

## **14. PENILAIAN EKONOMI DAN DAYA MAJU PEMBANGUNAN MODEL PENANAMAN ORGANIK TANAH TINGGI**

Suhana Safari<sup>1</sup>, Muhammad Syafiq Ahmad Dani<sup>1</sup> dan Haryati Mansor<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Pusat Penyelidikan Sains Tanah, Air dan Baja

---

### **14.1. PENDAHULUAN**

Bermula tahun 2021, pembangunan model penanaman organik bersepadu dengan integrasi tanaman dan agroekologi tanah tinggi dibangunkan di MARDI Cameron Highlands. Konsep penanaman organik adalah secara kitaran tanpa input kimia dan penggunaan keseluruhan agroekologi penanaman. Penanaman secara organik memberi banyak manfaat kepada ekosistem. Kaedah kejuruteraan ekologi (penggunaan pokok penarik dan penolak) sebagai pendekatan alternatif bagi mengawal serangan penyakit dan perosak tanaman didapati berpotensi membantu pengeluaran tanaman. Selain itu, pembajaan secara berlebihan tanpa kawalan juga mengundang kepada kerosakan tanah dan berisiko menjadikan tanah mati (Berita Harian 2019). Pengeluaran secara organik bukan sahaja lebih lestari malahan memberi kebaikan kepada hasilnya. Justeru, pembangunan model integrasi dengan pelbagai komponen elemen ekologi di tanah tinggi oleh MARDI dibangunkan sebagai model rujukan petani. Pusat Penyelidikan Sosio Ekonomi, Risikan Pasaran dan Agribisnes pula diamanahkan untuk membuat penilaian ekonomi bagi keseluruhan penanaman integrasi yang dibangunkan.

### **14.2. LATAR BELAKANG**

Pengeluaran hasil organik tempatan dari ladang-ladang organik semakin digalakkan oleh Kementerian Pertanian dan Industri Makanan. Selepas kejayaan ladang contoh organik bersepadu MARDI di kawasan tanah rendah dibangunkan, MARDI sekali lagi mengorak langkah membangunkan plot model penanaman organik tanah tinggi di Cameron Highlands dengan luas kawasan 0.33 ekar. Pengoperasian plot kawasan ini adalah 100% bebas bahan kimia dan lestari kerana bahan buangan akan dikitar dan digunakan semula. Konsep asas bagi model ini menggunakan konsep kejuruteraan ekologi. Kejuruteraan ekologi merupakan konsep yang memanipulasi habitat yang bertujuan untuk meningkatkan kepelbagaian sumber serta fungsi tanaman bagi tujuan kawalan biologi yang mesra alam serta mengurangkan kematian musuh semula jadi perosak dan memastikan agroekosistem mempunyai tempat perlindungan yang sesuai. Penilaian ekonomi telah dianalisis bagi mendapatkan maklumat kos pengeluaran bagi keseluruhan model ini. Perbandingan dengan ladang organik usahawan tidak bersepadu juga telah dijalankan bagi membuat perbezaan daya maju antara kedua-dua penanaman organik. Pembangunan model ini juga turut menyenaraikan sayur-sayuran yang berpotensi ditanam bagi memaksimumkan luas kawasan, permintaan pasaran dan pulangnya kepada petani.

### 14.2.1. Kepentingan kajian

Kajian ini dijalankan bagi menyokong Pusat Penyelidikan Sains Tanah, Air dan Baja terhadap kajian dalam bidang pertanian organik. Pertanian organik yang diamalkan oleh petani tempatan kebanyakannya mengalami isu produktiviti hasil dan kurang lestari menyebabkan sistem pengurusan ladang serta tanaman yang kurang cekap. Justeru, dapatan kajian ini boleh dijadikan model kepada ladang petani dalam mengoptimalkan hasil pengeluaran.

