

Alternatif Diversifikasi Pengolahan Jamur Tiram Putih (Pleurotus Ostreatus) menjadi Tepung Jamur

Retno Wulan Damayanti^{*}, Cucuk Nur Rosyidi, Ilham Priadythama, Azizah Aisyati

Jurusan Teknik Industri Universitas Sebelas Maret

Abstract

Oyster mushroom is one of the most popular mushroom consumption cultivated in Indonesia. The cultivation process of oyster mushrooms is relatively easy, and also marketable because it has the nutrients and good nutrition. Oyster mushrooms is perishable foodstuffs. A few days after harvesting, oyster mushrooms will be amended, color changes to brown, becoming soft texture, and appeared unpleasant aroma. To overcome this, it is necessary to oyster mushroom processing innovation into alternative food products that have high sales value and longer shelf life. One alternative diversification of processed fresh oyster mushrooms is powdery mildew. To cultivate oyster mushrooms into powdery mildew, in this study focus to design a dryer oyster mushrooms with solar energy (Solar dryer) and applying the grinder. Drier and grinder oyster mushrooms was tested in groups of oyster mushroom farmers in the Tambak village Boyolali. Solar drier, can drying fresh oyster mushrooms with a capacity of 10 kg within a period of 50-72 hours. Oyster mushrooms grinder can be used with a capacity of 120 grams with a flouring 180 seconds

Keywords: oyster mushrooms, mushroom powder, solar dryer, grinder

1. Pendahuluan

Jamur tiram merupakan salah satu jamur konsumsi yang sangat populer untuk dibudidayakan. Selain proses budidaya yang tergolong mudah, jamur tiram juga diminati pasar karena memiliki kandungan gizi dan nutrisi yang baik. Jamur tiram memiliki kandungan asam amino esensial, protein, dan kandungan asal lemak tak jenuh tertinggi dibandingkan jamur pangan yang lain, seperti jamur kancing, jamur shitake, jamur kuping maupun jamur merang. Bahkan kandungan protein jamur tiram putih, yang berkisar 21 % adalah lebih tinggi dibandingkan jenis sayuran bayam (5,5%), kubis (4%), dan buncis (4,2) ataupun daging sapi (0,3%)(Achmad dkk, 2011). Tampilan jamur tiram segar disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tampilan Jamur Tiram

Jamur tiram merupakan salah satu bahan pangan yang mudah rusak. Hal ini karena jamur tiram mempunyai kadar air yang cukup tinggi yaitu 86,6% (Djarajah, 2001). Kadar air yang tinggi mempengaruhi daya tahan bahan pangan terhadap serangan mikroorganisme yang dinyatakan dalam aktivitas air (Aw), yaitu jumlah air bebas yang digunakan oleh mikroba untuk pertumbuhan, dimana semakin tinggi kadar air bebas

^{*} Correspondance : rwd@ft.uns.ac.id

yang terkandung dalam bahan pangan, maka semakin cepat rusak karena aktivitas mikroorganisme (Achyadi dan Afiana, 2004). Untuk mengatasi hal ini, diperlukan adanya inovasi pengolahan jamur tiram menjadi produk yang bernilai tinggi serta tahan lama.

Selama ini, alternatif solusi pengolahan jamur tiram yang sudah dikenal masyarakat Indonesia antara lain : keripik jamur tiram, nugget jamur, abon jamur, bakso jamur, dan lain-lain. Jika melakukan *benchmarking* dengan kondisi pasar di luar negeri seperti India dan Cina, produk-produk olahan jamur dalam bentuk kering dan tepung justru lebih diminati (Damayanti dkk, 2013). Hal ini karena dalam bentuk tepung, lebih fleksibel pemanfaatannya, seperti bahan adonan kue, mie, bihun, nuget, brownies, bubur sup, pengental kuah, saus, makanan diet, obat, bahkan es krim. Tepung jamur dapat bertahan hingga 1 tahun hanya dengan penyimpanan di ruangan yang bersih dan kering, yang mana jauh di atas umur simpan bekunya yang hanya 5 bulan (Damayanti dkk, 2013). Artinya, tanpa biaya operasional yang besar, nilai ekonomis produk tetap dapat dipertahankan dalam jangka panjang. Tepung jamur ini, di luar negeri sudah dijual dalam bentuk kapsul (Seeker and Wiccan, 1997).

