

## **Benih cendawan cecair: Kaedah pengkulturan baharu untuk industri cendawan tempatan** (Liquid spawn: New cultivation technique for local mushroom industry)

Khairul Asfamawi Khulidin, Ganisan Krishnen, Mohd Hafiz Fikri Hazemi, Ahmad Fuad Badrun, Mohd Hafiz Mohd Amin Tawakkal, Mohd Azmirredzuan Sani dan Syaliyana Khairudin

### **Pengenalan**

Dasar Agromakanan Negara (2011 – 2020) telah menetapkan industri cendawan sebagai satu industri bernilai tinggi yang penting. Pelbagai produk dikenal pasti dapat dihasilkan daripada cendawan, contohnya sebagai makanan, produk kesihatan, makanan berfungsi, bahan kimia mesra alam dan bioremediasi persekitaran tercemar. Kementerian Pertanian dan Industri Asas Tani bawah Rancangan Malaysia Kesebelas (RMK-11) telah mengangkat industri cendawan sebagai sumber rezeki baharu. Senario perusahaan cendawan di Semenanjung Malaysia kebanyakannya dijalankan secara kecil-kecilan, dalam skala penghasilan 20 kg cendawan sehari. Walau bagaimanapun, tanpa bekalan benih cendawan yang konsisten dan bermutu akan menyebabkan produktiviti cendawan terjejas.

Penggunaan teknologi pengkulturan secara cecair dapat menghasilkan benih cendawan dalam isi padu yang besar dan konsisten. Jangka masa yang digunakan untuk penghasilan benih juga dapat disingkatkan. Sehingga kini, benih cendawan cecair masih digunakan oleh pengusaha cendawan tempatan. Ini disebabkan ketiadaan alat yang sesuai untuk menginokulasi benih cendawan cecair ke dalam beg medium.

Justeru, alat inokulasi yang sesuai, mudah dan praktikal telah dihasilkan untuk digunakan oleh pengusaha cendawan. Prototaip alat inokulasi telah direka bentuk untuk mempercepatkan proses inokulasi dan mengurangkan pencemaran berbanding jika dilakukan dengan menggunakan kaedah konvensional. Penggunaan benih cendawan cecair yang diinokulasikan ke dalam beg cendawan menggunakan prototaip alat inokulasi didapati tidak menjejaskan produktiviti cendawan.

### **Penghasilan benih cendawan tiram kelabu cecair**

#### ***Penyediaan air rebusan dekstrosa kentang***

Terdapat dua kaedah penyediaan air rebusan dekstrosa kentang [*potato dextrosa broth* (PDB)] sama ada secara konvensional atau menggunakan PDB yang dijual secara komersial.

1. Secara konvensional  
Sebanyak 100 g kiub ubi kentang yang telah dibersihkan dan dikupas kulit, direbus di dalam bikar yang mengandungi 500 ml air suling selama satu jam sehingga empuk. Air rebusan yang mengandungi sisa ubi ditapis dan diperah dengan menggunakan kain muslin di dalam kelalang kon. Ekstrak ditambah dengan 10 g gula dekstrosa serta air suling sehingga mencapai isi padu 500 ml. Campuran dilarutkan dengan kaedah pemanasan dan disterilkan pada suhu 121 °C dan tekanan 15 psi selama 20 minit dengan menggunakan autoklaf.
2. Menggunakan produk PDB komersial  
Sebanyak 24 g air rebusan PDB dilarutkan ke dalam kelalang kon yang mengandungi 1 L air suling dan disteril pada suhu 121 °C dan tekanan 15 psi selama 20 minit dengan menggunakan autoklaf (*Carta alir 1*).

