

## **Kaedah Pengurusan Sisa Substrat Cendawan Dalam Kalangan Agropreneur Muda Cendawan**

*Methods of Mushroom Substrate Waste Management by Young Mushroom Agropreneurs*

Rosmiza Mohd Zainol<sup>1\*</sup>, Mohd Nazri Mohd Tamami<sup>2</sup>, Rosniza Aznie Che Rose<sup>1</sup>, Jabil Mapjabil<sup>3</sup> & Mazdi Marzuki<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Program Geografi, Pusat Pembangunan, Sosial dan Persekitaran, Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan, Universiti Kebangsaan Malaysia, 43600, Bangi, Selangor, Malaysia.

<sup>2</sup>Bahagian Padi, Tanaman Industri dan Florikultur, Jabatan Pertanian, Wisma Tani, Pusat Pentadbiran Kerajaan Persekutuan 62624, Putrajaya, Malaysia.

<sup>3</sup>Unit Penyelidikan Etnografi dan Pembangunan, Universiti Malaysia Sabah, Jalan UMS, Kota Kinabalu, 88300, Sabah, Malaysia.

<sup>4</sup>Jabatan Geografi dan Alam Sekitar, Fakulti Sains Kemanusiaan, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900, Tanjong Malim Perak, Malaysia.

\*emel: miza@ukm.edu.my

Received: 27 July 2017; Accepted: 12 January 2018; Published: 30 November 2018

### **Abstrak**

Industri cendawan merupakan sebuah industri pertanian yang mesra terhadap alam sekitar. Industri ini mengoptimalkan penggunaan hasil sampingan pertanian lain sebagai substrat tanaman cendawan. Selepas tuaian hasil cendawan, sisa substrat cendawan pula berpotensi tinggi dalam pembangunan industri hiliran. Namun begitu, kaedah pengurusan sisa substrat cendawan yang tidak mesra alam telah mengundang kemerosotan kualiti alam sekitar tani. Oleh itu, kajian dilakukan untuk mengkaji kaedah pengurusan sisa substrat cendawan yang dipraktikkan dalam kalangan agropreneur serta menilai tahap pengetahuan agropreneur terhadap pengurusan sisa substrat cendawan secara mesra alam. Kaedah kuantitatif (survei) dan kualitatif (temubual) dilakukan melibatkan 40 orang agropreneur yang telah mengikuti Kursus Pakej Projek Agropreneur Muda Cendawan anjuran Jabatan Pertanian Malaysia. Hasil kajian mendapati kebanyakan agropreneur menggunakan kaedah bersifat tidak mesra alam dalam pengurusan sisa substrat cendawan iaitu melakukan pembakaran sisa substrat cendawan secara terbuka dan dilonggokkan atau dibuang ke tempat lain. Namun begitu, tahap pengetahuan agropreneur terhadap penjagaan kualiti alam sekitar dalam pengurusan sisa substrat cendawan adalah tinggi. Pemilihan penggunaan kaedah ini bergantung kepada keadaan cuaca, keadaan substrat (serangan penyakit dan serangga perosak) serta sikap agropreneur. Oleh itu, pendekatan pengurusan ladang secara mesra alam perlu diterapkan terhadap agropreneur bagi menjamin kelestarian persekitaran tani, peningkatan hasil tanaman, penjana pendapatan agropreneur serta kelangsungan industri cendawan secara menyeluruh.

**Kata kunci** agropreneur, cendawan, mesra alam, sisa substrat cendawan

### **Abstract**

The mushroom industry is an environmentally friendly agricultural industry. This industry optimises the use of byproducts from other farms as the substrate for mushroom cultivation. Upon the harvest of mushrooms, mushroom substrate waste has a high potential in the development of downstream industries. Nevertheless, non-environmentally friendly management of mushroom substrate waste has brought down the quality of the farming environment. The study was carried out to investigate the mushroom substrate waste management methods that are practised by agropreneurs and to assess their knowledge of environmentally friendly management of mushroom substrate waste. Qualitative (interview) and quantitative (survey) methods were carried out involving 40 agropreneurs who participated in the Kursus Pakej Projek Agropreneur Muda Cendawan which was organised by the Malaysian Department of Agriculture. The results show that most agropreneurs adopt non-environmentally friendly mushroom substrate management waste methods, namely by burning the mushroom substrate waste openly and collecting or discarding the waste to other places. However, the agropreneurs exhibit a high knowledge of caring for the

environment towards mushroom substrate waste management. Their choice of waste management method depends on weather, the condition of the substrate (afflicted by disease and pests), as well as the agropreneurs' attitudes. Therefore, environmentally friendly farm management approaches must be instilled in agropreneurs to ensure the sustainability of farming environments, increase in production, revenue generation for the agropreneurs, and the overall sustainability of the mushroom industry.

