4b	90,7a	38,7a
	89,1a	35,6a	92,9a	40,2a
Iradiasi				
Serbuk gergaji	126,7cd	50,7c	90,8a	43,7a
LLKS	18,6a	7,4a	92,4a	-
1/1	108,7c	43,5bc	91,3a	37,8a
2/5	98,2bc	36,7b	93,2a	39,7a
1/5	88,6b	35,4b	89,6a	40,4a
1/10	103,5c	41,4bc	90,6a	39,8a
1/20	95,2bc	30,1b	94,2a	40,5a
	91,3a	35,0a	91,7a	40,3a

s.g.* - serbuk gergaji

* Huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata pada P<0,05

DISKUSI

SUDRADJAT ISKANDAR

1. Apakah yang menyebabkan perbedaan tingkat pertumbuhan jamur antara yang tidak diradiasi dengan yang di radiasi ?
2. Apakah karena kadar bakterinya atau ada unsur lain ?

ENDRAWANTO

1. Tingkat pertumbuhan jamur kuping ditentukan oleh sterilitas media, kandungan nutrisi dan jenis bibit.
2. Dalam media diusahakan kadar bakteri ditekan seminimal mungkin.

ROSALINA

Dari hasil penelitian Bapak berarti sterilisasi antara autoklaf dan iradiasi tidak berbeda nyata. Bagaimana saran Bapak kalau kita melihat dari aspek ekonomi ?

ENDRAWANTO

Untuk skala ekonomi tidak menunjukkan beda nyata antara sterilisasi radiasi dan uap.

NANY KARTINI

1. Sejauh mana dampak positif dari hasil penelitian ini terhadap budi daya jamur kuping ?
2. Apakah dapat menurunkan harga jamur kuping, karena rasanya budidaya jamur kuping ini sudah banyak dan masyarakat di daerah Sleman, Yogyakarta dengan harga jual yang relatif murah ?

ENDRAWANTO

1. Dampak positif penelitian ini dapat memanfaatkan limbah agroindustri yang melimpah di sekitar kita.
2. Penggunaan iradiasi dan otoklaf dalam skala yang kami lakukan tidak menunjukkan beda nyata, namun hal ini perlu dihitung lagi untuk skala yang cukup besar.