Proses pembuatan bubuk jamur tiram dipandang cukup penting optimasinya, sebab jamur tiram berpotensi sebagai nutrisi diet (*nutriceutical*), yang saat ini sedang populer dan cukup diminati masyarakat (Widyastuti dan Istini, 2004). Optimasi di sini adalah berkaitan dengan bagaimana proses pengolahan jamur tiram menjadi tepung, tanpa atau seminimal mungkin menghilangkan nutrisi yang terkandung saat dalam bentuk jamur tiram segar. Untuk memproduksi tepung jamur, secara umum terdapat 7 tahapan (Sumardi dan Rahayu, 2007), yaitu (1). Pemilihan jamur yang baik, sehat, serta ukurannya seragam, serta kotoran yang melekat dibuang, (2). Pencucian dengan air bersih yang mengalir, kemudian ditiriskan hingga airnya hilang. (3). Jamur diiris tipis (disuwir), kemudian diblansing dengan air panas yang mengandung Natrium bisulfit 2000 ppm (0,2%) selama 5 menit, selanjutnya ditiriskan kembali. (4). Jamur dikeringkan dalam oven pengering dengan mengatur temperatur mula-mula 30° C dan berangsur-angsur naik hingga 60° C selama 13 jam. Pengeringan dapat juga dilakukan secara langsung dengan dijemur di bawah sinar matahari selama 3-5 hari tergantung cuaca sampai jamur mengering berwarna kecoklatan. (5). Jamur yang telah kering disimpan pada wadah tertutup rapat. (6). Untuk pembuatan tepung jamur, jamur tiram kering ini selanjutnya dihaluskan dengan *food grinder*. (7). Tepung jamur dimasukkan ke dalam kemasan bersih dan *food grade*.

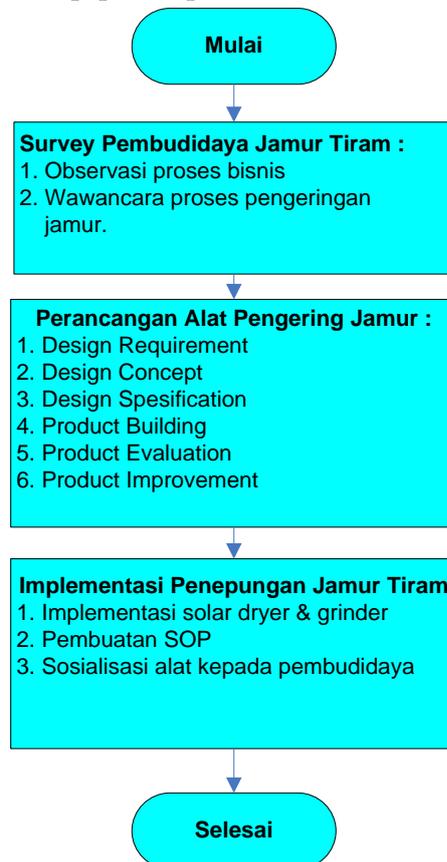
Tahap yang paling pokok pada proses pembuatan tepung jamur tiram adalah pengeringan. Hal ini didasarkan dari segi waktu, proses ini adalah proses yang memakan waktu terlama dari keseluruhan proses pengolahan tepung jamur. Pada dasarnya pengeringan (desikasi) merupakan pengurangan kandungan air yang terdapat di dalam bahan sehingga air yang tersisa tidak dapat digunakan untuk kehidupan mikroba perusak yang ada pada bahan (Sumardi dan Rahayu, 2007). Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu pembudidaya jamur tiram di Desa Tambak Boyolali, untuk mengeringkan jamur hingga getas dilakukan dengan pengeringan langsung di bawah sinar matahari. Hal ini dilakukan, karena untuk penggunaan oven, pembudidaya terbentur pada konsumsi daya yang besar, sehingga tidak dapat diakomodasi. Untuk pengeringan dengan sinar matahari, selama ini diperlukan waktu 3 – 5 hari dengan kondisi matahari terik. Pengeringan jamur tiram di bawah sinar matahari pada dasarnya tidak efisien dan tidak higienis. Selain memakan waktu lama, hal ini beresiko bila diterapkan pada jamur tiram karena jika belum sepenuhnya kering, ada kemungkinan keesokan harinya jamur akan rusak. Di tambah lagi jika sudah terkontaminasi kotoran dari debu atau organisme seperti jamur dan bakteri karena pengeringan dilakukan di udara terbuka. Di sisi lain, pengeringan dengan sinar matahari langsung akan mempengaruhi kadar nutrisi dari jamur terutama vitamin dan proteinnya.