**Keywords** agropreneur, mushroom, environmentally friendly, spent mushroom substrate

## **PENGENALAN**

Cendawan dikenali sebagai sejenis tanaman yang mesra terhadap alam sekitar. Tanaman ini menggunakan hasil sampingan pertanian atau sisa buangan pertanian lain sebagai substrat atau media tanaman. Hasil sampingan pertanian yang sering digunakan dan berpotensi sebagai substrat cendawan adalah habuk kayu getah, jerami tanaman bijirin seperti padi, gandum, barli dan rai, daun pisang, sisa kapas, tongkol jagung dan kulit biji koko (Foley & Yakushenko, n.d; Mamiro & Mamiro, 2011; Marshall & Nair, 2009; Rosmiza et al., 2016; Thribhuvanamala et al., 2012; Udayasimha & Vijayalakshmi, 2012). Selain itu, hampas tebu, sekam, kekacang (Mamiro & Mamiro, 2011), serta sisa teh (Pani, Panda & Das, 1997) turut digunakan sebagai substrat bagi tanaman cendawan. Penggunaan semula hasil sampingan pertanian sebagai substrat cendawan berupaya mengurangkan kesan pengurusan sisa ini terhadap alam sekitar dan kesihatan manusia.

Sisa substrat cendawan ini berpotensi tinggi untuk diindustrialisasikan dan digunakan semula dalam pembangunan industri hulu serta hiliran. Namun begitu, potensi sumber ini sering diabaikan. Agropreneur seringkali memilih kaedah paling mudah dan murah dalam menangani pengurusan sisa substrat cendawan. Kaedah yang sering dipraktikkan ialah melonggok atau membuangnya di tempat lain ataupun membakarnya secara terbuka. Pengurusan sisa substrat cendawan menjadi cabaran utama yang perlu dihadapi oleh agropreneur cendawan dalam mempraktikkan pengurusan tanaman secara mesra alam terutamanya apabila tanaman diserang penyakit dan perosak (Rosmiza & Juliana, 2017). Kebiasaannya, pembakaran dilakukan apabila bongkah substrat diserang oleh penyakit dan serangga perosak. Kaedah yang sering dipraktikkan dalam pengurusan sisa substrat ini menimbulkan gangguan ke atas persekitaran seperti pencemaran sumber air bawah tanah; gangguan persekitaran jika tidak ditangani dengan sempurna (Ahlawat & Sagar, 2007; Ehtesham & Vakili, 2015); menjejaskan kesihatan awam (Josephine & Sahana, 2014; Rinker, 2002; Rosmiza et al., 2016); pelepasan bau yang kurang menyenangkan; serta pencemaran sumber air berdekatan (Ahlawat & Sagar, 2007). Di Malaysia, kebanyakan agropreneur menguruskan sisa substrat cendawan secara longgokan di tempat lain, pembakaran terbuka; ditanam di dalam tanah, dikomposkan bersama tinja haiwan; dan ditimbus di tapak pelupusan (Phan & Sabaratnam, 2012; Rosmiza & Rosniza, 2017).

Oleh itu, kajian memfokus kepada kaedah pengurusan sisa substrat cendawan yang digunapakai dalam kalangan agropreneur muda cendawan yang telah menjalani kursus tanaman cendawan dengan agensi pertanian. Selain itu, kajian turut menilai tahap pengetahuan agropreneur berkaitan kesedaran terhadap alam sekitar dalam pengurusan sisa substrat cendawan. Ini penting bagi membuat generalisasi terhadap tahap pengetahuan berkaitan penjagaan kualiti alam sekitar semasa pengurusan sisa substrat cendawan.

## **KAJIAN LITERATUR**

Penuaian hasil satu kilogram cendawan dianggarkan akan menghasilkan lima kilogram sisa substrat cendawan (Rosmiza et al., 2016). Sisa substrat cendawan ini berpotensi untuk dimajukan kerana mengandungi kapasiti pertukaran kation yang tinggi; nilai nutrien yang tinggi; dan kadar mineralisasi yang rendah. Oleh itu, ia berkeupayaan untuk mengekalkan kualiti bahan organik atau sumber nutrien yang terdapat dalam sisa substrat tersebut (Ahlawat & Sagar, 2011). Sumber nutrien yang terdapat dalam sisa substrat cendawan ialah 1.9 peratus nitrogen (N), 0.4 peratus fosforus (P) dan 2.4 peratus potassium (K) iaitu sebelum terdedah kepada cuaca. Kandungan nutrien ini akan bertukar dan berkurangan kepada 1.9 peratus-0.6 peratus-1.0peratus (N-P-K) apabila terdedah kepada cuaca dalam tempoh 8 bulan hingga 16 bulan (Ahlawat & Sagar, 2007).

Kandungan nilai nutrien NPK yang tinggi menjadikan penggunaan semula sisa substrat cendawan dalam sektor pertanian terbukti mampu meningkatkan tahap kesuburan tanah (Food and Fertilizer Technology Center, 2002; Taiwan Agricultural Research Institute, 2012; Yildiz et al., 2002; Zheng et al., 2002) serta berupaya meningkatkan hasil pertanian. Sisa substrat cendawan juga berupaya membaiki

kandungan fizikal dan kimia tanah serta struktur tanah (Ehtesham & Vakili, 2015; Naresh, 2013) membaiki tekstur tanah; menguatkan kapasiti pegangan air; mengukuhkan tahap keliangan tanah; serta meneutralkan tahap keasidan tanah (Ahlawat & Sagar, 2007). Malahan, ia mampu mengekalkan keperluan nutrien yang diperlukan oleh tanaman serta menyeimbangkan permintaan ekologi terhadap sistem pengeluaran tanaman (Naresh, 2013).

