

## 12. PENILAIAN DAYA MAJU BAGI PENGELUARAN BENIH CECAIR CENDAWAN: TIRAM KELABU DAN KUKUR

Mohd Zaffrie Mat Amin<sup>1</sup> dan Muhamad Syafiq Ahmad Dani<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pusat Penyelidikan Sosio Ekonomi, Risikan Pasaran dan Agribisnes

### 12.1. PENDAHULUAN

Cendawan telah dikenal pasti sebagai salah satu komoditi bernilai tinggi (RMK-10) dan sumber kekayaan baharu menerusi Dasar Agromakanan Negara (RMK-11). Pelbagai inisiatif dan strategi telah dikenal pasti untuk membangunkan industri cendawan, antaranya meningkatkan pengeluaran dan produktiviti, memperkukuh aktiviti R&D, meningkatkan bekalan benih yang berkualiti dan pelbagai lagi strategi untuk pembangunan industri cendawan. Secara tidak langsung, penumpuan bagi peningkatan aktiviti hulu dan hiliran akan diberi keutamaan untuk tujuan meningkatkan pendapatan negara. Sehingga kini, terdapat 17 jenis cendawan (*Jadual 12.1*) yang boleh ditanam secara komersial di Malaysia berasaskan kepada agroiklim yang berbeza. Ada antaranya diusahakan sama ada di kawasan tanah tinggi, tanah rendah atau secara teknik persekitaran terkawal.

**Jadual 12.1:** Jenis cendawan yang ditanam secara komersial di Malaysia

Bil.	Nama biasa	Nama saintifik	Agroiklim
1.	Cendawan Tiram Kelabu	<i>Pleurotus pulmonarius</i>	Tanah rendah
2.	Cendawan Kukur	<i>Schizophyllum commune</i>	Tanah rendah
3.	Cendawan Jerami	<i>Volvariella volvaceae</i>	Tanah rendah
4.	Cendawan Ganoderma	<i>Ganoderma sp</i>	Tanah rendah
5.	Cendawan Jeli Hitam	<i>Auricularia spp</i>	Tanah rendah
6.	Cendawan Tiram Putih	<i>Pleurotus florida</i>	Tanah rendah
7.	Cendawan Tiram Merah	<i>Pleurotus flabellatus</i>	Tanah rendah
8.	Cendawan Tiram Kuning	<i>Pleurotus citrinopileatus</i>	Tanah rendah
9.	Cendawan Berangan	<i>Agrocybe sp</i>	Tanah rendah
10.	Cendawan Abalon	<i>Pleurotus cystidiosus</i>	Tanah rendah
11.	Cendawan Seri Pagi (Melati)	<i>Clitocybe sp</i>	Tanah rendah
12.	Cendawan Shiitake	<i>Lentinula edodes</i>	Tanah tinggi
13.	Cendawan Enoki/Golden needle	<i>Flammulina velutipes</i>	Persekitaran terkawal
14.	Cendawan Butang Putih	<i>Agaricus bispores</i>	Persekitaran terkawal
15.	Cendawan Butang Perang	<i>Agaricus bispores</i>	Persekitaran terkawal
16.	Cendawan Tiram Raja	<i>Pleurotus eryngii</i>	Persekitaran terkawal

Sumber: Jabatan Pertanian Malaysia, 2016

Hampir 70% pengeluaran cendawan tiram kelabu diusahakan secara komersial (Jabatan Pertanian Malaysia 2016). Pengusaha pada skala kecil menyumbang hampir 98% pengeluaran cendawan Malaysia (4,739 tan metrik) pada tahun 2016 (Statistik Tanaman Industri, Jabatan Pertanian Malaysia 2016). Secara umum, industri cendawan di Malaysia dilihat sebagai sebuah industri baharu yang berkembang (Rosmiza et al. 2019).

### 12.2. LATAR BELAKANG

Prospek industri cendawan adalah cerah disebabkan permintaan yang semakin meningkat di pasaran tempatan bagi cendawan segar dan diproses. Permintaan terhadap cendawan dan produk berasaskan cendawan dijangka terus meningkat sejajar dengan pertambahan jumlah penduduk dan penggunaan per kapita. Penggunaan per kapita cendawan dijangka meningkat daripada 1 kg pada 2008 kepada 2.4 kg pada 2020 (Dasar Agromakanan Negara, 2011 – 2020). Walau bagaimanapun, industri cendawan Malaysia mengalami pelbagai kekurangan seperti hasil pengeluaran setiap beg cendawan yang rendah dan tidak produktif, bekalan benih yang tidak mencukupi sehingga terpaksa mengimport benih dari negara jiran, Thailand dan cendawan yang tidak tahan cuaca panas.

MARDI sedang aktif menjalankan penyelidikan bagi menghasilkan kultur benih cendawan bagi mengurangkan masalah bekalan anak benih. Kultur cendawan disaring untuk memilih ciri-ciri yang sangat baik untuk kegunaan industri dengan meningkatkan keupayaan benih cendawan yang rintang penyakit, lebih berkualiti seperti benih kultur yang sangat produktif dan tahan terhadap pencemaran. Bagi cendawan tiram kelabu, pemilihan kultur cendawan tiram daripada 64 jenis kultur yang dikaji menghasilkan dua jenis tiram kelabu (MP9 dan MP28) yang sangat produktif. Kedua-dua kultur MP9 dan MP28 mencatat tempoh peneraman dan pembuahan yang lebih rendah berbanding dengan kultur benih yang telah dikomersialkan. Namun, untuk hasil cendawan, kultur MP28 menghasilkan produktiviti hampir serupa per beg (145 g/beg), sementara MP9 menghasilkan lebih rendah (99 g/beg) berbanding dengan kultur komersial, namun peratusan pencemaran atau kerosakan kultur benih yang dihasilkan sangat rendah iaitu sekitar 2 – 5% berbanding kultur komersial iaitu 15 – 20% kerosakan.

#### 12.2.1. Senario Industri Cendawan

Tanaman cendawan telah diusahakan di negara ini sejak awal 1960-an lagi dengan penanaman cendawan shiitake melalui kaedah memasukkan benih ke dalam lubang kayu yang digunakan sebagai media tanaman. Usaha itu terus berkembang dan pada tahun 1970-an, Jabatan Pertanian telah menggalakkan

pesawah menanam cendawan jerami di atas batas sawah yang diperbuatkan daripada jerami padi bagi menambah pendapatan.