Berkaitan dengan permasalahan yang telah dipaparkan, pada kajian ini akan dilakukan perancangan dan penerapan teknologi tepat guna. Penerapan teknologi ini tidak hanya mengedepankan kecanggihan dan kinerja alat, tetapi lebih mempertimbangkan pada situasi dan kondisi di mana teknologi tersebut dipakai, termasuk memperhatikan kemampuan operasional dan perawatannya. Pada kasus pembudidaya jamur tiram di Boyolali akan diterapkan sebuah teknologi yang berupa alat pengering jamur tiram energi surya (*solar dryer*) dan alat penepung jamur yang berupa *grinder*. Pada kajian ini juga akan dipaparkan mengenai penggunaan dan potensi tepung jamur sebagai alternative produk olahan jamur tiram.

2. Metode Penelitian

Berdasarkan paparan yang telah diuraikan di bagian pendahuluan, yaitu berkaitan dengan perancangan dan penerapan alat pengering *solar dryer* untuk proses pengeringan jamur tiram, serta penerapan alat *grinder* untuk proses penepungan jamur tiram, beserta dengan aplikasi potensi tepung jamur, berikut akan dipaparkan metodologi penelitian.

Secara garis besar terdapat 3 tahapan untuk merancang dan menerapkan alat pengering *solar dryer* serta alat penepung ini, yaitu tahap survey, tahap perancangan, dan tahap implementasi. Tahapan tersebut dipaparkan pada Gambar 2.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Adapun rincian dari masing-masing tahapan tersebut yaitu :

a. Tahap Survey

Survey dilakukan untuk memperoleh deskripsi proses pengeringan jamur tiram yang biasa dilakukan oleh para pembudidaya. Pada kajian kali ini, survey dilakukan di kelompok tani Jamur Tiram di Desa Tambak Boyolali. Survey dilakukan dengan observasi dan wawancara

dengan pembudidaya di kelompok tani tersebut. Tujuannya agar diperoleh informasi mengenai *current condition*, hambatan dan permasalahan pengeringan jamur tiram.

b. Tahap Perancangan Alat Solar Dryer

Perancangan alat pengering dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menentukan kebutuhan perancangan (*design requirement*) dari permasalahan serta target-target yang diharapkan.
2. Menentukan konsep rancangan (*design concept*) untuk menjawab kebutuhan perancangan.
3. Menentukan spesifikasi rancangan (*design specification*) untuk menghasilkan rancangan secara rinci.
4. Membuat produk (*product building*)
5. Melakukan pengujian dan evaluasi terhadap produk (*product evaluation*) untuk melihat apakah kinerja dari produk telah sesuai dengan apa yang diharapkan.
6. Melakukan penyempurnaan (*product improvement*)

c. Tahap Implementasi

Pada tahap ini, dilakukan penerapan alat pengering *solar dryer* dan *grinder* untuk memproses tepung jamur. Tepung jamur yang telah jadi, selanjutnya disimpan dalam plastik hampa atau wadah kaca tertutup agar dapat tahan lama. Pada tahap ini juga akan dikaji penggunaan dari tepung jamur tersebut.