### 14.2.2. Objektif

Dua objektif khusus dalam kajian ini iaitu:

- 1) Menganalisis maklumat ekonomi ladang organik bersepadu MARDI dengan integrasi tanaman dan ternakan di kawasan tanah tinggi
- 2) Membuat perbandingan daya maju kewangan model ladang organik bersepadu MARDI dan ladang tunggal usahawan di kawasan tanah tinggi

## 14.3. METODOLOGI

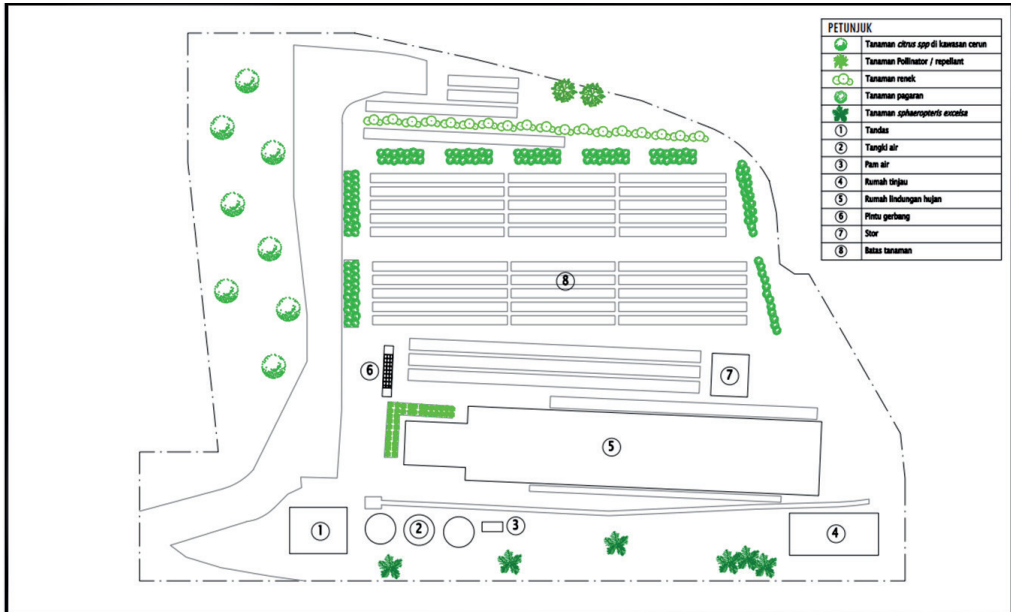
Kajian kes dengan pendekatan kualitatif secara temu bual bersemuka dijalankan bersama penyelia ladang organik bersepadu MARDI dan usahawan organik yang menanam di kawasan topografi yang sama. Seramai dua orang usahawan telah ditemu bual ( $n = 2$ ). Maklumat dan data yang dikumpulkan melalui borang soal selidik antaranya profil responden, amalan penanaman organik, kos pengeluaran, hasil dan pemasaran. Survei bersemuka telah dijalankan pada Julai 2023. Kesemua maklumat direkod dan kemudiannya digunakan sepenuhnya bagi analisis pengiraan kos pengeluaran dan daya maju kewangan. Perbandingan analisis antara ladang organik bersepadu MARDI dan ladang organik petani Cameron Highlands juga dibuat bagi menunjukkan produktiviti yang lebih tinggi antara kedua-dua ladang. Model pengaturcaraan linear dipilih di peringkat awal bagi menentukan jenis-jenis sayuran yang sesuai berdasarkan faktor keuntungan, ruang pasaran, permintaan dan penanaman seperti iklim, tanah, agroekologi, perosak dan penyakit serta konsep tanaman.

## 14.4. DAPATAN KAJIAN

### 14.4.1. Ladang Organik Bersepadu MARDI

Plot organik MARDI terletak di MARDI Cameron Highlands, Pahang di bawah seliaan Pusat Penyelidikan Sains, Tanah, Air dan Baja (SF) dan pengurusan stesen. Mempunyai keluasan seluas 0.33 ekar atau 0.13 ha keseluruhannya. Plot ini dibangunkan bermula tahun 2021. Secara umumnya, banyak elemen organik perlu diberi perhatian terutama dari aspek kesuburan tanah bagi kesuburan tanaman. *Rajah 14.1* menunjukkan pelan plot organik bersepadu MARDI dengan komponen integrasi tanaman sayur-sayuran yang dibangunkan antaranya:

1. Tanaman utama: Kubis bulat, jagung, terung panjang, ubi keledek, cili, kailan
2. Tanaman selingan: Bawang, sawi hijau, leek
3. Rumah Struktur Pelindung Hujan (SPH): Tomato, kacang buncis
4. Tanaman pagaran: Pokok Euryops, rosemary, lavender, bunga matahari, marigold