***Pengkulturan kultur tulen cendawan tiram kelabu di dalam air rebusan dekstrosa kentang***

Air rebusan dekstrosa kentang steril diinokulasi dengan kultur tulen tiram kelabu (*pure culture of grey oyster mushroom*) berdiameter 1 cm sebanyak 5 – 8 keping. Kultur tulen cendawan tiram kelabu diperolehi daripada Makmal Penghasilan Benih, Pusat Penyelidikan Sains Tanah, Air dan Baja, Ibu Pejabat MARDI, Serdang, Selangor. Kultur dieram pada suhu 28 – 30 °C dengan kadar putaran 150 rpm di atas plat pengaduk (*stirrer plate*) selama tujuh hari (*Carta alir 2*).

**Inokulasi cecair benih cendawan tiram kelabu ke dalam beg medium cendawan**

Benih cendawan tiram kelabu dalam bentuk cecair boleh diinokulasi dengan menggunakan penyuntik atau pipet (*syringe*). Penyuntik perlu disterilkan pada suhu 121 °C, 15 psi selama 20 minit dengan menggunakan autoklaf atau periuk tekanan. Ini bertujuan untuk mengelakkan pencemaran berlaku. Sebanyak 5 ml benih cendawan tiram kelabu cecair disuntik terus ke dalam beg medium cendawan. Beberapa kelemahan telah dikenal pasti jika inokulasi benih dijalankan dengan menggunakan penyuntik seperti yang berikut:

- i. Bilangan suntikan ke beg medium cendawan terhad bergantung pada isi padu maksimum penyuntik yang digunakan
- ii. Jangka masa suntikan antara beg medium mengambil masa yang panjang
- iii. Risiko pencemaran beg medium cendawan adalah tinggi
- iv. Pengendalian yang sukar

Justeru, satu prototaip alat penyuntik cecair boleh laras dihasilkan untuk memudahkan pengendalian suntikan benih cecair ke dalam beg medium (*Gambar 1*).



Potato dextrose broth (PDB) komersial dan peralatan



PDB ditimbang dan dilarut dalam 1 L air suling



PDB disteril pada suhu 121 °C, 15 psi selama 20 minit



PDB steril

Carta alir 1. Penyediaan air rebusan dekstrosa kentang dengan menggunakan PDB komersial



Air rebusan dekstrosa kentang dan kultur tulen



Kultur tulen diambil menggunakan penebuk yang disterilkan



Potongan kultur tulen di dalam kaldu dekstrosa kentang



Benih cendawan cecair matang

*Carta alir 2. Penyediaan benih cendawan cecair*

**Prototaip alat penyuntik cecair cendawan boleh laras [Adjusted Liquid Volume Injector (ALVI)]**

Suntikan benih cecair cendawan ke dalam beg medium memerlukan peralatan khusus yang boleh disteril, ditentukan (isi padu penggunaan benih cendawan cecair boleh diselaraskan) dan praktikal (mudah untuk dikendalikan). Kaedah penggunaan alatan ALVI adalah seperti dalam *Carta alir 3*.

Perbandingan pengeluaran hasil cendawan tiram kelabu, tiram putih dan kukur benih cendawan bijirin dan cecair adalah seperti dalam *Rajah 1*. Hasil cendawan tiram kelabu dan tiram putih menggunakan benih cendawan cecair adalah hampir setara dengan hasil yang diperoleh daripada benih cendawan bijirin. Namun begitu, benih cendawan kukur cecair agak rendah berbanding dengan hasil daripada benih cendawan kukur bijirin.



*Gambar 1. Penyuntik dan komponen AVLI*

**Pengujian penggunaan benih cendawan cecair bersama alat penyuntik cecair boleh laras [Adjusted Liquid Volume Injector (ALVI)] oleh usahawan cendawan tempatan**

Untuk mendapatkan maklum balas berkaitan kebolegunaan alat, satu ujian keberkesanan penggunaan alat ALVI (*Gambar 2*) telah dibuat bersama seorang pengusaha cendawan tempatan. Alat tersebut telah diuji guna oleh En. Tamizi Abd. Rahman, usahawan Agropreneur Muda yang mengusahakan penanaman cendawan di Kg. Bukit Hijau, Jeram, Kuala Selangor. Maklum balas yang diterima adalah alat ALVI mudah digunakan serta dapat menjimatkan masa inokulasi. Namun begitu, harga pasaran alat ALVI serta benih cendawan cecair perlulah berpatutan untuk menggalakkan dan memperluaskan penggunaan alat ALVI dan benih cendawan cecair kepada pengusaha cendawan tempatan.