Dalam Dasar Pertanian Negara ke-3, sektor pertanian memberi penekanan terhadap industri cendawan dalam usaha serta promosi yang dijalankan oleh Jabatan Pertanian telah menarik minat ramai pengusaha baharu terlibat dalam perusahaan cendawan. Permintaan terhadap benih cendawan telah meningkat dengan drastik. Bekalan benih yang dibekalkan oleh pengusaha-pengusaha besar dan jabatan kerajaan tidak mencukupi. Terdapat aduan terhadap kualiti benih yang diragui yang menyebabkan prestasi benih tidak konsisten. Keadaan ini menjadi lebih ketara apabila pengusaha-pengusaha cendawan berusaha menyediakan bekalan benih sendiri. Benih cendawan yang dihasilkan tidak berkualiti serta menyebabkan produktiviti rendah dan tidak menentu. Fenomena ini telah merencatkan pembangunan industri cendawan negara.

Namun, pada tahun 2010, kerajaan telah merencanakan dasar pertanian iaitu Dasar Agromakanan Negara 2011 – 2020 yang mana cendawan seolah-olah diberi nafas baharu apabila disenaraikan dalam salah satu pertanian industri yang bernilai tinggi. Pengeluaran cendawan akan ditingkatkan dengan peluasan kawasan bertanam daripada 78 ha pada tahun 2010 kepada 340 ha pada tahun 2020 manakala produktiviti dijangka meningkat daripada 190 t/ha pada 2010 kepada 193 t/ha pada 2020 (DAN 2015). Pembangunan tanaman cendawan akan ditumpukan di kawasan tanah terbiar dan diusahakan secara integrasi dengan tanaman kelapa sawit dan getah. Kawasan yang sesuai juga akan dikenal pasti untuk dibangunkan sebagai kluster industri cendawan untuk menyokong aktiviti di sepanjang rangkaian nilai. Pengeluaran secara komersial dengan persekitaran terkawal dan semi automasi akan digalakkan bagi jenis cendawan terpilih yang mempunyai harga pasaran yang tinggi.

### 12.2.2. Teknologi berasaskan cendawan

Pelbagai teknologi berasaskan cendawan dibangunkan dan dihasilkan untuk diaplikasikan oleh pengusaha cendawan tempatan terutamanya dalam memperbaiki teknik penanaman, peningkatan produktiviti dan penghasilan produk hiran.

Teknologi penanaman cendawan khususnya tiram kelabu di Malaysia masih jauh ketinggalan berbanding negara pengeluar lain. Hanya segelintir penanaman yang berskala besar menggunakan teknologi yang lebih maju. Masih terdapat pengusaha cendawan tempatan mengamalkan dan menggunakan teknologi berasaskan cendawan yang dibangunkan pada era 1970-an menyebabkan pengusaha cendawan tempatan sering menghadapi pelbagai isu mulai daripada penghasilan dan pengukusan bongkah cendawan

(media pengkulturan); pengkulturan cendawan, pengurusan rumah cendawan serta penghasilan benih cendawan. Kaedah yang dipraktikkan kebanyakannya berdasarkan kepada pembelajaran dengan pengusaha luar negara terutama dari Thailand, China, Taiwan dan Indonesia atau pengalaman pengusaha sendiri. Ini menimbulkan kekeliruan kepada pengusaha baharu yang ingin menceburi perniagaan penanaman cendawan.

Pelbagai teknologi dan pendekatan baharu diketengahkan dalam membantu pengusaha cendawan mengenai teknologi terkini melalui penerbitan Manual Teknologi, Buletin Teknologi, Agromedia, makalah MARDI serta siri khidmat nasihat dan latihan. Antara teknologi yang diperkenalkan dengan menggunakan sisa pertanian (jerami padi dan tandan kosong kelapa sawit) sebagai bahan media tanaman terhadap cendawan tiram kelabu (*Pleurotus pulmonaris*), cendawan kukur (*Schizophyllum commune*) dan cendawan jerami padi (*Volvariella volvacea*) berbanding penggunaan habuk kayu getah. Penggunaan teknologi penghasilan benih cendawan dalam bentuk cecair berbanding kaedah lama yang menggunakan benih dalam bentuk bijirin. Manakala teknik penanaman cendawan pula sama ada menggunakan sistem rak, batang kayu atau gantung berbanding kaedah lama yang menggunakan rak kayu. Penghasilan produk hiliran juga menerima aplikasi teknologi terkini yang pelbagai sebagai contoh teknologi penghasilan produk sos cendawan, burger cendawan dan keropok lekor cendawan berbanding cendawan goreng sebelum ini. Teknologi-teknologi baharu yang dihasilkan boleh dijadikan rujukan dalam memperbaiki dan meningkatkan produktiviti produk-produk berasaskan cendawan.

Nilai eksport cendawan segar pada tahun 2019 bernilai USD14.05 Juta manakala cendawan yang diproses (dalam bentuk tin) bernilai USD484,000 menurut FAOSTAT (2021). Justeru, penggunaan teknologi penghasilan benih dan penanaman cendawan yang efisien adalah amat diperlukan oleh penanam cendawan untuk memenuhi sasaran. Penggunaan rumah cendawan kawalan persekitaran (Control Environment Mushroom House) melalui kawalan teknologi *Internet of Things* (IoT) menawarkan prasarana baharu dalam pengkulturan cendawan. Di samping penghasilan teknologi pengeluaran benih cecair cendawan dan alat suntikan benih cendawan cecair dilihat menawarkan norma baharu dalam industri cendawan tempatan. Aplikasi 'Penanaman Cendawan Tiram' turut dibangunkan melalui media elektronik untuk memudahkan capaian maklumat menerusi telefon bimbit.

### 12.2.3. Objektif

Objektif umum kajian ini adalah untuk menilai ekonomi pengeluaran terhadap penghasilan benih cendawan dalam bentuk cecair oleh MARDI. Objektif khusus adalah seperti berikut:

- Menilai daya maju bagi benih cendawan tiram kelabu dan kukur dalam bentuk cecair yang dibangunkan oleh MARDI.
- Mengenal pasti penerimaan, isu dan masalah benih cecair cendawan tiram kelabu dan kukur dalam kalangan pengusaha cendawan.