Rajah 14.1. Pelan Ladang Organik Bersepadu MARDI tanah tinggi

Analisis ekonomi pengeluaran dan daya maju pelaburan dibuat bagi menilai tahap margin keuntungan yang dijangka dan diperoleh melalui model integrasi organik. Petunjuk kewangan adalah yang paling penting kerana ia kaedah termudah untuk membuktikan daya maju ekonomi sesuatu teknologi pengeluaran dalam pertanian (Rasmuna 2020; Slavickiene dan Savickiene 2014). Penilaian daya maju dan ekonomi pengeluaran ditentukan oleh persekitaran semula jadi, dasar sokongan, produktiviti buruh, produktiviti tanah dan lain-lain. Bagi model pengiraan ini, konsep integrasi tanaman dengan kejuruteraan ekologi tanah tinggi digunakan bagi memaksimumkan pendapatan. Kemudian, perbandingan dengan konsep tunggal petani dibuat bagi menunjukkan perbezaan produktiviti antara kedua-dua model.

#### 14.4.2. Ladang Integrasi Organik MARDI Tanah Tinggi

Rajah 14.2 menunjukkan empat pengeluaran kawasan organik (Plot 1 - 2,000 kaki persegi, Plot 2 - 2,000 kaki persegi, Plot 3 - 1,020 kaki persegi dan Sistem tertutup, SPH – 1,500 kaki persegi).

Jadual 14.1 menunjukkan jenis tanaman integrasi mengikut musim dan pusingan. Secara umumnya kesemua tanaman adalah tanaman jangka pendek iaitu kurang daripada satu tahun penanaman (3 – 6 bulan) dan tanaman fungsian yang menggunakan teknik kolaboratif yang mana berfungsi sebagai mencegah perosak atau penolak dari menyerang tanaman dan menarik musuh semula jadi perosak untuk mendiami tanaman secara biologi. Strategi ini juga dikenali sebagai konsep kejuruteraan ekologi. Konsep menggunakan kaedah kejuruteraan ekologi ini boleh dilihat berdasarkan Jadual 14.1 yang mana daun bawang berfungsi sebagai tanaman pencegah (*repellent*) kepada perosak daripada serangan serangga Lepidoptera dan kailan berfungsi sebagai tanaman perangkap (*attractant*) kepada perosak daripada kategori Coleoptera.



Rajah 14.2. Kedudukan plot tanaman organik MARDI

Jadual 14.1. Konsep kejuruteraan ekologi

Tanaman utama	<i>Repellant</i>	Perosak	<i>Attractant</i>	Perosak
Kubis	Daun bawang	Family Lepidoptera	Kailan	Family Coleoptera

Justeru, dua musim penanaman telah dicadangkan yang mana setiap fasa mengambil masa enam bulan penanaman secara serentak sehingga pengeluaran hasil. Dua pusingan dijalankan pada setiap fasa dan setiap musim mengambil masa tiga bulan penanaman. Pada Musim 1 - Penanaman-1, tanaman kubis bulat bersama daun bawang ditanam di Plot 1, manakala kubis bulat dan kailan di Plot 2 dan jagung manis di Plot 3. Pada bulan ke-4 seterusnya atau Penanaman-2, tanaman digilirkan dengan sayuran raddish – Plot 1, terung panjang – Plot 2 dan ubi keledek – Plot 3. Bagi kawasan SPH pula, penanaman tomato ditanam dalam tempoh enam bulan sehingga penuaian. Tanaman agroekologi tambahan turut ditanam sebagai tanaman pagaran (penolak dan penarik) dan boleh dijual sebagai pendapatan sampingan iaitu leek, rosemary, lavender, bunga matahari dan marigold.

Pada Musim-2 (bulan ke-7) – Penanaman-1, di Plot-1 kailan ditanam bersama daun bawang, Plot-2 kubis cina dan daun bawang dan Plot 3 – cili besar. Setelah selesai penanaman musim 1, penanaman seterusnya diteruskan dengan tanaman edemame (Plot 1), ubi keledek (Plot 2) dan Romaine lettuce (Plot 3). Kacang buncis ditanam selepas tomato di SPH dan tempoh penanaman mengambil masa enam bulan. Tanaman pagaran seperti leek, rosemary, lavender, bunga matahari dan marigold diteruskan pada fasa ini.

