

**UJI DAYA HASIL DAN KUALITAS HASIL TIGA BELAS
SPECIES JAMUR SHIITAKE (*Lentinus edodes* (Berk) Sing)
DI DATARAN TINGGI, JAWA BARAT.**

Diny Djuariah.

Balai Penelitian tanaman sayuran Lembang

Jl. Tangkubanperahu No.517 Lembang (40391), Kab.Bandung.

Telp; 022-2786245, Fax : 022-2786416, E-mail : sutapraja@balitsa.or.id .

ABSTRAK.

Djuariah, D. 2006. Uji Daya Hasil dan Kualitas Hasil Tiga Belas Species Jamur Shiitake (*Lentinus edodes* (Berk) Sing) Di Dataran Tinggi Jawa Barat. Tiga belas species jamur shiitake hasil koleksi plasma nutfah Balitsa diuji daya hasil dan kualitas hasilnya di dataran tinggi Jawa Barat. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan satu atau lebih species baru yang memberikan kualitas dan hasil tinggi. Metode penelitian dilakukan di laboratorium dan rumah jamur atau kumbung Balitsa sejak bulan Januari 2006 – September 2006 dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang diulang 3 (tiga) kali. Hasil evaluasi memperlihatkan bahwa (1) *Lentinus edodes*-2 menunjukkan hasil panen per kg media produksi lebih tinggi dibandingkan dua belas jamur shiitake lainnya (2) *Lentinus edodes*-15, *Lentinus*-17, *Lentinus edodes*-19 dan *Lentinus edodes*-21 menunjukkan kualitas hasil terbaik dibandingkan sembilan jamur shiitake lainnya.

Kata kunci : Uji Daya Hasil dan Kualitas Hasil, *Lentinus edodes* (Berk) Sing, Dataran Tinggi Jawa Barat.

I. PENDAHULUAN

Jamur edibel merupakan salah satu sumber hayati yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan yang telah dibudidayakan secara komersial sebagai jenis sayuran prospektif yang sangat potensial dan bernilai gizi tinggi serta dapat digunakan sebagai obat-obatan. Salah satu jenis jamur edibel yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan sudah dikembangkan di Indonesia adalah jamur shiitake (*Lentinus edodes* (Berk) Sing). Jamur ini juga dikenal dengan nama Chinese Black Mushroom (Singapura dan Hongkong), Shii (Jepang), Haongko (Cina) (Ito, 1978).

Shiitake termasuk kelompok jamur saprofit pada kayu yang tahan membusuk dan secara alami tumbuh pada batang kayu keras dari famili Fagaceae (Leatham dan Leonardo, 1989). Meskipun demikian pembudidayaan shiitake saat ini tidak terbatas pada kayu dari famili Fagaceae saja. Jenis-jenis kayu lain juga dapat digunakan bahkan kayu karet sekalipun ternyata dapat memberi hasil yang baik (Triratana *et al.*, Nurhayati, 1988; dan Nurhayati, 1988).

Usaha budidaya jamur shiitake mula-mula hanya dilakukan secara tradisional pada

gelondongan kayu dari jenis kayu tertentu, tetapi sekarang tidak banyak dikembangkan budidaya shiitake secara modern menggunakan serbuk gergajian kayu atau serpihan kayu yang diisikan ke dalam kantong plastik (Triratana, 1988). Keuntungan yang diperoleh dari teknik ini yaitu tidak membutuhkan waktu yang lama untuk proses produksi sehingga dapat menghasilkan jamur shiitake sepanjang tahun (Wuest, 1989). Selain itu penggunaan beberapa limbah pertanian atau industri dapat menggunakan kelaras daun pisang dan kapas limbah lebih menguntungkan dibandingkan satu macam bahan saja (Sudharma, 1990) dan limbah yang digunakan tersebut adalah limbah yang mempunyai nisbah C-N tinggi (Bels-Koning, 1962; dan Gerrits *et al.*, 1967).

Di lingkungan masyarakat Cina dan Jepang jamur shiitake bukan hanya berperan sebagai makanan bergizi dan bernutrisi tinggi tetapi dipercaya juga memiliki khasiat untuk memperpanjang hidup (Elixir of life). Hal ini dikarenakan kandungan kimia jamur memiliki khasiat obat yang luas dan beragam. Shiitake efektif dalam menghambat perkembangan jaringan muda sel-sel tumor, dapat menurunkan kandungan gula dan kolesterol darah yang berkaitan dengan penyebab

penyakit diabetes melittus, dapat mencegah penyakit jantung, kanker, tumor selain itu shiitake berkhasiat sebagai anti virus (Suriawiria, 2001).