## 12.3. METODOLOGI KAJIAN

### 12.3.1. Pengumpulan data

Kajian ini melibatkan pengumpulan data primer dan sekunder. Data sekunder dikumpul melalui laporan statistik, penerbitan jurnal, buku dan Internet. Data primer bagi dapatan maklumat daya maju kewangan diperoleh dari pada plot tanaman cendawan di Pusat Penyelidikan Sains Tanah, MARDI dengan kapasiti sebanyak 20,000 bongkah cendawan berkeluasan 20' kaki x 80' kaki. Data-data ini diperoleh bagi tujuan pengiraan daya maju pengeluaran kerana benih cecair cendawan tiram ini pada peringkat pembiakan atau prakomersial dan hanya ditanam sebagai plot tanaman kajian.

Selain itu, temu bual bersemuka juga dijalankan bersama penjana teknologi di Pusat Penyelidikan Sains Tanah, Air dan Baja (SF) dan dua orang usahawan cendawan tiram kelabu dan seorang usahawan cendawan kukur di Negeri Sembilan, Selangor dan Terengganu yang sukarela untuk mencuba benih cecair untuk dibiakkan di ladang masing-masing sebagai uji kaji kawalan tanaman. Responden ditemu bual secara perseorangan menggunakan soal selidik separa berstruktur selaku instrumen pengumpulan data. Data-data yang dikumpul adalah seperti kos pengeluaran (kos tetap dan kos berubah) yang dikumpul bagi menilai daya maju dan menganalisis kos dan pulangan dalam pelaburan.

### 12.3.2. Analisis kos dan pulangan benih cendawan

Kos pengeluaran boleh dibahagikan kepada dua iaitu kos tetap dan kos berubah. Kos tetap merupakan kos pembangunan ataupun modal yang dikeluarkan untuk melengkapkan infrastruktur pengeluaran, jentera dan mesin, seperti rumah, mesin menggaul dan kenderaan. Manakala kos berubah ialah kuantiti dan nilai input yang berubah mengikut skala pengeluaran. Antara input berubah yang selalu digunakan dalam tanaman cendawan adalah campuran tanah, baja, benih pokok dan buruh. Bagi penanaman cendawan secara konvensional, benih cendawan bentuk pepejal digunakan sebagai salah satu kos berubah dijual

dengan harga sekitar RM3.50 – RM4.00/250 g. Bagi mengetahui perbandingan kos pengeluaran dan keuntungan, benih cecair yang berharga RM25.00/L digunakan. Analisis kos menunjukkan anggaran pendapatan yang diperoleh oleh pengusaha berdasarkan data yang diperoleh semasa kajian dijalankan seperti pendapatan kasar dan bersih, kos pengeluaran per kg, hasil pulangan kasar dan bersih serta margin keuntungan per kg.

### 12.3.3. Kaedah analisis

Bagi menilai daya maju sesuatu projek, beberapa unit pengukur ekonomi digunakan iaitu analisis kewangan dengan menggunakan carta aliran tunai. Carta aliran ini membolehkan analisis kewangan dilakukan bagi mendapatkan nilai kini bersih (NPV), kadar pulangan dalaman (IRR), nisbah faedah kos (BCR), keuntungan ke atas pelaburan, tempoh pulang modal dan purata keuntungan tahunan.

#### 12.3.3.1. Nilai Bersih Kini (NPV)

NPV didefinisikan sebagai Nilai Kini (Semasa) pendapatan akan datang yang didiskaun pada kos modal, dan ditolak kos permulaan projek. Formula asas NPV adalah seperti berikut:

$$NPV = R_1 + \frac{R_2}{(1+r)} + \frac{R_3}{(1+r)^2} + \dots + \frac{R_n}{(1+r)^n} - K$$

Di mana, R1 R2 .... Rn = Aliran Wang Tunai Bersih

r = Kadar Diskaun Atau Bunga

k = Kos Permulaan Projek

n = Jangka Hayat Projek

Jika analisis NPV positif, projek ini adalah menguntungkan dan boleh diteruskan kerana memberikan pulangan yang lebih tinggi daripada kos permulaan yang dilaburkan. Sebaliknya jika keputusan analisis mendapati NPV negatif, projek tersebut adalah tidak berdaya maju serta merugikan.

#### 12.3.3.2. Kadar Pulangan Dalaman (IRR)

Kadar pulangan dalaman pula (IRR) didefinisikan sebagai kadar faedah yang menyamakan nilai kini aliran wang tunai akan datang yang telah dijangkakan. Pengiraan adalah seperti berikut:

$$IRR = i_1 + (i_2 - i_1) \frac{NPV_1}{NPV_1 - NPV_2}$$

Yang mana, I1 = Kadar diskaun terendah

I2	=	Kadar diskaun tertinggi
NPVi1	=	Nilai kini bersih pada kadar diskaun terendah
NPVi2	=	Nilai kini bersih pada kadar diskaun tertinggi

Secara umumnya, sesuatu projek dianggap menguntungkan jika kadar pulangan dalaman (IRR) lebih besar daripada nilai kos modal (atau kadar faedah). Sekiranya IRR kurang daripada kadar faedah, maka projek itu hanya merugikan dan tidak patut dilancarkan. Nilai IRR daripada sesuatu projek yang paling rendah ialah apabila ia menyamai kadar faedah yang dikenakan oleh bank. Oleh yang demikian, IRR boleh ditakrifkan sebagai kadar pulangan balik modal (*break even rate*), ataupun kadar yang menjadi sempadan antara untung dan rugi sesuatu projek, jika dilaksanakan.

#### 12.3.3.3. Nisbah Kos Faedah (*Benefit Cost Ratio*)

Nisbah atau indeks keberuntungan (*profitability index*) ialah nisbah (*ratio*) antara nilai kini aliran wang tunai bersih dengan kos permulaan projek atau nilai kos modal. Jika nisbah ini melebihi 1, maka projek dianggap menguntungkan dan boleh dilaksanakan.