3. Hasil Dan Pembahasan

Berdasarkan hasil survey ke daerah pembudidaya jamur tiram di Desa Tambak Boyolali, dapat dirumuskan kondisi yang ada berkaitan dengan konsep alat yang akan dirancang dan diimplementasikan. Kondisi tersebut yaitu : pembudidaya selama ini mengeringkan jamur tiram secara langsung di bawah sinar matahari, daya listrik wilayah pembudidaya terbatas, pembudidaya menghendaki pengeringan dapat dilakukan 1 hari, alat pengering dapat dibuat secara mandiri oleh pembudidaya jamur tiram.

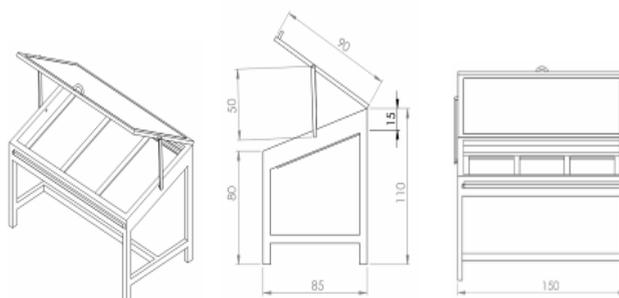
Setelah rumusan kondisi awal tersebut, aktivitas selanjutnya adalah melakukan perancangan alat pengering. Berkaitan dengan hal ini dilakukan kajian literatur untuk mengeksplorasi tipe-tipe alat pengering dengan sumber energi panas matahari (*solar dryer*). Berdasarkan hasil kajian literatur tersebut, konsep alat pengering jamur tiram ini mengadopsi teknologi yang telah dikembangkan oleh Elepano, dkk (2005) berkaitan dengan *Renewable Energy Technologies In Asia*, dengan paket teknologi yang dikembangkan adalah : *Solar, Biomass and Hybrid Dryers*. Secara rinci spesifikasi alat pengering ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. *Design Spesification* Alat Pengering Solar Dryer Jamur Tiram

<i>Design Concept</i>	<i>Design Spesification</i>
Konsep alat pengering mengadopsi teknologi yang telah dikembangkan oleh Elepano, et all (2005) berkaitan dengan <i>Renewable Energy Technologies In Asia</i> , dengan paket teknologi yang dikembangkan adalah : <i>Solar, Biomass and Hybrid Dryers</i> .	- Sistem pemanasan dengan sinar matahari langsung (<i>direct</i>). - Sistem aliran udara natural, untuk menguapkan air yang terkandung dalam jamur tiram basah (<i>passive</i>) - Untuk menjaga higenitas jamur, jamur tiram basah ditempatkan di rak dalam kotak pengering (box), dengan bagian atas box tersebut tertutup kaca.
Secara konsep, alat pengering dirancang dengan sistem dan mekanisme <i>pasive direct box solar dryer</i> & sesuai standar pengering makanan (<i>Food dehydrator</i>).	- Kapasitas alat pengering minimal 3 kg/hari. - Alat pengering dirancang hingga mampu mencapai suhu 40° C – 50° C (suhu optimal