Jadual 14.2. Tanaman integrasi tanah tinggi MARDI

Musim	Penanaman	Plot 1	Plot 2	Plot 3	SPH	Tanaman Pagaran
1	1	Kubis bulat + Daun Bawang (3 bulan)	Kubis bulat + Kailan (3 bulan)	Jagung (3 bulan)	Tomato (6 bulan)	
	2	Radish (3 bulan)	Terung panjang (3 bulan)	Ubi keledek (3 bulan)		Leek / Rosemary/ Lavender
2	1	Kailan + Daun bawang (3 bulan)	Kubis Cina + Daun bawang (3 bulan)	Cili (6 bulan)	Kacang buncis (6 bulan)	
	2	Edamame (3 bulan)	Ubi keledek (3 bulan)	Romaine lettuce (2 bulan)		

*Jadual 14.3* menunjukkan anggaran hasil jualan sayur-sayuran organik. Pada Fasa 1, hasil jualan yang boleh dijana adalah sebanyak RM14,988 dan Fasa 2 sebanyak RM17,001 menjadikan jumlah keseluruhan jualan dalam tempoh setahun sebanyak RM31,989.45.

*Jadual 14.4* menunjukkan pengiraan kos pengeluaran dan analisis daya maju pelaburan bagi penanaman integrasi model penanaman organik tanah tinggi. Dengan hasil pendapatan sebanyak RM31,989.45 ditolak kos tetap dan berubah sebanyak RM25,049.23, pendapatan bersih bagi keluasan 0.33 ekar/0.13 ha adalah sebanyak RM6,940.32. Penilaian daya maju mendapati projek ini berdaya maju dengan Nilai Kini Bersih yang positif (RM40,371) bagi 10 tahun penilaian, Kadar Pulangan Dalaman (IRR) sebanyak 31% dan memberi pulangan modal pada tempoh empat tahun operasi. Pelaburan juga menunjukkan setiap RM1 pelaburan yang dibuat pulangan sebanyak RM0.40 akan diperolehi.

Jadual 14.3. Penanaman dan jualan ladang organik tanah tinggi MARDI Cameron Highlands

Item	Unit	Kuantiti (hasil)	Harga/kg	Fasa 1 (RM)	Fasa 2 (RM)	RM/tahun
<b>FASA 1</b>						
<b><u>A) Musim 1</u></b>						
Kubis bulat (450 pokok)	kg	1,237.50	4.00	4,950.00		4,950.00
Daun bawang (450 pokok)	kg	112.50	10.00	1,125.00		1,125.00
Kailan (450 pokok)	kg	108.00	10.00	1,080.00		1,080.00
Jagung manis (85 pokok)	tongkol	170.00	3.00	510.00		510.00
<b><u>B) Musim 2</u></b>						
Radish (815 pokok)	kg	244.40	7.00	1,710.80		1,710.80
Terung panjang (325 pokok)	kg	260.00	12.00	3,120.00		3,120.00
Ubi keledek (800 pokok)	kg	560.00	3.50	1,960.00		1,960.00
<b><u>C) Musim 1 dan 2</u></b>						
Tomato (147 pokok)	kg	51.45	5.00	257.25		257.25
Leek	kg	11.40	10.00	114.00		114.00
Campuran-campuran lain (rosemary dan lavender)	kg	32.19	5.00	160.95		160.95
<b>FASA 2</b>						
<b><u>A) Musim 1</u></b>						
Kailan (450 pokok)	kg	108.00	10.00		1,080.00	1,080.00
Daun bawang (450 pokok)	kg	189.00	10.00		1,890.00	1,890.00
Kubis Cina (450 pokok)	kg	607.50	15.00		9,112.50	9,112.50
Cili (144 pokok)	kg	60.48	13.00		786.24	786.24
<b><u>B) Musim 2</u></b>						
Edamame (144 pokok)	kg	60.48	12.00		725.76	725.76
Ubi keledek (800 pokok)	kg	560.00	3.50		1,960.00	1,960.00
Romain Lettuce (747 pokok)	kg	224.00	3.00		672.00	672.00
<b><u>C) Musim 1 dan 2</u></b>						
Kacang Buncis (100 pokok)	kg	50.00	10.00		500.00	500.00
Leek	kg	11.40	10.00		114.00	114.00
Campuran-campuran lain (rosemary dan lavender)	kg	32.19	5.00		160.95	160.95
<b>JUMLAH JUALAN</b>				<b>14,988.00</b>	<b>17,001.45</b>	<b>31,989.45</b>