#### 12.3.3.4. Tempoh Bayaran Balik Pelaburan (*Payback Period Investment*)

Tempoh bayar balik (masa pembayaran kembali) ditakrifkan sebagai jangka waktu kembalinya keseluruhan pelaburan yang ditanamkan, melalui keuntungan yang diperoleh suatu projek. Kriteria pelaburan, semakin cepat tahap pulangan pelaburan, maka pelaburan tersebut dinilai semakin baik untuk dilaksanakan.

$$\text{Payback Period} = I/Ab$$

Yang mana I = Jumlah Modal Pelaburan

Ab = manfaat bersih yang boleh diperoleh setiap tahun

### 12.4. DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

#### 12.4.1. Analisis daya maju kewangan benih cecair cendawan tiram kelabu

Jadual 12.2 menerangkan mengenai perbezaan antara cendawan tiram kelabu yang menggunakan benih pepejal dengan benih cecair. Perbezaan boleh dilihat menerusi kadar penghasilan beg media cendawan, peratus pencemaran bongkah dan pertumbuhan dan hasil cendawan yang dikeluarkan. Selain itu, jumlah pekerja dapat dikurangkan dengan penjimatan masa dan kos bagi proses penyuntikan benih ke dalam media cendawan. Walau bagaimanapun, hasil setiap bongkah benih cecair sedikit berkurangan berbanding dengan bongkah benih pepejal, namun peratusan bongkah media cendawan yang rosak benih cecair kurang berbanding dengan benih pepejal.

**Jadual 12.2:** Penerangan mengenai perbezaan benih cendawan tiram kelabu pepejal dan cecair

Perkara	Benih Cecair	Benih Pepejal
Penghasilan beg cendawan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2,000 mL setiap beg</li> <li>• Penggunaan 1 beg benih cecair dapat menyuntik 400 bongkah media cendawan</li> <li>• Harga benih cendawan cecair adalah RM50.00/beg (anggaran)</li> <li>• RM50.00 harga benih cendawan cecair menghasilkan 400 bongkah.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 250 g/beg</li> <li>• Penggunaan 8 beg benih bijirin dapat menyuntik 400 bongkah cendawan</li> <li>• Harga benih cendawan bijirin adalah RM4.50/beg (mengikut harga pasaran semasa)</li> <li>• RM36.00 harga benih cendawan bijirin menghasilkan 400 bongkah.</li> </ul>
Peratusan pencemaran bongkah (%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peratus pencemaran sekitar 1 – 5%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peratus pencemaran sekitar 15 – 20%</li> </ul>
Pertumbuhan dan hasil cendawan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tempoh masa pertumbuhan cendawan = 51 hari</li> <li>• Hasil cendawan per beg (g) = 145.7 g</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tempoh masa pertumbuhan cendawan = 60 hari</li> <li>• Hasil cendawan per beg (g) = 149.1 g</li> </ul>
Kelebihan dan keburukan	<p><b>Kelebihan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjimatkan masa penghasilan bongkah cendawan</li> <li>• Mengurangkan tenaga kerja penyuntikan benih ke bongkah</li> <li>• Peratus kerosakan bongkah cendawan yang telah disuntik kurang (1 – 5%)</li> </ul> <p><b>Keburukan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Harga jualan benih tinggi berbanding dengan benih pepejal</li> <li>• Penghasilan benih cecair memerlukan SOP yang betul</li> </ul>	<p><b>Kelebihan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Harga jualan di pasaran murah dan mudah didapati</li> </ul> <p><b>Keburukan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peratus kerosakan bongkah cendawan yang telah disuntik tinggi (15 – 20%)</li> <li>• Proses menyuntik benih ke bongkah memerlukan ramai tenaga pekerja</li> </ul>

Sumber: Khairul Asfamawi et al. (2020)

*Jadual 12.3* menunjukkan perbandingan jumlah kos dan keperluan projek penanaman cendawan tiram kelabu dengan menggunakan benih pepejal dalam semusim iaitu enam bulan. Dengan keluasan rumah cendawan berkeluasan 20' kaki x 80' kaki boleh menempatkan sebanyak 20,000 bongkah cendawan dalam satu musim. Berdasarkan purata harga jualan cendawan segar peringkat ladang RM12/kg, anggaran kos pengeluaran cendawan adalah sebanyak



RM5.93/kg. Ini bermakna keuntungan adalah sebanyak RM6.07/kg cendawan tiram kelabu jika menggunakan benih pepejal. Berdasarkan nilai-nilai indikator seperti nilai kini bersih, kadar pulangan dalaman dan nisbah faedah kos dalam penyata aliran tunai dengan kadar 0.5% diskaun. Nisbah faedah kos (*Benefit Cost Ratio*-BCR) merupakan petunjuk keuntungan sesuatu projek dan nisbah yang melebihi 1 menunjukkan pelaburan adalah menguntungkan. Nilai Kini Bersih (NPV) bagi lima tahun adalah RM77,562.80 iaitu pendapatan akan datang yang didiskaun pada kos modal, tolak kos permulaan projek. Nilai analisis NPV positif menunjukkan projek ini adalah menguntungkan dan boleh diteruskan. Tempoh pulang modal (*Payback Period*-PP) merupakan tempoh bayar balik modal yang dibiayai pada tahun permulaan projek dan tempoh pulangan projek ini adalah empat tahun bagi tanaman cendawan tiram kelabu menggunakan benih pepejal.

**Jadual 12.3:** Analisis kewangan cendawan tiram kelabu menggunakan benih pepejal (20,000 bongkah)

Perkara/Butiran	Unit	Harga/unit	Kuantiti	RM/musim
<b>A) Hasil</b>				
Tiram Kelabu	kg	12	4,800	57,600
<b>Jumlah Hasil</b>				<b>57,600</b>
<b>B) Kos berubah</b>				
<b>Kos Bahan</b>				
Habuk kayu getah ( 7.5 tan metrik untuk 20,000 bongkah)	t/RM	250	7.5	1,875
Dedak (740 kg untuk 20,000 bongkah)	kg/RM	2.2	740	1,628
Kapur (74 kg untuk 20,000 bongkah)	kg/RM	2.5	74	185
Benih cendawan (800 beg benih untuk 20,000 bongkah)		3.5	800	1,400
Plastik bongkah (tebal 0.06 mm: saiz 6 cm x 13 cm)		12	160	1,920
Gas memasak		26	40	1,040
<b>Jumlah Kos Bahan</b>				<b>8,048</b>
<b>Kos Overhead</b>				
Pengangkutan	RM/bulan	400	6	2,400
Upah pekerja	RM/bulan	1,200	6	7,200
Utiliti (elektrik dan air)	RM/bulan	400	6	2,400
Selenggara Mesin	RM/bulan	550	6	3,300
<b>Jumlah Kos Overhead</b>				<b>15,300</b>
<b>Jumlah Kos Berubah</b>				<b>23,348</b>
<b>Margin Kasar (A-B)</b>				<b>34,252</b>

(samb.)