Usaha budidaya jamur shiitake sudan ada di Indonesia terutama di daerah Sukabumi, Lembang, Sumedang, Bogor, Cipanas, Cisarua, Pangalengan dan beberapa daerah di Jawa Tengah dan Jawa Timur pada skala produksi kecil. Namun Indonesia masih belum menjadi negara produksi jamur shiitake seperti halnya Jepang, RRC, Taiwan dan Amerika Serikat. Secara terbatas produk jamur shiitake di Indonesia baik dalam bentuk segar ataupun kering sudah ada yang diekspor ke Singapura, Hongkong, Jepang dan Australia. Meskipun demikian, shiitake juga menjadi komoditas lokal yang berprospek cerah dan Indonesia harus bersaing dengan negara-negara penghasil shiitake karena konsumen selalu memilih produk jamur dengan kualitas yang baik. Seiring dengan berkembangnya permintaan pasar, disamping menuntut kuantitas produksi jamur yang besar, juga kualitas jamur yang baik. Adapun yang menyebabkan rendahnya kualitas dan kuantitas produksi jamur shiitake adalah bibit induk yang digunakan.

Dalam mengatasi hasil tersebut, perlu ketersediaan bibit unggul yang berkualitas, untuk mencapai hasil tersebut, maka dilakukan uji daya hasil dan kualitas hasil beberapa strain jamur shiitake hasil koleksi plasma nutfah Balitsa. Pengujian ini dilakukan untuk membandingkan kemampuan produksi strain jamur shiitake yang ditanam pada media produksi yang biasa digunakan oleh para petani. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan satu atau lebih strain jamur shiitake yang baik dan mengetahui perbedaan diantara strain-strain tersebut.

II. BAHAN DAN METODE

Pengujian ini dilaksanakan di laboratorium dan di rumah produksi jamur (kumbung) di Balai Penelitian Tanaman Sayuran (Balitsa), Lembang, Kabupaten Bandung dengan ketinggian tempat 1250 m dpl. Pengujian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai September 2006.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari belas

strain jamur shiitake sebagai perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali. Adapun tiga belas strain jamur shiitake yang diuji adalah :

1. *Lentinus edodes-2* (LE-2), Asal Dinas Kehutanan, Bogor.
2. *Lentinus edodes-7* (LE-7), Asal Alexander Chandra, Malang.
3. *Lentinus edodes-9* (LE-9), Asal Sukardi, Cikole, Lembang.
4. *Lentinus edodes-13* (LE-13), Asal Alexander Chandra, Malang.
5. *Lentinus edodes-14* (LE-14), Asal Endang, Bali.
6. *Lentinus edodes-15* (LE.15). Asal APR, Belanda.
7. *Lentinus edodes-16* (LE-16). Asal APR, Belanda.
8. *Lentinus edodes-17* (LE.17), Asal APR, Belanda.
9. *Lentinus edodes-18* (LE.18), Asal APR, Belanda.
10. *Lentinus edodes-19* (LE.19), Asal APR, Belanda.
11. *Lentinus edodes-20* (LE.20), Asal APR, Belanda.
12. *Lentinus edodes-21* (LE.21), Asal APR, Belanda.
13. *Lentinus edodes-22* (LE.22), Asal APR, Belanda.

Pengamatan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Pertumbuhan miselium pada media bibit.
2. Pertumbuhan miselium pada media produksi.
3. Pertumbuhan tubuh buah, awal panen dan akhir panen.
4. Diameter tudung, jumlah tudung, tinggi batang dan diameter batang.
5. Bobot rata-rata per tubuh buah dan bobot per 1 kg media produksi.
6. Rasa, ketahanan simpan, ketebalan, preference konsumen dan adaptasi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Awal pertumbuhan miselium pada media bibit awal antara 3-4 hari setelah inokulasi spawn pada substrat (HSI), sedangkan pertumbuhan miselium pada media bibit akhir yang tercepat adalah *Lentinus edodes-18* dan *Lentinus edodes-22* dari APR Belanda yaitu 20 HSI, sedangkan yang lainnya antara 22-29 HSI (Tabel 1).