	<p>kadar nutrisi jamur tiram tidak turun).</p> <p>Dengan suhu kisaran tersebut, alat pengering harus mampu mengeringkan jamur tiram selama 72 jam.</p>
Berkaitan dengan katahanan dan keawetan alat pengering, perancangan diarahkan dengan menggunakan material yang <i>robust</i> (yang pada kasus ini, dipilih alternatif logam karena lebih awet)	<p>Kotak pengering : GI Sheet, 22 smw</p> <p>Rak pengering : frame Aluminum, kawat mesh (<i>stainless steel wire mesh</i>)</p>
Desain alat berbentuk kotak (box) dengan penyangga rangka, yang dirancang sederhana apabila mitra/industri hendak membuat secara mandiri alat pengering tersebut.	<p>Glazing Kaca (<i>window glass</i>) 3 mm</p> <p>Penyangga alat Rangka besi profil</p>
Material alat pengering merupakan material yang tersedia di toko besi dan bangunan, sehingga mudah diperoleh	<p>Material bisa memanfaatkan material <i>Reuse</i>.</p>
Desain alat pengering dirancang dengan memperhatikan sisi ergonomis dan keselamatan kerja, yaitu dengan mencermati anthropometri :	<p>Dimensi panjang, lebar, tinggi : 150 cm x 70 cm x 155cm</p> <p>Aperture area : 0,91 cm²</p> <p>Loading area : 0,84 cm²</p> <p>Inlet/Outlet udara : masing-masing 472 cm² (59 cm x 8 cm).</p> <p>Jarak antara permukaan rak dengan penutup kaca : 10 cm.</p> <p>Jarak antara permukaan rak dengan bagian dasar kotak (box pengering) : 2,5 cm.</p> <p>Jarak <i>Handle</i> : 70 cm</p> <p>Finishing : cat besi</p>
SOP pengolahan jamur tiram kering dilengkapi dengan gambar dan video (audio visual), agar lebih mudah dan cepat dipahami mitra. Demikian juga dengan instruksi kerja operasional dan perawatan alat, disajikan dengan media audio visual.	<p>Modul pelatihan pengolahan jamur tiram kering :</p> <p>Modul 1 SOP & Video Pengeringan Jamur Tiram</p> <p>Modul 2 SOP & Video Penyimpanan Jamur Tiram Kering</p> <p>Modul 3 Instruksi Kerja & Video Operasional pembuatan dan Perawatan Alat Pengering jamur tiram.</p>

Desain dari alat pengering *solar dryer* ditampilkan pada Gambar 2 berikut :



Gambar 2. Desain Alat Pengering *Solar Dryer* Jamur Tiram

Desain tersebut selanjutnya dilakukan realisasi dalam rancang bangun alat. Setelah rancang bangun selesai, selanjutnya dilakukan uji coba dan implementasi alat pengering tersebut. Aktivitas pengeringan jamur tiram dengan alat *solar dryer* hasil rancangan ditampilkan pada Gambar 3.

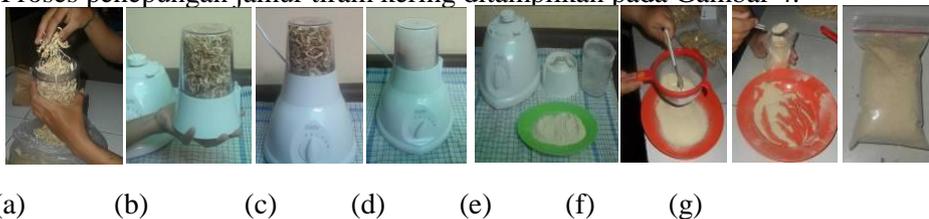


Gambar 3. Proses Pengeringan Jamur Tiram dengan Alat Pengering *Solar Dryer*

Alat pengering *Solar Dryer* tersebut mampu mengeringkan 5 – 10 kg jamur tiram segar dalam kurun waktu 50 – 72 jam. Dari 5 kg jamur tiram segar akan menghasilkan 375 gram jamur tiram kering. Suhu yang terukur dalam kotak pengering selama proses pengeringan tersebut berkisar 42°C – 50°C . Suhu ini merupakan suhu optimal untuk proses pengeringan jamur tiram, apabila dengan menggunakan sumber panas matahari (Widyastuti dan Istini, 2010).

Proses pengeringan dengan alat *Solar Dryer* ini lebih efisien dibandingkan dengan proses pengeringan jamur tiram di udara terbuka yang dilakukan petani. Selama ini proses pengeringan yang dilakukan petani, minimal membutuhkan waktu selama 4 hari tergantung pada kondisi cuaca. Proses pengeringan dengan *Solar Dryer* ini juga lebih higienis, karena jamur tiram dikeringkan dalam kotak (*box*) pengering, sehingga tidak mudah terpapar bahan-bahan pengotor dari udara. Hasil pengeringan jamur tiram juga lebih seragam, karena panas yang dihasilkan di dalam kotak pengering *Solar Dryer* lebih merata dibandingkan dengan pengeringan udara terbuka.