**Jadual 12.3:** Samb.

Perkara/Butiran	Unit	Harga/unit	Kuantiti	RM/musim
C) Kos Tetap				
Susut nilai (jangka hayat aset tetap lima tahun) @ 10% semusim				
Mesin Operasi	unit	28,700	1	2,870
Penutup, leher bongkah (40,000 set)	set	1,800	1	180
Peralatan menyiram 1 set	set	100	2	20
Pelbagai		300	1	30
Kos pembangunan (susut nilai @ 5 % semusim)		40,000	1	2,000
<b>Jumlah Kos Tetap</b>				<b>5,100</b>
<b>Jumlah Kos (B+C)</b>				<b>28,448</b>
<b>Margin Bersih ( A-B-C)</b>				<b>29,152</b>
<b>Kos pengeluaran (RM/kg)</b>				<b>5.93</b>
<b>Keuntungan bersih (RM/kg)</b>				<b>6.07</b>
<b>Nilai kini bersih (NPV) @5%</b>				<b>77,562.80</b>
<b>Kadar pulangan dalaman (IRR)</b>				<b>16%</b>
<b>Nisbah faedah kos (BCR) @10%</b>				<b>1.06</b>
<b>Titik Pulang Modal (kg/musim)</b>				<b>714.70</b>
<b>Tempoh pulang modal (tahun)</b>				<b>Tahun ke-4</b>

Jadual 12.4 pula menunjukkan analisis kewangan cendawan tiram kelabu menggunakan benih cecair MARDI. Dengan keluasan yang sama iaitu 20' kaki x 80' kaki, boleh menempatkan sebanyak 40,000 bongkah cendawan dalam satu masa. Purata harga jualan berdasarkan harga ladang bagi cendawan tiram iaitu RM12/kg. Anggaran kos pengeluaran cendawan adalah RM5.64/kg. Ini bermakna keuntungan yang diperoleh sebanyak RM6.36/kg cendawan tiram kelabu jika menggunakan benih cecair. Nilai analisis NPV positif menunjukkan projek ini adalah menguntungkan dan boleh diteruskan. Nilai Kini Bersih (NPV) bagi lima tahun adalah RM132,813.56. Ini menunjukkan bermaksud pendapatan akan datang yang didiskaun pada kos modal, tolak kos permulaan projek. Nisbah faedah kos (*Benefit Cost Ratio-BCR*) merupakan petunjuk keuntungan sesuatu projek dan nisbah yang melebihi 1 menunjukkan pelaburan adalah menguntungkan. Manakala tempoh pulang modal (*Payback Period-PP*) tempoh pulangan projek ini adalah dua tahun dan tempoh ini merupakan tempoh bayar balik modal yang dibiayai pada tahun permulaan projek. Kadar peratusan pengiraan analisis kewangan seperti nilai-nilai indikator seperti nilai kini bersih, kadar pulangan dalaman dan nisbah faedah kos dalam penyata aliran tunai dikira pada kadar 0.5% diskaun.

Jadual 12.5 menerangkan mengenai perbezaan antara cendawan kukur yang menggunakan benih pepejal dengan benih cecair. Perbezaan boleh dilihat menerusi kadar penghasilan beg media cendawan, peratus pencemaran

bongkah dan pertumbuhan dan hasil cendawan yang dikeluarkan. Selain itu, jumlah pekerja dapat dikurangkan dengan penjimatan masa dan kos bagi proses penyuntikan benih ke dalam media cendawan. Walau bagaimanapun, hasil setiap bongkah benih cecair sedikit berkurangan berbanding dengan bongkah benih pepejal, namun peratusan bongkah media cendawan yang rosak benih cecair kurang berbanding dengan benih pepejal.

Bagi penanaman cendawan kukur yang menggunakan benih pepejal, perbandingan jumlah kos dan keperluan projek penanaman dengan menggunakan benih pepejal dalam semusim iaitu enam bulan. Keluasan rumah cendawan 20' kaki x 80' kaki boleh menempatkan sebanyak 10,000 bongkah cendawan dalam satu musim (enam bulan) dengan jumlah anggaran hasil ialah 600 kg (60 g/bongkah). Dengan andaian kerosakan sebanyak 6% (60 kg), jumlah hasil bersih dianggarkan sebanyak 560 kg/musim dengan anggaran kos pengeluaran adalah sebanyak RM33.46/kg. Berdasarkan purata harga jualan cendawan kukur segar peringkat ladang RM50/kg, margin bersih adalah sebanyak RM8,931 semusim seperti *Jadual 12.6*.

**Jadual 12.4:** Analisis kewangan cendawan tiram kelabu menggunakan benih cecair (20,000 bongkah)

Perkara/Butiran	Unit	Harga/unit	Kuantiti	RM/musim
<b>A) Hasil</b>				
Tiram Kelabu	kg	12	4,800	57,600
<b>Jumlah Hasil</b>				<b>57,600</b>
<b>B) Kos berubah</b>				
<b>Kos Bahan</b>				
Habuk kayu getah (15 tan metrik untuk 40,000 bongkah)	kg/RM	250	7.5	1,875
Dedak (1,480 kg untuk 20,000 bongkah)	kg/RM	2.2	740	1,628
Kapur (148 kg untuk 20,000 bongkah)	kg/RM	2.5	74	185
Benih cendawan (1,000 mL untuk 20,000 bongkah)	1,000 mL/ RM	25	10	2,500
Plastik bongkah (tebal 0.06, mm: saiz 6 cm x 13 cm)		12	160	1,920
Gas memasak	tong/RM	26	40	1,040
<b>Jumlah Kos Bahan</b>				<b>9,148</b>
<b>Kos Overhead</b>				
Pengangkutan	RM/bulan	400	6	2,400
Upah pekerja	RM/bulan	1,200	6	7,200
Utiliti (elektrik dan air)	RM/bulan	400	6	2,400
Selenggara Mesin	RM/bulan	550	6	3,300

(samb.)