Tabel 1. Pertumbuhan Miselium pada Media Bibit pada Setiap Spesies

No.	Spesies/Species	Pertumbuhan miselium pada media bibit	
		Awal	Akhir
1.	LE.2	4 a	25 b
2.	EL.7	3 a	29 a
3.	LE.9	3 a	29 a
4.	LE.13	4 a	25 b
5.	EL.14	3 a	22 c
6.	LE.15	2 a	22 c
7.	LE.16	3 a	24 b
8.	LE.17	3 a	22 c
9.	LE.18	4 a	20 b
10.	LE.19	3 a	24 b
11.	LE.20	3 a	25 b
12.	LE.21	3 a	24 b
13.	LE.22	3 a	20 d

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf probabilitas 0,05

Tabel 2. Pertumbuhan Miselium pada Media Produksi pada Setiap Spesies

No.	Spesies/Species	Pertumbuhan miselium pada media produksi (HSI)			
		Awal	Akhir	Browning	Pinhead
1.	LE.2	3 a	72,00 a	93,00 b	110,00 c
2.	EL.7	3 a	72,00 a	93,00 b	112,00 c
3.	LE.9	4 a	73,00 a	108,00 a	150,00 b
4.	LE.13	4 a	73,00 a	110,00 a	156,00 a
5.	EL.14	3 a	53,00 c	63,30 f	88,00 def
6.	LE.15	3 a	45,00 d	71,00 c	88,00 def
7.	LE.16	3 a	53,67 c	63,30 f	84,67 f
8.	LE.17	3 a	45,00 d	68,00 e	86,00 ef
9.	LE.18	3 a	63,00 b	71,00 c	87,67 def
10.	LE.19	3 a	63,00 b	70,00 d	89,00 de
11.	LE.20	3 a	63,00 b	72,30 c	90,00 d
12.	LE.21	3 a	63,00 b	70,30 cd	86,67 def
13.	LE.22	3 a	63,00 b	70,00 d	88,30 def

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf probabilitas 0,05

Bibit jamur merupakan hal terpenting dalam budidaya jamur, karena meskipun semua faktor dalam kegiatan budidaya jamur telah terpenuhi dengan baik, tetapi jika bibit yang digunakan berkualitas kurang baik, maka produksi jamur yang diharapkan tidaklah memuaskan, malahan tidak menghasilkan sama sekali. Pertumbuhan miselium pada

media bibit dan media produksi dipengaruhi suhu dan pH. Kisaran suhu optimum untuk jamur shiitake adalah 21°C-27°C untuk temperatur inkubasi dan RH (kelembaban) 95-100% dan pH 4,5-7,5. Sedangkan temperatur pertumbuhan pinhead/tubuh buah 16°C-18°C dengan RH 60-80% dan pH optimum 4,2-4,6 (Suriawiria, 2001).

Pada Tabel 2 terlihat bahwa awal pertumbuhan miselium pada media produksi dari 13 strain jamur shiitake yang diuji adalah 3-4 HSI sedangkan akhir pertumbuhan miselium pada media produksi antara 45-75% HSI. Sedangkan browning dan tumbuh calon tubuh buah antara 63-110 HSI dan 90-156 HSI.

Menurut Chang dan Miles (1989) yang mengatakan bahwa bibit dikatakan baik bila dapat tumbuh dengan baik pada saat pemeliharaan, memberikan hasil panen yang banyak serta mudah beradaptasi dengan lingkungan. Kegagalan menghasilkan tubuh buah pada suatu strain, kemungkinan disebabkan karena kualitas bibit yang kurang baik.

Bibit yang baik juga ditentukan oleh asal dan sumbernya. Menurut Suriawiria

(2001) bibit yang baik antara lain ditentukan oleh asal atau sumber biakan murni dalam bentuk miselia/serat. Bibit sebaiknya dalam keadaan F0 atau G0, artinya memiliki sifat yang paling awal atau akan dijadikan sumber bibit sifat tersebut akan menjadi F1 atau G1. Kalau bibit asal yang digunakan sudah memiliki sifat F3 dan F4 dan seterusnya maka sifat bibit akan menurun kemampuan produksi maupun kualitasnya.

Pada Tabel 3 terlihat bahwa pertumbuhan tubuh buah pada strain dari APR Belanda antara 90-94 HSI, sedangkan waktu panen awal dan akhirnya juga lebih cepat yaitu antara 94-101 HSI (awal panen) dan 187-190 HSI (akhir panen). Sedangkan 4 strain yang lain lebih lambat pertumbuhan tubuh buah dan waktu panennya kecuali *Lentinus edodes-14* menyamai strain dari APR Belanda.