Nilai nutrien NPK yang tinggi berupaya menjadikan sisa substrat cendawan berpotensi tinggi digunakan sebagai baja kompos untuk tanaman hortikultur seperti tanaman bunga, sayuran, buah-buahan dan herba (Ahlawat & Sagar, 2007; Ahlawat & Tewari, 2007; Marshall & Nair, 2009; Zhang et al., 2014). Kajian oleh Pusat Penyelidikan Cendawan Kebangsaan di Solan, India berjaya membuktikan tanaman yang diusahakan dengan menggunakan sisa substrat cendawan sebagai kompos didapati mengalami peningkatan dari segi tahap kesuburan tanah; peningkatan pertumbuhan vegetatif tumbuhan dan hasil tani; tangkai yang lebih tinggi; meningkatkan ketinggian tanaman; mengukuhkan kualiti berat dan keteguhan buah; serta mengurangkan tahap serangan serangga dan penyakit tanaman (Ahlawat & Sagar, 2007).

Kajian oleh *Taiwan Agricultural Research Institute* (2012) mendapati sisa substrat cendawan tiram raja (*Pleurotus eryngii*) mempunyai konsentrasi nutrien yang sangat tinggi. Ia sangat berpotensi untuk dikitar semula sebagai substrat bagi tanaman pelbagai cendawan Tiram (*Pleurotus*) dan Shiitake (*Lentinus endodes*). Kajian tersebut mendapati penggunaan satu pertiga sisa substrat cendawan tiram raja sebagai substrat bagi tanaman cendawan Shiitake telah berjaya meningkatkan hasil melebihi 20 peratus berbanding penggunaan media lain sebagai substrat.

Fermentasi sisa substrat cendawan pula berpotensi diindustrikan sebagai makanan ternakan (Zhang, Gong & Li, 1995; Yildiz et al., 2002; Zhu et al., 2012). Ia mengandungi sumber protein mentah, nitrogen, magnesium, kalsium, zat besi, vitamin, polisakarida (*polysaccharides*) (Zhang et al., 1995; Zhu et al., 2012), potasium, fosforus, nitrogen dan unsur surih (*trace elements*) (Ehtesham & Vakili, 2015).

Tambahan pula, elemen nutrien lain seperti magnesium, kalsium, mangan (*manganese*), *copper*, zink, dan boron (Yildiz et al., 2002; Agriculture and Food Development Authority, 2013) serta lignoselulosa seperti *laccase*, *xylanase*, lignin perosida, selulosa dan hemiselulosa sangat bermanfaat untuk pembangunan bioteknologi dan pemulihan persekitaran (Ahlawat & Sagar, 2007; Phan & Sabaratnam, 2012; Agriculture and Food Development Authority, 2013).

## METOD KAJIAN

Pendekatan kuantitatif dan kualitatif digunakan dalam kajian ini. Analisis deskriptif dilaksanakan untuk menilai kaedah yang digunakan oleh agropreneur untuk pengurusan sisa substrat cendawan. Selain itu, tahap pengetahuan mereka terhadap kepentingan penjagaan alam sekitar dalam pengurusan sisa substrat cendawan turut dikaji. Metod triangulasi data dengan menggabungkan kaedah soal selidik, temubual dan pemerhatian turut dilaksanakan bagi memperoleh keputusan kajian yang lebih berkesan. Temubual bersama agropreneur dan kaedah pemerhatian dijalankan di lokasi perusahaan cendawan bagi meneliti secara mendalam kaedah pengurusan sisa substrat yang dilaksanakan oleh responden. Pemerhatian turut dilakukan di kawasan longgokan atau tempat pembuangan sisa substrat cendawan. Kaedah pemerhatian ini akan memberi gambaran jelas terhadap gangguan persekitaran tani yang terbentuk hasil pengurusan sisa substrat cendawan secara tidak cekap.

Kajian dilakukan ke atas agropreneur cendawan yang telah berjaya mengikuti kursus Pakej Projek Agropreneur Muda Cendawan yang dianjurkan oleh Jabatan Pertanian Malaysia. Kursus ini dilancarkan pada 26 Jun 2014 sempena Majlis Perasmian Hari Cendawan 2014. Agropreneur yang terlibat dalam kajian ini merupakan peserta yang mengikuti kursus Pakej Projek Agropreneur Muda Cendawan Siri 1 yang dijalankan pada tahun 2014, Siri 2 pada tahun 2015 dan Siri 3 pada tahun 2016. Peserta yang menyertai kursus Agropreneur Muda adalah berumur 40 tahun dan ke bawah sahaja. Seramai 40 orang responden telah terlibat dalam siri kajian ini. Pemilihan sampel dilakukan oleh Jabatan Pertanian dengan memilih mereka yang aktif serta berpotensi dalam mengusahakan tanaman cendawan setelah mengikuti kursus tersebut.

## DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

### Demografi dan Profil Perusahaan Cendawan

Kajian ini melibatkan 40 orang agropreneur cendawan yang telah mengikuti kursus Pakej Projek Agropreneur Muda Cendawan. Kursus ini merupakan pakej khas yang telah dibangunkan oleh Unit Agropreneur Muda, Kementerian Pertanian dan Industri Asas Tani (MOA) bersama-sama Jabatan Pertanian dan agensi lain di bawah MOA. Kursus ini dibangunkan bagi menarik minat generasi muda yang berumur 40 tahun ke bawah untuk menceburi bidang industri cendawan sebagai pilihan kerjaya. Potensi pulangan pelaburan bagi peserta yang mengusahakan cendawan dianggarkan RM5,000 sebulan.

Kebanyakan responden iaitu 24 orang (60.0%) berumur antara 26 tahun hingga 35 tahun manakala 10 orang responden (25.0%) berumur antara 36 hingga 40 tahun. Terdapat 6 orang responden (15.0%) berumur 25 tahun ke bawah. Perincian jantina responden terdiri daripada 27 orang (67.5%) lelaki dan 13 orang (32.5%) perempuan. Seramai 37 orang responden (92.5%) berbangsa Melayu, dua orang responden (5%) berbangsa Cina manakala seorang lagi berbangsa India.

Kajian mendapati 16 orang responden (40%) baharu menceburi bidang perusahaan cendawan iaitu kurang daripada dua tahun. Temubual mendapati agropreneur ini masih terlalu baharu dan sedang mendalami selok belok pengurusan tanaman cendawan melalui kursus yang ditawarkan oleh pelbagai agensi. Mereka turut menimba ilmu berkaitan perniagaan cendawan daripada rakan perniagaan dan internet menerusi blog agropreneur cendawan lain. Hanya tiga orang responden (7.5%) sahaja yang telah lama menceburi perusahaan cendawan iaitu melebihi tujuh tahun (Jadual 1).

**Jadual 1** Jangka masa agropreneur menceburi perusahaan cendawan

Jangka masa menceburi perusahaan cendawan	Bilangan (orang)	Peratus (%)
Kurang daripada 2 tahun	16	40.0
2 hingga 3 tahun	5	12.5
4 hingga 5 tahun	9	22.5
6 hingga 7 tahun	7	17.5
Lebih daripada 7 tahun	3	7.5

Seramai 95 peratus responden mengusahakan tanaman cendawan tiram kelabu. Ini kerana cendawan tiram kelabu mendapat permintaan yang tinggi di Malaysia berbanding jenis cendawan lain. Namun begitu, terdapat beberapa orang agropreneur turut mengusahakan dua atau tiga jenis cendawan pada satu-satu masa penanaman. Terdapat empat orang responden mengusahakan jenis cendawan tiram kelabu dan tiram putih dan dua orang responden mengusahakan cendawan tiram kelabu dan kukur. Seorang responden mengusahakan tiga jenis cendawan iaitu tiram kelabu, tiram putih dan abalon. Walau bagaimanapun, kaedah pengurusan sisa substrat tanaman herba ini tidak ada bezanya walaupun berlainan jenis.

### Kaedah Pengurusan Sisa Substrat Cendawan

Secara umumnya, agropreneur mempraktikkan lima kaedah pengurusan sisa substrat cendawan iaitu (i) dikomposkan (42.5%); (ii) dibakar (40.0%); (iii) dilonggokkan atau dibuang di tempat lain (27.5%); (iv) ditanam ke dalam tanah (7.5%); dan (v) dijual kepada pihak tertentu (5.0%). Namun begitu, tiada agropreneur yang menggunakan semula sisa substrat sebagai media untuk tanaman berikutnya (Jadual 2). Temubual mendapati kaedah pengurusan sisa substrat cendawan tidaklah statik melalui satu cara sahaja. Agropreneur sering menggunakan dua atau tiga kaedah pengurusan sisa substrat bergantung kepada faktor substrat iaitu perlu dimusnahkan akibat serangan penyakit dan serangga perosak, cuaca dan tahap pengetahuan agropreneur terhadap pengurusannya secara mesra alam (Rosmiza & Rosniza, 2017).

Substrat yang rosak akibat serangan penyakit seperti kulat, bakteria dan serangan ulat tidak dapat digunakan semula sebagai substrat atau media untuk tanaman lain. Sebaliknya, sisa substrat yang rosak perlu dibakar bagi mengelakkan serangan penyakit menular ke tanaman berikutnya. Temubual turut mendapati beberapa orang responden yang sering melakukan pembakaran secara terbuka bagi menguruskan sisa substrat akan menukar kepada kaedah lain seperti pembuangan ke tempat lain atau ditanam ke dalam tanah sekiranya cuaca sering hujan. Ini kerana hujan akan menyebabkan sisa substrat basah, sukar untuk

dibakar dan mengeluarkan bau yang kurang menyenangkan seperti yang dibincangkan oleh Ahlawat dan Sagar (2007).

Agropreneur 7:

“...Biasanya saya longgokkan di tempat pembuangan. Tapi kalau bongkah kena serangan serangga perosak, saya memang akan bakar bongkah tersebut bagi mematikan perosak tersebut. Kalau tidak bakar, ia akan merebak kepada tanaman seterusnya. Rugi lagi banyak”.