**Kesimpulan**

Benih cendawan cecair merupakan alternatif terhadap penggunaan benih cendawan bijirin. Penghasilan benih cendawan cecair yang konsisten dan bermutu dapat mengekalkan bekalan dan memenuhi permintaan benih cendawan di pasaran. Namun begitu, penggunaan benih cendawan cecair amat terhad dan memerlukan peralatan yang sesuai untuk suntikan benih ke dalam beg cendawan. Justeru, teknologi penghasilan benih cendawan cecair dan prototaip alat ALVI mempunyai potensi besar untuk dikembangkan dan diperluaskan penggunaannya dalam kalangan pengusaha cendawan. Penggunaan teknologi sebegini dapat meningkatkan produktiviti industri cendawan di Malaysia.



Benih cendawan cecair di dalam beg steril



Pensterilan alatan suntikan menggunakan periuk tekanan



Pemindahan beg benih cendawan cecair ke dalam tangki

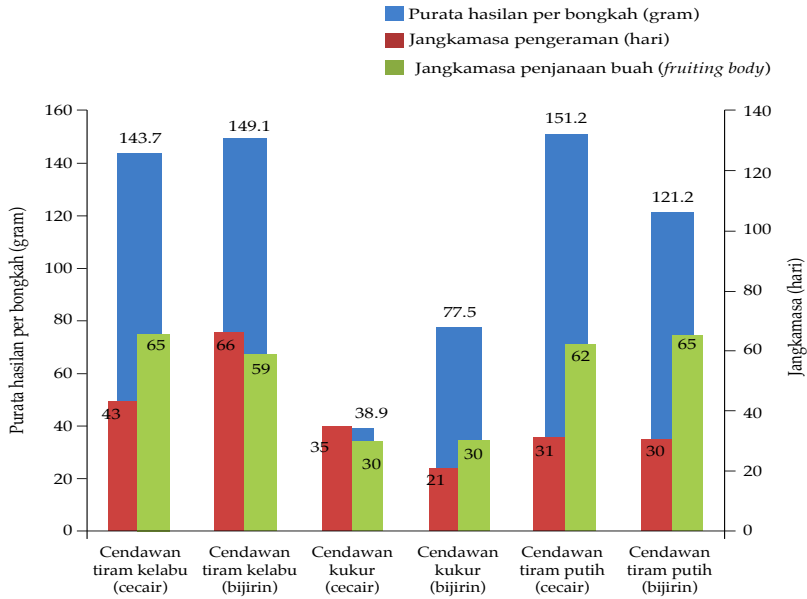


Suntikan benih cendawan cecair ke dalam beg cendawan



Beg cendawan disusun di atas rak untuk pemeraman dan penjanaan jasad buah (*fruiting body*)

*Carta alir 3. Kaedah penyuntikan benih cendawan cecair ke dalam beg medium cendawan*



Rajah 1. Perbandingan pengeluaran hasil cendawan menggunakan benih cendawan bijirin dan cecair



Gambar 2. Penyuntikan benih cendawan cecair ke dalam beg medium cendawan

## **Penghargaan**

*Adjusted Liquid Volume Injector* (ALVI) telah memenangi pingat emas (tempat ketiga) kategori Akar Umbi MARDI sempena Hari Inovasi MARDI 2018 yang diadakan di *Melaka International Trade Centre* (MITC), Ayer Keroh, Melaka pada 8 – 10 Oktober 2018.