**Jadual 12.4:** Samb.

Perkara/Butiran	Unit	Harga/unit	Kuantiti	RM/musim
Jumlah Kos Overhead				15,300
<b>Jumlah Kos Berubah</b>				<b>24,448</b>
<b>Margin Kasar (A-B)</b>				<b>33,152</b>
C) Kos Tetap				
Susut nilai (jangka hayat aset tetap lima tahun) @ 10% semusim				
Mesin Operasi	unit	28,700	1	2,870
Penutup, leher bongkah (20,000 set)	set	1,800	1	180
Peralatan menyiram 1 set	set	100	2	20
Pelbagai		300	1	30
Kos pembangunan (susut nilai @ 5 % semusim)		40,000	1	2,000
<b>Jumlah Kos Tetap</b>				<b>5,100</b>
<b>Jumlah Kos (B+C)</b>				<b>29,548</b>
<b>Margin Bersih (A-B-C)</b>				<b>28,052</b>
<b>Kos pengeluaran (RM/kg)</b>				<b>6.16</b>
<b>Keuntungan bersih (RM/kg)</b>				<b>5.84</b>
<b>Nilai kini bersih (NPV) @5%</b>				<b>132,813.56</b>
<b>Kadar pulangan dalaman (IRR)</b>				<b>53%</b>
<b>Nisbah faedah kos (BCR) @10%</b>				<b>1.53</b>
<b>Titik Pulang Modal (kg/musim)</b>				<b>738.42</b>
<b>Tempoh pulang modal (tahun)</b>				<b>Tahun ke-2</b>

#### 12.4.2. Analisis penyata kewangan benih cecair cendawan kukur

**Jadual 12.5:** Penerangan mengenai perbezaan benih cendawan kukur pepejal dan cecair

Perkara	Benih Cecair	Benih Pepejal
Penghasilan beg cendawan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2,000 mL setiap beg</li> <li>• Penggunaan 1 beg benih cecair dapat menyuntik 400 bongkah media cendawan</li> <li>• Harga benih cendawan cecair adalah RM50.00/beg (anggaran)</li> <li>• RM50.00 harga benih cendawan cecair menghasilkan 400 bongkah.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 250 g/beg</li> <li>• Penggunaan 8 beg benih bijirin dapat menyuntik 400 bongkah cendawan</li> <li>• Harga benih cendawan bijirin adalah RM4.00/beg (mengikut harga pasaran semasa)</li> <li>• RM32.00 harga benih cendawan bijirin menghasilkan 400 bongkah.</li> </ul>

(samb.)

**Jadual 12.5:** Samb.

Perkara	Benih Cecair	Benih Pepejal
Peratusan pencemaran bongkah (%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peratus pencemaran sekitar 1 – 5%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peratus pencemaran sekitar 5 – 10%</li> </ul>
Pertumbuhan dan hasil cendawan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tempoh masa pertumbuhan benih cendawan = 21 hari</li> <li>Hasil cendawan per beg (g) = 61 g</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tempoh masa pertumbuhan benih cendawan = 30 hari</li> <li>Hasil cendawan per beg (g) = 63.5 g</li> </ul>
Kelebihan dan keburukan	<p><b>Kelebihan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menjimatkan masa penghasilan bongkah cendawan</li> <li>Mengurangkan tenaga kerja penyuntikan benih ke bongkah</li> <li>Peratus kerosakan bongkah cendawan yang telah disuntik kurang (1 – 5%)</li> </ul> <p><b>Keburukan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Harga jualan benih tinggi berbanding dengan benih pepejal</li> <li>Penghasilan benih cecair memerlukan SOP yang betul</li> </ul>	<p><b>Kelebihan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Harga jualan di pasaran murah dan mudah didapati</li> </ul> <p><b>Keburukan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Peratus kerosakan bongkah cendawan yang telah disuntik tinggi (5 – 10%)</li> <li>Proses menyuntik benih ke bongkah memerlukan ramai tenaga pekerja</li> </ul>

Sumber: Khairul Asfamawi et al. (2020)

**Jadual 12.6:** Analisis penyata kewangan cendawan kukur menggunakan benih pepejal (10,000 bongkah)

Perkara/Butiran	Unit	Harga/unit	Kuantiti	RM/musim
<b>A) Hasil</b>				
Cendawan Kukur	kg	50	540	27,000
<b>Jumlah Hasil</b>				<b>27,000</b>
<b>B) Kos berubah</b>				
<b>Kos Bahan</b>				
Habuk kayu getah (3.75 tan metrik untuk 10,000 bongkah)	kg/RM	250	3.75	938
Dedak (370 kg untuk 10,000 bongkah)	kg/RM	2.2	370	814
Kapur (37 kg untuk 10,000 bongkah)	kg/RM	2.5	37	93
Benih cendawan ( 200 beg benih untuk 10,000 bongkah)		4	200	800
Plastik bongkah (tebal 0.06 mm: saiz 6 cm x 13 cm)		12	160	1,920

(samb.)

**Jadual 12.6:** Samb.

Perkara/Butiran	Unit	Harga/unit	Kuantiti	RM/musim
Gas memasak		26	40	1,040
<b>Jumlah Kos Bahan</b>				<b>5,604</b>
<b>Kos Overhead</b>				
Pengangkutan	RM/bulan	400	2	800
Upah pekerja (2 orang)	RM/bulan	2400	2	4,800
Utiliti (elektrik dan air)	RM/bulan	400	2	800
Selenggara Mesin	RM/bulan	550	2	1,100
<b>Jumlah Kos Overhead</b>				<b>7,500</b>
<b>Jumlah Kos Berubah</b>				<b>13,104</b>
<b>Margin Kasar (A-B)</b>				<b>13,896</b>
<b>C) Kos Tetap</b>				
Susut nilai (jangka hayat aset tetap 5 tahun) @ 10% semusim				
Mesin Operasi	unit	28,700	1	2,870
Penutup, leher bongkah (40,000 set)	set	450	1	45
Peralatan menyiram 1 set	set	100	2	20
Pelbagai		300	1	30
Kos pembangunan (susut nilai @ 5% semusim)		40,000	1	2,000
<b>Jumlah Kos Tetap</b>				<b>4,965</b>
<b>Jumlah Kos (B+C)</b>				<b>18,069</b>
<b>Margin Bersih (A-B-C)</b>				<b>8,931</b>
<b>Kos Pengeluaran (RM/kg)</b>				<b>33.46</b>
<b>Keuntungan Bersih (RM/kg)</b>				<b>16.54</b>
<b>Titik Pulang Modal (Kg/musim)</b>				<b>192.94</b>
<b>Keuntungan Semusim (RM/kg)</b>				<b>8,931.00</b>
<b>Jumlah kos pengeluaran (RM/kg)</b>				<b>18,069.00</b>