Tabel 3. Pertumbuhan Tubuh Buah, Awal Panen dan Akhir Panen pada Setiap Spesies

No.	Spesies/ Species	Pertumbuhan tubuh buah (The growth of fruit body)	Panen awal (First harvest)	Panen akhir (Last harvest)
1.	LE.2	112,00 c	118,30 c	268,00 b
2.	EL.7	114,00 c	120,00 c	269,67 b
3.	LE.9	153,00 b	159,00 b	248,67 c
4.	LE.13	159,00 a	166,30 a	286,00 a
5.	EL.14	90,00 e	97,30 de	188,30 de
6.	LE.15	91,67 de	98,00 de	188,00 de
7.	LE.16	89,67 e	95,67 fg	186,00 de
8.	LE.17	90,00 e	96,30 efg	187,00 de
9.	LE.18	94,67 d	101,00 d	188,30 de
10.	LE.19	92,30 de	97,30 de	189,67 de
11.	LE.20	92,67 de	97,00 e	188,30 de
12.	LE.21	89,30 e	94,67 g	188,30 de
13.	LE.22	92,00 de	98,30 d	190,00 d

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf probabilitas 0,05

Hal diatas terjadi apabila kondisi lingkungan fisik terutama temperatur, lingkungan kimia (pH, C/H ratio media tanam dan kadar air) serta lingkungan biologis (nilai kontaminasi) tidak ada atau hanya 3-5% saja, maka waktu yang dibutuhkan sejak penanaman bibit kedalam media tanam sampai awal panen adalah sekitar 3 bulan. Namun jika kondisi lingkungan tersebut direkayasa sesuai

kebutuhan atau ditambahkan dengan larutan vitamin B kompleks pada kadar 5-10 ppm atau 10-15 ml per media pada saat penyiraman, maka waktu panen akan dapat dipercepat menjadi sekitar 60-70 hari saja (Suriawiria, 2001).

Pada Tabel 4 terlihat bahwa diameter tudung dari 13 strain shiitake yang diamati adalah 2,94 cm – 7,94 cm, jumlah tudung

antara 3,57-15,17, tinggi batang antara 4,08 cm-6,73 cm dan diameter batang antara 0,40 cm-1,20 cm. Penampilan tubuh buah jamur shiitake juga bervariasi pada setiap strain. Menurut Julianto (1989) bahwa lebar tudung bervariasi antara 2,5-9 cm. Diameter tudung

pada setiap baglog dipengaruhi oleh banyaknya tubuh buah yang ada. Bila jumlah tubuh buah sedikit maka diameter tudung pun akan semakin besar. Hal ini diduga karena adanya persaingan nutrisi antar tubuh buah yang terbentuk

Tabel 4. Diameter Tudung, Jumlah Tudung, Tinggi Batang dan Diameter Batang pada setiap Spesies

No.	Spesies/Species	Diameter tudung (Cup's diameter)	Jumlah tudung (Cup's number)	Tinggi batang (Stem high) (cm)	Diameter batang (Stem diameter) (cm)
1.	LE.2	4,38 cd	14,00 a	4,72 abc	1,09 ab
2.	EL.7	3,62 de	8,23 bc	4,57 bc	1,10 ab
3.	LE.9	3,32 de	8,00 bc	6,26 ab	1,20 a
4.	LE.13	4,22 cde	15,17 a	4,53 bc	0,63 de
5.	EL.14	7,94 a	7,25 cde	6,50 ab	1,05 ab
6.	LE.15	6,63 ab	5,31 ef	6,37 ab	0,98 abc
7.	LE.16	3,48 de	4,20 f	6,42 ab	0,54 efg
8.	LE.17	5,62 bc	5,83 de	5,01 abc	0,79 cd
9.	LE.18	3,38 de	7,98 bc	5,17 abc	0,48 fg
10.	LE.19	6,24 b	9,56 b	5,76 abc	0,78 cd
11.	LE.20	6,04 b	3,60 f	5,97 abc	1,12 ab
12.	LE.21	6,65 ab	3,57 f	6,73 a	0,92 bc
13.	LE.22	2,94 e	7,50 cd	4,08 c	0,40 g

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf probabilitas 0,05

Morfologi dan jumlah tubuh buah yang dihasilkan pada saat panen terutama ditentukan oleh latar belakang genetik strain yang dipakai, dengan bibit jamur berkualitas baik akan dihasilkan jamur yang baik pula dari segi kualitas maupun kuantitas (Tokimoto dan Komatsu, 1978). Selain itu strain shiitake yang dikehendaki konsumen adalah strain yang menghasilkan produksi yang tinggi, tudung tebal dan simetris, batang tebal dan bulat, daya simpan lama, memiliki warna yang menarik dan ukuran besar (Julianto, 1989).