Setelah jamur tiram kering, aktivitas selanjutnya adalah proses penepungan jamur tiram. Jamur tiram kering dibuat tepung dengan menggunakan *food grinder*. Jenis *food grinder* yang digunakan adalah jenis *chopper jug* yang pada aplikasinya sering dipergunakan untuk penggiling kopi/merica. *Chopper jug* ini di pasaran biasanya dijual dalam satu paket dengan blender. *Chopper jug* yang dipergunakan pada kajian ini untuk pembuatan tepung jamur adalah satu paket dengan *stand blender* merk Kris dengan besar kebutuhan listrik 200 Volt, 300 Watt dan menghasilkan output daya 50 Hz. Kapasitas *chopper jug* tersebut mampu mengakomodasi 120 gram jamur tiram kering dalam proses penepungan. Waktu yang diperlukan untuk memproses jamur tiram kering menjadi tepung dengan menggunakan *copper jug* ini adalah ± 3 menit. Proses penepungan jamur tiram kering ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Aktivitas Penepungan Jamur Tiram Kering

Langkah-langkah pada proses pembuatan tepung jamur tiram adalah sebagai berikut :

- a. Masukkan jamur tiram kering ke dalam *chopper jug*. *Chopper jug* dengan merk Kris mampu mengakomodasi 120 gram jamur tiram kering.
- b. Pasang tutup dengan pisau penggiling *Chopper jug*.
- c. Posisikan *Chopper jug* pada bagian landasan, masukkan stop kontak pada soket listrik.

- d. Nyalakan *Chopper jug* dengan memutar tombol pengatur kecepatan. Jamur tiram kering memiliki karakteristik getas dan ringan, sehingga kecepatan cukup di set pada nomor 1. Proses penepungan berlangsung antara 2 – 3 menit.
- e. Buka *chopper jug*, keluarkan tepung jamur tiram dari wadah *chopper jug*.
- f. Ayak tepung jamur, sisihkan tepung jamur yang tidak lolos ayakan. Ulangi proses penepungan bagi tepung jamur yang masih kasar.
- g. Masukkan tepung jamur dalam toples tertutup atau plastik kemasan.

Setelah menjadi tepung, aplikasi atau penggunaan tepung jamur ini antara lain dipergunakan untuk kapsul diet (*nutriceutical*). Kajian tepung jamur untuk kapsul diet antara lain telah dilakukan oleh Widyastuti dan Istini (2010) serta oleh Seeker dan Wiccan (1997). Sumardi dan Rahayu (2007) mengkaji alternatif pemanfaatan tepung jamur tiram menjadi pasta, yang apabila pasta tersebut diencerkan dapat dipergunakan menjadi saus jamur. Suprihana dkk (2010) mengkaji tepung jamur sebagai pengganti *flake* (sereal). Berbagai kajian aplikasi pemanfaatan tepung jamur ini membuktikan bahwa potensi diversifikasi olahan jamur tiram dapat lebih beragam, yaitu tidak hanya untuk bahan konsumsi yang sudah dikenal saat ini, seperti keripik jamur, bakso jamur, nugget jamur, sate jamur, dan lain-lain.