Dengan menggunakan parameter penanaman yang sama iaitu saiz rumah cendawan dan bilangan bongkah, penanaman cendawan kukur dikira berdasarkan penggunaan perbezaan jenis benih cecair. Andaian kerosakan bongkah menggunakan benih cecair adalah lebih rendah berbanding dengan benih pepejal iaitu sebanyak 2% (20 kg). Oleh itu anggaran jumlah hasil bersih ialah 588 kg semusim. Jumlah kos pengeluaran dianggarkan RM17,595.56 semusim (RM29.92/kg). Dengan purata harga jualan peringkat ladang pada RM50/kg, jumlah margin bersih dianggarkan sebanyak RM20.08/kg dengan menggunakan benih cecair bagi cendawan kukur (*Jadual 12.7*).

**Jadual 12.7:** Analisis penyata kewangan cendawan kukur menggunakan benih cecair (10,000 bongkah)

Perkara/Butiran	Unit	Harga/unit	Kuantiti	RM/musim
<b>A) Hasil</b>				
Cendawan Kukur	kg	50	588	29,400
<b>Jumlah Hasil</b>				<b>29,400</b>
<b>B) Kos berubah</b>				
Kos Bahan				
Habuk kayu getah (3.75 tan metrik untuk 10,000 bongkah)	kg/RM	3.75	3.75	14
Dedak (370 kg untuk 10,000 bongkah)	kg/RM	2.2	370	814
Kapur (37 kg untuk 10,000 bongkah)	kg/RM	2.5	37	93
Benih cendawan (25 beg benih untuk 10,000 bongkah)		50	25	1,250
Plastik bongkah (tebal 0.06 mm: saiz 6 cm x 13 cm)		12	160	1,920
Gas memasak		26	40	1,040
<b>Jumlah Kos Bahan</b>				<b>5,131</b>
Kos Overhead				
Pengangkutan	RM/bulan	400	2	800
Upah pekerja (2 orang)	RM/bulan	2,400	2	4,800
Utiliti (elektrik dan air)	RM/bulan	400	2	800
Selenggara Mesin	RM/bulan	550	2	1,100
<b>Jumlah Kos Overhead</b>				<b>7,500</b>
<b>Jumlah Kos Berubah</b>				<b>12,631</b>
<b>Margin Kasar (A-B)</b>				<b>16,769</b>
<b>C) Kos Tetap</b>				
Susut nilai (jangka hayat aset tetap 5 tahun) @ 10% semusim				
Mesin Operasi	unit	28,700	1	2,870
Penutup, leher bongkah (10,000 set)	set	450	1	45
Peralatan menyiram 1 set	set	100	2	20
<b>Pelbagai</b>				<b>300</b>
<b>Kos pembangunan (susut nilai @ 5% semusim)</b>				<b>40,000</b>
<b>Jumlah Kos Tetap</b>				<b>4,965</b>
<b>Jumlah Kos (B+C)</b>				<b>17,596</b>
<b>Margin Bersih (A-B-C)</b>				<b>11,804</b>
<b>Kos Pengeluaran (RM/kg)</b>				<b>29.92</b>
<b>Keuntungan Bersih/kg (RM/kg)</b>				<b>20.08</b>
<b>Titik Pulang Modal (kg/musim)</b>				<b>174.09</b>
<b>Keuntungan Semusim (RM/kg)</b>				<b>11,804.44</b>
<b>Jumlah kos pengeluaran (RM/kg)</b>				<b>17,595.56</b>

#### 12.4.3. Penerimaan pengusaha tempatan terhadap benih cecair cendawan tiram dan kukur

Industri cendawan umumnya sudah lama ditanam di Malaysia tetapi berkembang agak perlahan dan kurang diberi penekanan yang menyeluruh. Terdapat banyak isu dan cabaran yang dihadapi oleh pemain industri cendawan di Malaysia terutamanya isu bekalan anak benih. Kajian lapangan melibatkan pengusaha cendawan tiram kelabu dan kukur di Negeri Sembilan, Selangor dan Terengganu untuk mengenal pasti penerimaan terhadap benih cecair cendawan yang dibangunkan oleh MARDI dikomersialkan di seluruh Malaysia. Selain penerimaan, maklumat isu dan cabaran dikumpul bagi mengenal pasti kelemahan bagi penambahbaikan.

Masalah pengeluaran benih pepejal/bijirin merupakan masalah utama yang perlu diberi penekanan. Antara isu yang dihadapi oleh pengusaha cendawan adalah bekalan benih yang sukar didapati. Ini akan mengakibatkan ketidakcukupan pengeluaran cendawan tiram kelabu kerana permintaan di pasaran yang tinggi menyebabkan ramai pengusaha terpaksa mengimport benih dari Thailand kerana harga agak murah berbanding syarikat swasta yang mengeluarkan benih dan kurang berkualiti.

Penggunaan benih cecair diterima baik oleh pengusaha yang mencuba di ladang mereka sendiri. Penggunaan benih dalam bentuk cecair dikata memudahkan proses menyuntik benih ke media tanaman. Namun begitu, penggunaan benih cendawan cecair memerlukan peralatan yang sesuai. Kaedah menginokulasi (suntikan ke media pengkulturan [bongkah cendawan]/bijiran [benih cendawan]) memerlukan takerja steril perlu dipatuhi untuk memastikan tiada pencemaran berlaku. Justeru, alat penyuntik yang praktikal dan mudah alih turut dihasilkan untuk kegunaan bersama benih cendawan cecair. Proses suntikan sesuai digunakan bersama dengan teknologi alatan suntik yang dikeluarkan oleh MARDI iaitu *Adjusted Liquid Volume Injector* (ALVI) yang mana penggunaan alat ini mampu menjimatkan masa penyuntikan benih sebanyak 68% berbanding penggunaan benih bijirin (Khairul dan Razali et al. 2020).