Agropreneur 16:

“...Saya selalu bakar saja tapi kalau cuaca selalu hujan, memang tak boleh bakar sebab media (substrat) jadi lembab. Susah nak bakar dan jadi busuk. Jadi, saya ambil inisiatif untuk buang kat tempat lain atau kadang-kadang timbus ke dalam tanah”.

Kaedah pengomposan, ditanam ke dalam tanah, dijual kepada pihak tertentu dan dikitar semula merupakan kaedah pengurusan sisa substrat yang efektif dari segi pemeliharaan alam sekitar. Hanya 17 orang responden (42.5%) menggunakan sisa substrat cendawan sebagai kompos dan diaplikasikan untuk tanaman hortikultur manakala tiga orang responden (7.5%) menanam sisa substrat ke dalam tanah (Jadual 2). Temubual mendapati dengan mengembalikan sisa substrat ke dalam tanah akan menjadikan tanah lebih subur. Ini bertepatan dengan penemuan kajian oleh Ehtesham dan Vakili, (2015), Naresh (2013), Ahlawat dan Sagar (2011), *Food and Fertilizer Technology Center* (2002), Yildiz et al. (2002) dan Zheng et al. (2002). Ini kerana kandungan sisa substrat terdiri daripada hasil sampingan pertanian iaitu habuk kayu getah yang kaya dengan pelbagai nutrien. Namun, tiada seorang pun dalam kalangan responden yang mengitar semula sisa substrat cendawan untuk tanaman cendawan berikutnya (Jadual 2).

**Jadual 2** Kaedah pengurusan sisa substrat cendawan dalam kalangan agropreneur

<b>Kaedah pengurusan sisa substrat cendawan</b>	<b>Bilangan</b>	<b>Peratus (%)</b>
Dikomposkan	17	42.5
Dibakar secara terbuka	16	40.0
Dilonggokkan atau dibuang di tempat lain	11	27.5
Ditanam ke dalam tanah	3	7.5
Dijual kepada pihak tertentu	2	5
Kitar semula sebagai substrat untuk tanaman cendawan berikutnya	-	-

Agropreneur 26:

“...Ada juga kadang kala saya timbus ke dalam tanah dan letak pada pokok bunga halaman. Nampak bunga menjadi juga sebab tanah makin subur. Lagipun, sisa bongkah (sisa substrat) tu daripada habuk kayu getah, katanya banyak nutrien juga. Jadi tanaman jadi subur”.

Hasil temubual mendapati responden hanya mengetahui dua sahaja potensi kegunaan sisa substrat cendawan iaitu sebagai baja kompos dan dikitar semula sebagai substrat bagi tanaman cendawan. Namun, hanya sebahagian kecil sahaja agropreneur yang mempraktikkannya. Ini secara tidak langsung merugikan agropreneur kerana kaedah ini mampu menjimatkan kos penyediaan substrat bagi bongkah cendawan baru; jangkaan hasil tuaian yang lebih tinggi kerana kandungan nutrien dalam sisa substrat adalah tinggi dan jaminan terhadap pemeliharaan kualiti alam sekitar. Ini dibuktikan melalui kajian oleh *Taiwan Agricultural Research Institute* (2012) yang mendapati penggunaan sisa substrat sebagai substrat untuk tanaman cendawan berikutnya mengalami peningkatan hasil melebihi 20 peratus berbanding penggunaan substrat hasil pertanian lain.

Agropreneur 13:

“...Saya hanya tahu yang sisa media (substrat) ini boleh jadikan baja kompos tapi tak minat la nak buat. Nak fokus kepada tanaman cendawan saja”.

Agropreneur 21:

“...Memang saya tahu melalui pembacaan bahawa sisa media (substrat) ini boleh juga digunakan semula sebagai media untuk tanaman cendawan berikutnya dan juga kompos. Tapi saya tak pula menggunakannya semula. Biasanya saya buang saja kat tempat longgokkan”.

Hasil temubual dengan pegawai agensi pertanian mendapati pihak agensi tidak menggalakkan penggunaan semula sisa substrat untuk tanaman cendawan berikutnya. Ini kerana penggunaan semula sisa substrat cendawan dikhuatiri akan menyebabkan merebaknya penyakit dan serangan perosak tanaman berikutnya. Penularan penyakit dan perosak akan menggugat pengeluaran hasil akan datang. Tindakan ini berdasarkan ketidakupayaan agropreneur untuk memastikan bahawa sisa substrat tersebut bebas daripada serangan penyakit dan perosak.

Pegawai Pertanian 3:

“...Pihak agensi memang tidak pernah menggalakkan agropreneur untuk menggunakan semula sisa substrat cendawan untuk tanaman cendawan berikutnya. Ini bagi mengelakkan penularan penyakit dan perosak kepada tanaman cendawan berikutnya. Risau agropreneur tak dapat pastikan betul-betul bahawa sisa media (substrat) itu bebas daripada serangan penyakit dan perosak. Risiko kerugian hasil adalah tinggi”.

Pegawai Pertanian 5:

“...Biasanya pihak agensi memang memberi galakan agropreneur guna semula sisa media (substrat) sebagai kompos dan suruh mereka menjual sisa substrat tersebut untuk jana pendapatan sampingan. Tapi untuk guna semula bagi tanaman berikutnya, kami memang tidak pernah memberi penerangan tentang hal tersebut dalam kursus pengurusan cendawan yang dianjurkan sebelum ini”.