4. Kesimpulan Dan Saran

Berdasarkan hasil pembahasan kajian alternatif olahan jamur tiram menjadi tepung jamur, dapat disimpulkan bahwa tepung jamur memang belum sepopuler tepung gandum, tepung beras ataupun tepung-tepung lain yang telah beredar di pasaran, hal ini karena tepung jamur masih tergolong dalam pengembangan olahan pangan yang masih dieksplorasi dan dikaji manfaatnya, terutama di Indonesia. Namun demikian, melihat hasil kajian dari para peneliti teknologi pangan di Indonesia dan aplikasi pemanfaatan tepung jamur tiram di luar negeri, mencerminkan bahwa tepung jamur masih terbuka potensinya untuk dipergunakan sebagai alternatif diversifikasi produk olahan jamur tiram yang bernilai tinggi dan tahan lama, antara lain untuk kapsul diet, pasta dan saus jamur, serta *flake* sereal. Untuk memproduksi tepung jamur skala usaha kecil (rumahan), dapat mempergunakan alat pengering *solar dryer* hasil pengembangan ini, dan alat penepung *food grinder* yang telah banyak beredar di pasaran. *Solar dryer* tersebut dapat mengeringkan 10 kg jamur tiram segar dalam kurun waktu 50 – 72 jam. Untuk *food grinder* yang dipergunakan, dapat menepungkan 120 gram jamur tiram kering dalam sekali proses dengan waktu 3 menit.

Untuk kajian dan implementasi selanjutnya, diperlukan analisis mengenai kandungan gizi dan nutrisi tepung jamur tiram hasil produksi ini dengan tepung-tepung yang lain yang telah ada di pasaran, seperti tepung gandum, tepung beras, tepung jagung, maupun tepung tapioka. Berkaitan dengan teknologi pengeringan *solar dryer*, perlu dilakukan pengembangan proses ke arah teknologi alat pengering energi surya (*solar dryer*) yang dapat mengeringkan jamur tiram saat cuaca mendung atau hujan (antara lain dikombinasi dengan kompor biomassa). Diperlukan pula kajian berkaitan dengan pemasaran dan jaringan distribusi untuk tepung jamur, terutama di wilayah Jawa Tengah. Hal ini selanjutnya dipergunakan sebagai analisis kelayakan usaha produksi/pengolahan tepung jamur bagi pembudidaya jamur tiram Jawa Tengah.

Daftar Pustaka

- Achmad., Mugiono., Arlianti, T., Azmi, C. 2011. *Panduan Lengkap Jamur*. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Achyadi, N. S., Afiana, H., 2004., *Pengaruh Konsentrasi Bahan Pengisi dan Konsentrasi Sukrosa Terhadap Karakteristik Fruit Leather Cempedak (Actocarpus champeden lour)*. Fakultas Teknik Universitas Pasundan. Bandung

- Damayanti, RW., Rosyidi, C., Priadhytama, I., Aisyati, A. 2013. Penerapan Teknologi Pengering Tenaga Surya (*Box Solar Dryer*) Untuk Pembudidaya Jamur Tiram, *Prosiding Seminar Nasional Pemberdayaan UMKM melalui Teknologi Tepat Guna, Energi Baru dan Terbarukan yang Ramah Lingkungan* ISBN : 978 – 979 – 3514-66-6. Politeknik Negeri Semarang.
- Djarajah, NM., AS, Djarajah. 2001. *Budidaya Jamur Tiram*. Kanisius. Jogjakarta
- Elepano, A.R., Del Mundo, R.R., Gewali, M.B., Sackona, P. 2005. *Technology Packages: Solar, Biomass and Hybrid Dryers*. Regional Energy Resources Information Center (RERIC) Asian Institute of Technology.
- Seeker and Wiccan., 1997., *Mushroom Capsule FAQ*. The Shroomery – Comprehensive Magic Mushroom I: Mushroom Capsule FAQ. Homepage Edition.
- Sumardi, Dadang ., Rahayu, Rijanti. 2014. Teknologi Pasca Panen dan Pengolahan Jamur Tiram http://Www.Apwi-Pwu.Com/Wp_Content/Uploads/2014/03/Teknologi-Pengolahan-Jamur.Pdf., Diakses 21 September 2014.
- Suprihana., Sumaryati, Enny., Ekayanti, Rozika Hawa. 2010. Substitusi Jamur Tiram Putih Untuk Peningkatan Sifat Fisik dan Kimia Flake dari Maizena. *Jurnal Agrika*, Volume 4., No.1 November.
- Widyastuti, Netty., Istini, Sri. 2004. Optimasi Proses Pengeringan Tepung Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*), *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, Volume 2., No.1 April.