Harga benih cendawan cecair agak mahal (harga cadangan RM25/L) berbanding dengan benih bijirin tetapi jangka hayat benih ini lebih lama iaitu enam bulan berbanding benih jenis pepejal/bijirin yang terdapat di pasaran. Selain itu, walaupun hasil per bongkah lebih kurang sama dengan menggunakan benih bijirin, tetapi kadar kerosakan bongkah cendawan benih cecair dapat dikurangkan dan pengeluaran akan meningkat (*Jadual 12.8*).



**Jadual 12.8:** Penerimaan, isu dan cabaran yang dihadapi oleh pengusaha cendawan

Aspek	Petikan yang berkaitan
Penggunaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penggunaan benih cecair ini memang sesuai sebab ia cepat untuk menyuntik bongkah (responden no. 3).</li> <li>• Pekerja yang kurang mahir mampu menggunakan alat dan benih ini, penggunaan senang (Responden no. 1).</li> <li>• Saya sebagai pengusaha cendawan dan juga <i>producer</i> benih bijirin memang mengakui penggunaan benih dan alat ini sesuai digunakan dan gantikan dengan teknologi benih sedia ada (responden no. 2).</li> </ul>
Kebergantungan benih import	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penghasilan benih cecair ini memang tepat pada masa kerana zaman sekarang benih bijirin dari Malaysia kurang, banyak syarikat swasta jual tapi kualiti kurang, kami terpaksa import benih dari Thailand (responden no. 2).</li> <li>• Pihak pertanian tidak ada benih yang dikeluarkan sendiri, industri ini banyak bergantung benih daripada syarikat swasta namun kualiti tidak memuaskan, maka kena import dari luar (responden no 3).</li> <li>• Buat masa sekarang kami import dari luar dari Thailand, kadang-kadang Indonesia tapi banyak dari Thailand sebab murah dan kualiti (responden no. 1).</li> </ul>
Harga dan ketahanan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kalau jual dengan harga sekarang ni agak mahal tapi penggunaan dia senang. Ketahanan benih pun lama boleh simpan lama. Lebihan ini boleh paka lagi (responden no. 1).</li> <li>• Harga ok kalau <i>packet</i> dalam bentuk kecil-kecil supaya lagi murah lagi (responden no. 3).</li> <li>• Kalau harga mahal sikit tapi boleh pakai dan simpan lama saya rasa ok saja. Boleh jimat kos juga ini (responden no. 2).</li> </ul>
Ketersediaan/Mudah didapati	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kalau benih cecair ini mudah didapati di pasaran saya ok. Benih bijirin sekarang susah nak dapat. Kena <i>booking</i> sebab tak cukup stok (responden no. 2).</li> <li>• Benih bijirin sekarang susah nak dapat. Saya harap benih cecair ini mudah dapat (responden no. 1).</li> <li>• Hasil lebih kurang dengan benih pepejal tetapi boleh diterima penggunaan jika benih cecair mudah didapati (responden no. 3).</li> </ul>

## 12.5. RUMUSAN

Benih cendawan cecair bagi tiram kelabu yang dibangunkan oleh MARDI berpotensi dan sesuai digunakan untuk meningkatkan produktiviti dan pendapatan pengusaha cendawan. Analisis dan penyata kewangan menunjukkan nilai kos pengeluaran bagi benih cecair yang rendah dengan pulangan yang tinggi. Indikator daya maju seperti NPV, IIR dan BCR yang positif bagi cendawan tiram kelabu memberi keuntungan dan tempoh pulang modal dalam tempoh yang singkat. Manakala kos dan pulangan bagi cendawan kukur dapat meningkatkan pengeluaran cendawan kukur dan mendapat tempat dalam

kalangan penanam cendawan.

Selain itu, penerimaan terhadap teknologi benih cecair berserta dengan alatan suntik benih menarik minat pengusaha. Dengan pakej teknologi yang dikeluarkan, pengusaha yakin masalah-masalah bekalan anak benih yang berlarutan sejak lama dapat diselesaikan.

Dapatan kajian dijangka dapat dijadikan panduan bagi penambahbaikan dalam pembangunan benih cendawan daripada varieti lain dan teknologi baharu yang lebih praktikal dan efektif bagi meningkatkan daya saing pengeluaran tanaman cendawan khususnya tiram kelabu di Malaysia. Dapatan kajian juga dijangka dapat membantu dalam merangka strategi, pendekatan atau polisi yang lebih kukuh bagi meningkatkan produktiviti cendawan negara seperti saranan dalam Rancangan Malaysia Ke-11 untuk meningkatkan pengeluaran biji benih cendawan dan mewujudkan gen bank benih cendawan seterusnya melestarikan industri cendawan sebagai industri bernilai tinggi.

### 12.6. SARANAN

Berdasarkan dapatan kajian yang diperolehi daripada maklumat dan data terkumpul yang telah dianalisis, beberapa cadangan dapat dikemukakan:

- Input-input penerimaan yang agak baik dalam kalangan pengusaha serta maklumat berkaitan isu dan masalah yang dihadapi berkaitan benih cendawan wajar diberi perhatian dalam menambah baik prosedur berkaitan supaya benih cecair dapat digunakan secara meluas.
- Maklumat margin jualan atau margin keuntungan boleh dijadikan rujukan untuk membuat keputusan perniagaan bagi pengusaha baharu yang ingin memulakan perniagaan di dalam industri cendawan khususnya tiram kelabu serta cendawan kukur.

## 12.7. RUJUKAN

- Dasar Agromakanan Negara. (2015), Bab 7: Memacu Pertumbuhan Pertanian Bernilai Tinggi. Pp 78 – 96
- Ganisan, K. (2011). Penghasilan benih cendawan tiram kelabu. Buletin Teknologi Tanaman Bil. 8, 13 – 21
- Khairul Asfamawi, K., Ganisan, K., Mohd Hafiz Fikri, H., Ahmad Fuad, B., Mohd Hafiz, M.A.T., Mohd Azmirredzuan, S. dan Syaliyana, K. (2020). Benih cendawan cecair: Kaedah pengkulturan baharu untuk industri cendawan tempatan. Buletin Teknologi MARDI 18, 65 – 73
- 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
- Rosmiza, M.Z., Juliana, M.H. dan Mimi, H.G. (2019). Pengetahuan agropreneur terhadap potensi sisa substrat cendawan dan kaedah pengurusan lepas tuai tanaman cendawan. *Malaysian Journal of Society and Space*. 15(3), 148 – 162
- Statistik Tanaman Industri, Jabatan Pertanian Malaysia, 2016.