Hanya dua orang responden didapati menjual sisa substrat cendawan kepada pihak tertentu dengan harga jualan bagi satu tan ialah RM50. Agropreneur ini berjaya memperoleh pendapatan antara RM500 hingga RM600 satu pusingan. Temubual mendapati pendapatan yang dijana melalui penjualan sisa substrat mampu menampung keperluan pengurusan tanaman cendawan seperti pembelian substrat atau bongkah cendawan, input tanaman dan membaiki rak dan rumah cendawan.

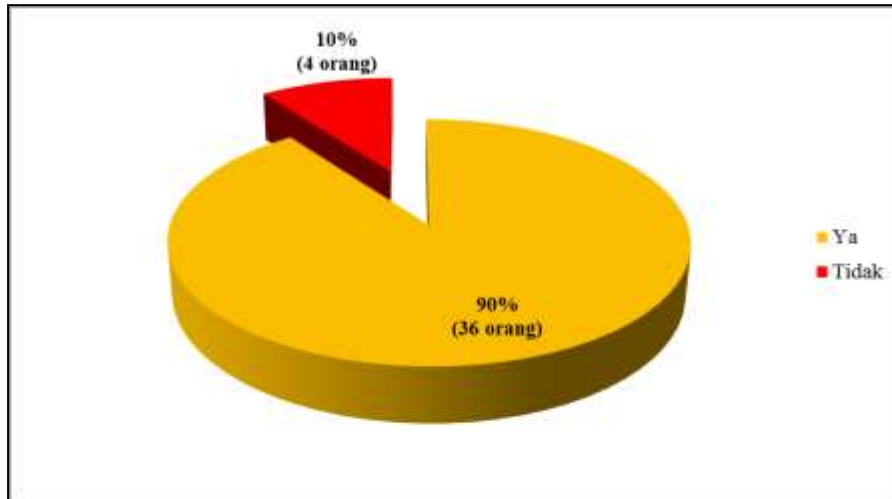
Agropreneur 10:

“...Saya dah mula jual sisa bongkah (sisa substrat) ini beberapa tahun lepas. Jual kepada pengusaha nurseri pokok bunga. Pendapatan antara RM500 hingga RM600 bagi satu pusingan. Boleh tampung untuk beli bongkah (substrat) baru”.

Agropreneur 12:

“...Dulu saya buang atau bakar saja sisa media (sisa substrat) ini. Tapi bila tahu ada nilai, saya jual. Pendapatan daripada jualan tu boleh saya gunakan juga untuk pengurusan tanaman dan baiki rak serta rumah cendawan”.

Hasil kajian membuktikan bahawa pengurusan sisa substrat cendawan secara mesra alam tidak dipraktikkan secara menyeluruh dalam kalangan responden. Pembakaran sisa substrat secara terbuka dan dilonggokkan atau dibuang ke tempat lain menonjolkan bahawa responden masih bersikap tidak mementingkan status kualiti alam sekitar dalam pengurusan sisa substrat. Ini dapat dibuktikan melalui hasil kajian yang mendapati 36 orang responden (90%) menyatakan mereka mempunyai pengetahuan berkenaan keperluan untuk memelihara kualiti alam sekitar dalam pengurusan sisa substrat cendawan (Rajah 1). Namun begitu, hanya sebahagian kecil sahaja responden yang menguruskannya secara mesra alam iaitu melalui kaedah pengomposan (42.5%) dan ditanam semula ke dalam tanah (7.5%) dan dijual kepada pihak tertentu (5.0%) (Jadual 2).



**Rajah 1** Tahap pengetahuan berkaitan kualiti alam sekitar dalam pengurusan sisa substrat cendawan

Berdasarkan temubual, keupayaan agropreneur untuk menguruskan sisa substrat secara mesra alam bergantung kepada cuaca, keadaan substrat dan sikap agropreneur itu sendiri. Serangan penyakit dan serangga merupakan kekangan utama dalam pengurusan sisa substrat secara mesra alam. Ini bertepatan dengan kajian yang dilakukan oleh Rosmiza dan Juliana (2017) yang mendapati cabaran utama agropreneur adalah pengurusan tanaman secara mesra alam terutamanya apabila tanaman diserang perosak dan penyakit. Namun, sikap agropreneur yang tidak memikirkan implikasi kaedah pengurusan terhadap alam sekitar merupakan pendorong utama kepada pengurusan sisa substrat yang tidak efektif. Sikap ini juga didorong oleh kekangan masa iaitu untuk mempercepatkan proses pelupusan sisa substrat dengan cara mudah.

Agropreneur 27:

“...Memang saya tahu cara saya urus sisa bongkah (sisa substrat) tu tak bagus untuk alam sekitar. Tapi nak buat apa benda yang terbuang tu. Buang sajalah. Kalau ada serangan penyakit dan perosak memang kena bakar, nanti merebak kepada tanaman lain pula”.

Agropreneur 31:

“...Biasanya memang kita nak urus dengan cepat dan mudah. Tak tahu la pula kalau bakar dan buang ini bagi kesan teruk kepada alam sekitar. Saya ingat tidak datangkan kesan ketara”.