Tebal tudung akan mempengaruhi tubuh buah yang terbentuk semakin tebal tudungnya semakin tinggi kualitasnya. Hal tersebut dikarenakan tudung lebih banyak dikonsumsi daripada batang jamur. Penampilan batang sangat dipengaruhi oleh banyaknya tubuh buah, bila tubuh buah jumlahnya banyak maka batang akan menjadi pendek dan diameternya kecil. Sebaliknya bila jumlah tubuh buah dalam satu baglog sedikit maka batang akan lebih panjang dan diameternya besar (Julianto, 1989).

Tabel 5. Hasil per tubuh buah dan hasil per 1 kg media produksi pada Setiap Spesies

No.	Spesies/Species	Hasil per tubuh buah (Yield per fruit body) (g)	Hasil per 1 kg media produksi (Yield per 1 kg of substrate) (g)
1.	LE.2	19,14 abc	270,90 a
2.	EL.7	23,89 cb	196,57 b
3.	LE.9	20,59 abc	164,77 c
4.	LE.13	14,57 cd	207,87 b
5.	EL.14	14,44 cd	104,74 e
6.	LE.15	26,99 a	163,30 c
7.	LE.16	14,56 cd	59,17 f
8.	LE.17	17,85 bc	117,92 de
9.	LE.18	9,36 d	74,57 f
10.	LE.19	15,12 cd	144,67 cd
11.	LE.20	18,56 bc	68,30 f
12.	LE.21	13,52 cd	47,40 f
13.	LE.22	14,09 cd	64,53 f

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf probabilitas 0,05

Pada Tabel 5 terlihat bahwa bibit per kg media produksi antara 47,40 g-270,90 g sedangkan bobot rata-rata per tubuh buah antara 9,36 g-26,99 g. Keberhasilan budidaya shiitake ditentukan oleh kualitas bibit, respon bibit terhadap lingkungan, terhadap substrat tanam, terhadap cuaca disekitarnya dan nilai BER (Biological Efficiency Ratio) (Leatham dan Leonard, 1989). Salah satu parameter bibit yang baik ditentukan oleh nilai BER atau perbandingan antara jumlah/g jamur yang dihasilkan dengan berat log tanam. Contoh nilai BER untuk jamur shiitake antara 15-35% dan bobot substrat tanam rata-rata 1000 gr, maka nilai minimum yang harus dicapai adalah 150 gr dan nilai maksimum 350 gr, semakin

tinggi nilai BER, semakin baik nilai bibit yang digunakan. Pada uji daya hasil ini strain *Lentinus edodes-2* mencapai 270,60 g per 1 kg media produksi, artinya mempunyai nilai BER 27%, berarti pula bibit yang digunakan mempunyai nilai cukup baik. Pada Tabel 6 terlihat bahwa *Lentinus edodes-7*, *Lentinus edodes -15*, *Lentinus edodes-17*, *Lentinus edodes-19* dan *Lentinus eodes-21* mempunyai rasa yang sangat enak dan sangat menarik. Daya simpan dari 13 strain yang diuji adalah \pm 3 hari dan seluruhnya beradaptasi di dataran tinggi sedangkan *Lentinus edodes-2* dari Bogor rasanya enak, tebal, menarik dan produksinya tertinggi dari 13 strain yang diuji.