Jadual 14.4. Analisis daya maju pelaburan penanaman ladang organik tanah tinggi MARDI Cameron Highlands

ITEM	FASA 1 (RM)	FASA 2 (RM)	SETAHUN
<b>ALIRAN WANG MASUK</b>			
Sayur-sayuran terpilih (seperti dalam Jadual 14.1)	<b>14,988.00</b>	<b>17,001.45</b>	<b>31,989.45</b>
<b>ALIRAN WANG KELUAR</b>			
Bahan input			
Penyediaan tanah	1,000.00	1,000.00	2,000.00
Pembelian benih	417.23		417.23
Baja:			
Baja organik tabur	288.00	288.00	576.00
Baja organik sembur	390.00	390.00	780.00
Kapur	55.00	55.00	110.00
Kawalan perosak:			
Biopestisid	2,268.00	2,268.00	4,536.00
Dulang semaian	165.00	165.00	330.00
Upah pekerja (2 orang x RM1,000 – 6 jam per hari)	6,000.00	6,000.00	12,000.00
Utiliti (elektrik dan air)	1,200.00	1,200.00	2,400.00
Kos tetap			
SPH, pembersihan dan penyediaan kawasan dan penggantian pelindung dan sebagainya			
Jumlah kos tetap @ 5% susut nilai			1,900.00
<b>JUMLAH KOS</b>			<b>25,049.23</b>
<b>PENDAPATAN BERSIH</b>			<b>6,940.22</b>
<b>Nilai Kini Bersih (NPV) @ 10 %</b>			<b>RM40,371.17</b>
<b>Kadar Pulangan Dalaman (IRR) @ 10 tahun</b>			<b>31%</b>
<b>Nilai Faedah Kos (BCR)</b>			<b>1.40</b>
<b>Tempoh pulang modal</b>			<b>4 tahun</b>

Perbandingan analisis kewangan projek pelaburan bagi penanaman organik yang dijalankan petani di kawasan topografi yang sama telah dinilai bagi keluasan 1.8 ha namun hanya menggunakan kawasan seluas 0.5 ha bagi aktiviti penanaman. Petani juga menggunakan konsep penanaman tunggal. Antara sayur-sayuran yang ditanam ialah kubis bulat, kubis china, kubis bunga dan brokoli (Jadual 14.5). Petani sedia ada menggunakan keseluruhan kawasan dengan penanaman utama dan bergilir dengan tanaman lain selepas musim penanaman (3 – 4 bulan). Projek berdaya maju dengan anggaran hasil setahun sebanyak RM359,298 ditolak kos keseluruhan RM260,100. Pendapatan bersih berjumlah RM99,198. Penilaian daya maju pula mendapati Nilai Kini Bersih yang positif (RM249,529) bagi 10 tahun penilaian, Kadar Pulangan Dalaman (IRR) sebanyak 24% dan memberi pulangan modal pada tempoh 3.4 tahun operasi. Pelaburan juga menunjukkan setiap RM1 pelaburan yang dibuat pulangan sebanyak RM0.38 akan diperolehi.

Jadual 14.5. Analisis daya maju pelaburan penanaman plot organik tanah tinggi usahawan di Cameron Highlands

ITEM	SETAHUN (RM)
<b>ALIRAN WANG MASUK</b>	
Kubis bulat (0.5 ha – 10,000 pokok/musim x 4, 1.2 kg) x RM3.2/kg	<b>153,600.00</b>
Kubis Cina (0.5 ha – 10,000 pokok/musim x 4, 0.8 kg) x RM4.00/kg	<b>128,000.00</b>
Kubis bunga (0.5 ha – 3,500 pokok/musim x 4, 0.45 kg) x RM6.50/kg	<b>40,948.00</b>
Brokoli (0.5 ha – 3,500 pokok/musim x 4, 0.35 kg) x RM7.50/kg	<b>36,750.00</b>
<b>JUMLAH HASIL</b>	<b>359,298.00</b>
<b>ALIRAN WANG KELUAR</b>	
Bahan input	
Penyediaan tanah	10,000.00
Pembelian benih	2,000.00
Baja:	
Baja organik	40,000.00
Kawalan perosak:	
Bio-pesticide	1,500.00
Upah pekerja (7 orang x RM1,800 + RM3,000-sendiri)	154,200.00
Utiliti (elektrik dan air)	2,400.00
Kos-kos <i>maintenance</i> lain, sewa dll	50,000.00
Kos tetap	
SPH, pembersihan dan penyediaan kawasan dan penggantian pelindung dan sebagainya	
Jumlah kos tetap @ 5% susut nilai	6,000.00
<b>JUMLAH KOS</b>	<b>260,100.00</b>
<b>PENDAPATAN BERSIH</b>	<b>99,198.00</b>
<b>Nilai kini bersih (NPV) @10%</b>	<b>RM249,528.77</b>
<b>Kadar pulangan dalaman (IRR) @ 10%</b>	<b>24%</b>
<b>Nisbah faedah kos (BCR)</b>	<b>1.38</b>
<b>Tempoh pulang modal</b>	<b>3.37 tahun</b>