### **Cadangan ke Arah Peningkatan Pengurusan Sisa Substrat Cendawan Secara Mesra Alam**

Berdasarkan hasil kajian, kebanyakan agropreneur menguruskan sisa substrat cendawan secara tidak mesra alam sedangkan agropreneur mengetahui bahawa pengurusan sedemikian akan menyebabkan kesan negatif ke atas alam sekitar. Oleh itu, agropreneur perlu ditingkatkan kesedaran dalam pengurusan tanaman serta pengurusan lepas tuai secara mesra alam. Selain bermatlamatkan menjaga alam sekitar, penggunaan semula sisa substrat cendawan melalui pembangunan potensi hilirannya berupaya menjana pendapatan sampingan kepada agropreneur. Strategi yang disarankan untuk mempertingkatkan tahap pengetahuan dan kesedaran agropreneur terhadap pengurusan sisa substrat secara mesra alam antaranya ialah:

- a) Penekanan kitaran pembelajaran secara formal dan informal yang berterusan kepada agropreneur untuk meningkatkan pemahaman mereka terhadap pengurusan ladang secara mesra alam.
- b) Menekankan potensi keuntungan dengan membangunkan industri hiliran cendawan.
- c) Memberi latihan bersepadu agar agropreneur terlibat dalam keseluruhan rantai nilai industri cendawan.
- d) Membimbing agropreneur untuk membangunkan aktiviti hiliran hasil sisa media cendawan seperti baja kompos, substrat cendawan, makanan ternakan atau dijual kepada pihak tertentu.
- e) Mengeksploitasi sisa substrat cendawan dengan melihat kepada potensi penggunaannya kepada perusahaan yang berdekatan lokasi perusahaan cendawan seperti terdapatnya industri ternakan dan

industri tanaman. Oleh itu, potensi sisa substrat yang boleh dieksploitasi dan dioptimumkan ialah membangunkan makanan ternakan dan baja kompos untuk pasaran berdekatan.

Secara keseluruhannya, kekuatan potensi yang ada pada sisa substrat cendawan sewajarnya dipacu ke arah pembangunan industri hiliran agar agropreneur mengambil peluang untuk mengoptimalkan penggunaan semula sisa substrat cendawan. Secara tidak langsung, ini akan mengurangkan tekanan ke atas alam sekitar kesan pengurusan sisa substrat secara tidak mesra alam selain menjana pendapatan dan perluasan rantaian industri hiliran.

## KESIMPULAN

Permintaan dunia terhadap bahan makanan dan bahan bukan makanan daripada sumber sektor pertanian telah meningkatkan penghasilan sisa pertanian seiring dengan peningkatan hasil pertanian. Kapasiti nisbah sisa pertanian adalah lebih tinggi berbanding hasil pertanian yang diperolehi. Pengurusan sisa pertanian yang tidak efisien akan menyebabkan kemerosotan kualiti alam sekitar. Umumnya, hasil kajian menunjukkan bahawa kebanyakan agropreneur menguruskan sisa substrat cendawan secara pengomposan dan pembakaran. Malahan turut membuang sis tersebut ke tempat lain, ditanam ke dalam tanah dan menjualnya kepada pihak tertentu. Namun begitu, pemilihan kaedah pengurusan ini bergantung kepada faktor substrat iaitu perlu dimusnahkan dengan kaedah pembakaran sekiranya diserang penyakit dan serangga perosak, selain cuaca dan tahap pengetahuan serta sikap agropreneur terhadap pemilihan kaedah pengurusan sisa secara mesra alam. Sikap agropreneur yang tidak memikirkan implikasi kaedah pengurusan terhadap alam sekitar di samping kekangan masa menjadi pemangkin utama kepada pengurusan sisa substrat secara tidak efisien yang menyebabkan impak ke atas alam sekitar dan penduduk setempat.

Kedudukan sektor pertanian sebagai penggerak ekonomi ketiga negara, sewajarnya mewujudkan 'Pertanian Baru' melalui penerokaan rantaian industri hiliran berteraskan hasil sampingan pertanian. Agropreneur perlu digalakkan membangunkan potensi sumber sedia ada hasil tani selepas proses penuaian iaitu sisa pertanian secara optimum. Agropreneur juga perlu didedahkan dengan kaedah pengurusan hasil tani yang memberi impak paling minimum ke atas alam sekitar di samping meningkatkan pengetahuan terhadap peningkatan nilai ditambah produk melalui pembangunan agribisnis hiliran. Pembangunan agribisnis hiliran sisa substrat cendawan akan meningkatkan nilai ditambah sumber tersebut; selain memberi keuntungan kepada agropreneur; pemeliharaan alam sekitar tani dan pengukuhan sektor pertanian secara holistik. Oleh itu, pendekatan pengurusan ladang secara mesra alam perlu diberi penekanan. Ini bagi menjamin keutuhan bekalan makanan selain penekanan terhadap ketahanan dan kelangsungan perusahaan ladang daripada aspek kelestarian alam sekitar, ekonomi dan sosial.

## PENGHARGAAN

Penghargaan kepada Universiti Kebangsaan Malaysia atas sumbangan dana penyelidikan GUP 2016-023 dan Jabatan Pertanian Malaysia dalam menjalankan kajian ini.