Tabel 6. Rasa, Ketahanan Simpan, Ketebalan, Preference Konsumen dan Adaptasi pada Setiap Spesies

No.	Spesies	Rasa	Ketahanan simpan (hari/days)	Ketebalan (Thickness) (cm)	Preference konsumen	Adaptasi
1.	LE.2	Enak	3	0,95 ab	Menarik	Dataran tinggi
2.	EL.7	Sangat enak	3	0,60 c	Menarik	Dataran tinggi
3.	LE.9	Enak	3	0,88 ab	Menarik	Dataran tinggi
4.	LE.13	Enak	3	0,61 c	Menarik	Dataran tinggi
5.	EL.14	Enak	3	0,83 b	Sangat menarik	Dataran tinggi
6.	LE.15	Sangat enak	3	0,96 a	Menarik	Dataran tinggi
7.	LE.16	Enak	3	0,70 c	Menarik	Dataran tinggi
8.	LE.17	Sangat enak	3	0,61 c	Sangat menarik	Dataran tinggi
9.	LE.18	Enak	3	0,45 d	Menarik	Dataran tinggi
10.	LE.19	Sangat enak	3	0,60 c	Sangat menarik	Dataran tinggi
11.	LE.20	Enak	3	0,97 a	Menarik	Dataran tinggi
12.	LE.21	Sangat enak	3	0,92 ab	Sangat menarik	Dataran tinggi
13.	LE.22	Enak	3	0,48 d	Menarik	Dataran tinggi

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf probabilitas 0,05

IV. KESIMPULAN DAN SARAN.

1. *Lentinus edodes-2* dari Dinas Kehutanan Bogor merupakan strain jamur shiitake yang memiliki produksi tinggi per 1 kg media produksi.

2. *Lentinus edodes-15*, *Lentinus edodes-17*, *Lentinus edodes-19* dan *Lentinus edodes-21* merupakan strain jamur shiitake yang memiliki kualitas baik, tetapi produksinya rendah dan sangat rendah.

3. Dari hasil penelitian yang dilakukan di Balitsa maka disarankan bahwa untuk meningkatkan produksi jamur shiitake dapat digunakan bibit jamur shiitake (*Lentinus edodes-2*) dari Dinas Kehutanan Ciapus Bogor.

DAFTAR PUSTAKA.

Bels-Koning, H.D. 1962. Preliminary note on the analysis of the composting process. *Mush.Sci.* V : 30-37.

Chang, S.T. and P.G. Miles. 1989. *Edible Mushroom and Their Cultivation.* CRC Press Inc. Boca Raton, Florida.

Gerrits, J.P.G., Bels-Koning, H.C. and Mulles, F.C. 1967. Changes in the compost constituent during composting, pasteurization and cropping. *Mushroom Science* 6 : 225-243.

Ito, T. 1978. Cultivation of *Lentinus edodes*. Dalam S.T. Chang and W. A. Hayes (ed.). *The Biology and Cultivation of Edible Mushroom.* pp : 461-473. Academic Press, New York.

Julianto, J.P. 1989. Shiitake mushroom spawn. In : S.T. Chang dan P.G. Miles (ed.) *Shiitake Mushroom.* pp : 29-46. The Proceeding of National Symposium and Trade Show, Minnesota.

Leatham, G.F. and T.J. Leonard. 1989. Biology and physiology of shiitake mushroom cultivation. In : S.T. Chang and P.G. Miles (ed.). *Shiitake Mushroom.* pp : 19-28. The Proceeding of a National Symposium and Trade Show, Minnesota.

Nurhayati, T. 1988. Analisis kimia 75 jenis kayu dari beberapa lokasi di

indonesia. Jurnal Penelitian Hasil Hutan. 5(10) : 6-11.

Sudharma, M.I. 1990. Pengaruh perbandingan komposisi kompos kapas-kelaras sebagai medium tanam terhadap produktivitas jamur merang. Karya Ilmiah. Jurusan Biologi FMIPA. IPB-Bogor. 62 hal. Tidak dipublikasikan.

Suriawiria, U. 2001. Budidaya Jamur Shiitake. Penebar Swadaya, Jakarta.

Tokimooto, K. and M. Komatsu. 1978. Biological Nature of *Lentinus edodes*. In : S.T. Chang and W.A. Hayes (Ed.). The Biology and Cultivation Edibel Mushrooms. P : 445-459. Academic Press, New York.

Triratana, S. and P. Osathachant. 1988. The cultivation of shiitake in swandust substrates from different three and agricultural wastes. Recent Advences in Biotechnology and Applied Biology. pp : 531-541. The Chinese University Press, Hongkong.

Wuest, J.P. 1989. Shiitake growing in the swandust. In : S.T. Chang and P.G. Miles (ed.). Shiitake mushroom. pp : 45-57. The Proceeding of a National Symposium and Trade Show. Minnesota.