## **Bibliografi**

- Ganisan, K. (2011). Penghasilan benih cendawan tiram kelabu. *Buletin Teknologi Tanaman* Bil. 8: 13 – 21
- Khairul, A.K. dan Tan, C.S. (2011). Memperkasakan industri cendawan tempatan. *Agromedia* Bil. 36: 38 – 39
- Khairul Asfamawi, K., Ganisan, K., Rosli, M.A. dan Syaliyana, K. (2019). *Comparative study of 'stick and stay' pellet spawn on selected edible mushroom*. Southeast Asia Vegetable Symposium, Hatten Hotel, Melaka. 9 – 11<sup>th</sup> July
- Razali, J., Mohd Hafiz Fikri, H., Ahmad Fuad, B., Mohd Hafiz, M.A.T., Mohd Azmirredzuan, S. dan Khairul Asfamawi, K. (2018). *Adjusted Liquid Volume Injector (ALVI): Alat penyuntik benih cecair cendawan boleh laras*. Akar Umbi MARDI. Hari Inovasi MARDI 2018 di Melaka International Trade Centre (MITC), Ayer Keroh, Melaka pada 8 – 10 Oktober 2018

## **Ringkasan**

Masalah bekalan dan mutu benih cendawan menjadi faktor kekangan utama yang dihadapi oleh pengusaha cendawan. Teknologi penghasilan benih cecair merupakan alternatif penggantian terhadap penggunaan benih cendawan bijirin (konvensional). Benih cendawan cecair diguna pakai oleh pengusaha cendawan berskala tinggi (industri) untuk mempercepatkan suntikan benih dan mengelakkan daripada pencemaran. Namun begitu, ia melibatkan kos dan penyelenggaraan yang tinggi. Justeru, penghasilan prototaip alat ALVI bertindak sebagai pemudah cara untuk inokulasi benih cendawan cecair bagi penggunaan pengusaha cendawan kecil dan sederhana (SME) secara kos efektif. Secara tidak langsung, kombinasi teknologi benih cendawan cecair dan prototaip alat ALVI menyediakan pakej lengkap untuk pengusaha cendawan beralih ke tahap baharu.

## **Summary**

Spawn supply and quality problems are the major constraints for mushroom growers. Liquid spawn production technology is an alternative to the use of grain spawn (conventional). Liquid spawn is being used by high-scale (industrial) mushroom industry to accelerate spawn inoculation and to prevent contamination. However, the utilisation of liquid spawn involves high cost and maintenance. Thus, the production of ALVI prototype act as a tool for liquid spawn inoculation for the usage of small and medium sized mushroom enterprise (SMEs) in a cost effective manner. Indirectly, the combination of liquid spawn technology and ALVI prototype provides a complete package for mushroom growers to move to new heights.



**Pengarang**

Khairul Asfamawi Khulidin  
Pusat Penyelidikan Sains Tanah, Air dan Baja,  
Ibu Pejabat MARDI, Persiaran MARDI-UPM,  
43400 Serdang, Selangor  
E-mel: asfamawi@mardi.gov.my

Ganisan Krishnen dan Syaliyana Khairudin  
Pusat Penyelidikan Sains Tanah, Air dan Baja,  
Ibu Pejabat MARDI, Persiaran MARDI-UPM,  
43400 Serdang, Selangor

Mohd Hafiz Fikri Hazemi dan Ahmad Fuad Badrun  
Pusat Pembangunan Usahawan dan Pemindahan Teknologi,  
Ibu Pejabat MARDI, Persiaran MARDI-UPM,  
43400 Serdang, Selangor

Mohd Hafiz Mohd Amin Tawakkal dan Mohd Azmirredzuan Sani  
Pusat Penyelidikan Kejuruteraan,  
Ibu Pejabat MARDI, Persiaran MARDI-UPM,  
43400 Serdang, Selangor