## RUJUKAN

- Agriculture and Food Development Authority. (2013). *Mushroom sector development plan to 2020*. Diperolehi daripada <https://www.teagasc.ie>
- Ahlawat, O. P., & Sagar, M. P. (2011). *Recycling of spent mushroom substrate to use as organic manure*. National Research Centre for Mushroom, Indian Council of Agricultural Research.
- Ahlawat, O. P., & Sagar, M. P. (2007). *Management of spent mushroom substrate*. National Research Centre for Mushroom: Indian Council of Agricultural Research.
- Ahlawat, O. P., & Tewari, R. P. (2007). *Cultivation technology of paddy straw mushroom (Volvariella volvacea)*. National Research Centre for Mushroom: Indian Council of Agricultural Research.
- Ehtesham, S., & Vakili, A. R. (2015). The effect of spent mushroom substrate on blood metabolites and weight gain in Kurdish male lambs. *Entomology and Applied Science*, 2(1), 29-33.
- Foley, M., & Yakushenko, V. (n.d). *Oyster mushroom cultivation: Substrate preparation and growing in pictures*. Diperolehi daripada <http://www.zanaravo.com>



- Food and Fertilizer Technology Center. (2002). *Mushroom cultivation using rice straw as a culture media*. Diperoleh daripada <http://www.fftc.agnet.org/library>
- Josephine, R. M., & Sahana, B. (2014). Cultivation of milky mushroom using paddy straw waste. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 3(12), 404-408.
- Mamiro, D. P., & Mamiro, P. S. (2011). Yield and mushroom size of *Pleurotus ostreatus* grown on rice straw basal substrate mixed and supplemented with various crop residues. *Journal of Animal and Plant Sciences*, 10, 1211-1218.
- Marshall, E., & Nair, N. G. (2009). *Make money by growing mushrooms*. Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations: Rome.
- Naresh, R. K. (2013). Rice residues: From waste to wealth through environment friendly and innovative management solutions, it's effects on soil properties and crop productivity. *International Journal of Life Sciences Biotechnology and Pharma Research*, 2, 133-141.
- Pani, B., Panda, S., & Das, S. (1997). Utilization of some by-products and other wastes for sporophore production of oyster mushroom. *Orissa Journal Horticulture*, 25, 36-39.
- Phan, C. W., & Sabaratnam, V. (2012). Potential uses of spent mushroom substrate and its associated lignocellulosic enzymes. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 96, 863-873.
- Rinker, D. L. (2002). Handling and using "spent" mushroom substrate around the world. Proceedings of the 4<sup>th</sup> International Conference on Mushroom Biology and Mushroom Products. 43-60.
- Rosmiza, Mohd Zainol & Rosniza Aznie Che Rose (2017). *Kajian keberkesanan pakej Projek Agropreneur Muda Cendawan Jabatan Pertanian*. Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan: Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Rosmiza, M. Z., Davies, W. P., Rosniza Aznie C. R., Jabil, M. J., & Mazdi, M. (2016). Prospects for increasing commercial mushroom production in Malaysia: Challenges and opportunities. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 7, 406-415.
- Rosmiza M. Z. & Juliana Mah Hussin. (2017). Kecenderungan penglibatan agropreneur dalam industri tanaman cendawan di Selangor. *Geografia Malaysian Journal of Society and Space*, 13, 37-46.
- Taiwan Agricultural Research Institute. (2012). *Alternatives substrates for growing mushrooms*. Council of Agriculture. Retrieved from <http://www.tari.gov.tw>
- Thiribhuvanamala, G., Krishnamoorthy, S., Manoranjitham, K., Praksasm, V., & Krishnan, S. (2012). Improved techniques to enhance the yield of paddy straw mushroom (*Volvariella volvacea*) for commercial cultivation. *African Journal of Biotechnology*, 11, 12740-12748.
- Udayasimha, L., & Vijayalakshmi, Y. C. (2012). Sustainable waste management by growing mushroom (*pleurotus florida*) on anaerobically digested waste and agro residue. *International Journal of Engineering Research and Technology*, 1(5), 1-8.
- Yildiz, S., Yildiz, U. C., Gezer, E. D., & Temiz, A. (2002). Some lignocellulosic wastes used as raw material in cultivation of the *Pleurotus ostreatus* culture mushroom. *Process Biochemistry*, 38, 301-306.
- Zhang, Y., Geng, W., Shen, Y., Wang, Y., & Dai, Y. (2014). Edible mushroom cultivation for food security and rural development in China: bio-innovation, technological dissemination and marketing. *Sustainability*, 6, 2961-2973.
- Zhang, C. K., Gong, F., & Li, D. S. (1995). A note on the utilization of spent mushroom composts in animal feeds. *Bioresource Technology*, 52, 89-91.
- Zheng, S., Liu, Q., Wang, H., & Ng, T. B. (2002). Can edible mushrooms promote sustainability in Beijing. *Mycological Research*, 106, 754-756.
- Zhu, H., Sheng, K., Yan, E., Qiao, J., & Lv, F. (2012). Extraction, purification and antibacterial activities of a polysaccharide from spent mushroom substrate. *International Journal of Biological Macromolecules*, 50, 840-843.