Jadual 14.6 menunjukkan perbandingan pendapatan bersih antara model penanaman di MARDI dan petani bagi tempoh setahun penanaman. Pendapatan bersih plot MARDI (keluasan : 0.13 ha) dengan berjumlah RM6,940.22 manakala usahawan berjumlah RM99,198. Namun, sekiranya unjuran pendapatan bersih untuk satu hektar dibuat, didapati tiada perbezaan ketara pada hasil jualan antara kedua-duanya. Ini membuktikan model ini boleh diguna pakai dan menghasilkan produktiviti yang lebih tinggi di samping manfaat elemen kejuruteraan ekologi yang diamalkan.



Jadual 14.6. Jadual perbandingan pendapatan bagi model ladang organik MARDI dan petani Cameron Highlands

Ladang organik	Keluasan (ha)	Pendapatan bersih (RM)
<i>Pendapatan bersih mengikut keluasan tanaman</i>		
MARDI	0.13	6,940.22
Petani Cameron Highlands	1.8	99,198.00
<i>Unjuran pendapatan bersih per hektar</i>		
MARDI	1.0	53,384.60*
Petani Cameron Highlands	1.0	55,110.00

\* Model yang dibangunkan memperoleh pendapatan bersih RM4,448.72 sebulan dengan keluasan tanaman 1 ha

#### 14.5. RUMUSAN

Penilaian ekonomi dan daya maju pembangunan model penanaman organik tanah tinggi MARDI menunjukkan model ini adalah berdaya maju untuk dijalankan. Model ini boleh dijadikan rujukan kepada petani terutamanya di kawasan Cameron Highlands. Dengan menggunakan konsep kejuruteraan ekologi, penanaman sayur-sayuran organik bernilai tinggi bersama tanaman fungsian yang berfungsi sebagai tanaman kawalan biologi, menjadikan model ini lebih lestari kepada alam sekitar di samping memberi pulangan yang baik kepada petani. Walaupun model ini menggunakan luas kawasan seluas 0.13 ha, namun berpotensi dijalankan kerana memaksimumkan seluruh kawasan dengan aktiviti penanaman. Sebaliknya, di ladang petani organik sedia ada, walaupun mempunyai luas kawasan yang besar, kawasan berekonomi hanya seluas 0.5 ha dan menggunakan konsep penanaman tunggal. Justeru, secara keseluruhannya, model organik MARDI tidak menunjukkan perbezaan yang ketara berbanding dengan petani luar malahan lebih baik dijalankan. Model ini boleh dicadangkan bagi menambah nilai pengeluaran petani dengan memaksimumkan pengeluaran dan memenuhi permintaan semasa.

#### 14.6. RUJUKAN

- Berita Harian. (2019). Diakses dari <https://www.bharian.com.my/berita/nasional/2019/05/562997/eksklusif-tanah-mati-ancam-cameron-highlands>
- Rasmuna, M. M., Noorlidawati, A. H., Siti Zahra, P., & Nor Azlina, S. (2018). Kajian analisis ekonomi dan penerimaan pengguna terhadap sayuran tradisional: Pucuk Paku Midin (*Stenochlaena Palustris*) dan Tenggek Burung (*Euodia Ridleyi*). Laporan Kajian Sosioekonomi 2018: Pusat Penyelidikan Sosioekonomi, Risikan Pasaran dan Agribisnes, MARDI
- Slavickiene, A., & Savickiene, J. (2014). Comparative analysis of farm economic viability assessment methodologies. *European Scientific Journal*, 10(7). <https://doi.org/10.19044/esj.2014.v10n7p%25p>

