

2.0 PENILAIAN EKONOMI SISTEM PENANAMAN DAN PENGELUARAN DURIAN DAN ROCKMELON DENGAN BANTUAN KELULUT SEBAGAI AGEN PENDEBUNGAAN

Mohd Syauqi Nazmi*, Mohd Fahimee Jaapar**, Nik Rahimah Nik Omar* dan Hasnul Hadi Ibrahim*

* Pusat Penyelidikan Sosio Ekonomi, Risikan Pasaran dan Agribisnes

**Pusat Penyelidikan Agrobiodiversiti dan Persekitaran

2.1 PENDAHULUAN

Lebah kelulut boleh dikategorikan sebagai spesies lebah tidak bersengat yang menghasilkan madu sama seperti lebah biasa. Daripada kajian yang dijalankan di seluruh pelusuk dunia, para pengkaji telah menemui lebih kurang 150 spesies lebah kelulut yang mana antara spesies yang utama ialah *Trigona scaptotrigona*, *Trigona laeviceps*, *Trigona thorastica*, *Trigona itama* dan lain-lain lagi. Menurut Jabatan Pertanian Malaysia (2019), antara negara yang dikenal pasti mempunyai lebah trigona ialah Indonesia (37 spesies), Thailand (20 spesies), Myanmar (9 spesies), Vietnam (8 spesies), India (3 spesies), Taiwan (1 spesies) dan Malaysia (29 spesies). Tambahan pula, Malaysia turut memiliki kepelbagaian spesies lebah kelulut kerana Malaysia terletak dalam negara beriklim khatulistiwa yang semestinya memberikan kelebihan tersendiri secara semulajadinya (Jabatan Pertanian 2019). Di Malaysia, menurut Mohd Fahimee et al. (2015), selain daripada spesies lebah kelulut, terdapat beberapa kumpulan utama lebah seperti lebah tualang (*Apis dorsata*), lebah kampung (*Apis cerana*), lebah lalat (*Apis florea*), lebah tukang (*Carpenter bee*) dan lebah madu import (*Apis mellifera*).

Lebah kelulut mirip lebah bersengat, tetapi jauh lebih kecil. Dari segi fizikal, serangga ini mempunyai 3 pasang kaki yang semuanya beruas-ruas yang mana sepasang kaki belakang memiliki duri-duri yang sangat banyak sehingga boleh memegang erat debunga yang diambil daripada tumbuhan (Mohd Fahimee et al. 2015). Di bahagian kepala lebah kelulut terdapat sepasang mata yang sangat lebar, mirip mata belalang, mempunyai sepasang sesungut yang berfungsi seperti antena dengan mulut muncung yang panjang bagi memudahkan ia menghisap madu (Mohd Fahimee et al. 2015). Ia juga mempunyai sepasang sayap di punggungnya berukuran lebih panjang yang membolehkannya bergerak dengan bebas dan lincah di udara (Mohd Fahimee et al. 2015).

Para saintis dan ilmuwan telah membahagi lebah kepada 2 kelompok besar iaitu lebah bersengat dan lebah tidak bersengat yang mana ia tidak membahayakan manusia. Meskipun lebah bersengat lebih dikenali secara meluas, tetapi kebanyakan kajian daripada ahli-ahli taksonomi menyimpulkan bahawa lebah tidak bersengat iaitu lebah kelulut merupakan spesies lebah tertua yang pernah ditemui. Lebah kelulut merupakan antara 33 jenis spesies lebah trigona yang tidak mempunyai sengat dan madunya dikatakan mempunyai banyak khasiat bagi memulihkan pelbagai penyakit yang kronik (Mohd Fahimee et al. 2015). Lebah kelulut menyimpan madu di dalam tempayan kecil yang dilapisi propolis. Warna madu kelulut sebenarnya tidak putih seperti didakwa, manakala rasanya sedikit masam kemanisan

berbanding dengan madu lebah yang secara relatifnya manis. Peranan lebah kelulut secara konvensional sebagai agen pendebungaan terutamanya spesies-spesies pokok dalam hutan.

Dari segi habitat pula, lebah kelulut telah mengalami evolusi dengan pelbagai bentuk sarang dengan kelakuan dari segi pemakanan yang berbeza bergantung kepada jenis spesies. Lebah kelulut membina sarang secara sistem sarang tertutup. Sebagai contoh, bagi lebah kelulut spesies *Melipona* dan kebanyakan spesies *Trigona* yang lain biasanya membuat sarang di dalam geronggang tunggul kayu atau dahan pokok, manakala terdapat juga sesetengah spesies kelulut yang lain membina sarang berupa rongga di dalam tanah atau membina sarang dari peninggalan tikus atau sarang burung kakak tua (Mohd Fahimee et al. 2015). Terdapat juga spesies yang lain tinggal di dalam sarang semut atau anai-anai. Secara keseluruhannya, kebanyakan spesies mempunyai tempat-tempat tertentu dalam membuat sarang. Sebagai contoh, spesies *Trigona thoracica* selalu dijumpai membuat sarang di geronggang pohon rambutan, manggis atau durian.

Bentuk sarang lebah kelulut sedikit berbeza berbanding dengan sarang lebah madu. Lebah madu membina sarang kom lilin tergantung secara menegak. Manakala, sarang lebah kelulut lazimnya dibina dengan kom eraman mendatar. Sarang lebah kelulut mempunyai muncung yang ditutupi oleh batumen, iaitu suatu bahan istimewa yang diperbuat daripada campuran resin, lilin dan pelbagai bahan seperti lumpur, minyak, cat dan kadang-kadang najis haiwan yang ringan (Mohd Fahimee et al. 2015). Ia seperti propolis berwarna hitam dan gelap. Batumen pula begitu kuat dan tebal yang mana berfungsi bagi melindungi koloni daripada air dan musuh.

Lebah kelulut kerap melawat pokok-pokok atau tumbuhan yang mengeluarkan resin kerana mereka memerlukannya bagi proses pembinaan sarang. Lebah kelulut mengangkut resin di dalam kantung debunga yang terdapat di bahagian kaki belakang lebah kelulut. Sayangnya, sarang lebah kelulut kaya dengan propolis berbanding dengan sarang lebah madu. Kitar hidup kelulut kelihatan berbeza daripada lebah madu. Di dalam sesebuah koloni kelulut, boleh terdapat lebih dari satu ratu yang fungsi utamanya mengeluarkan telur (Mohd Fahimee et al. 2015). Ratu baru dihasilkan berkala dan ada kalanya ratu dibunuh sehingga tidak sempat menghasilkan telur. Sesetengah ratu kelulut pula mungkin dikurung dalam sel yang khusus di dalam sarang lebah kelulut. Penukaran ratu bagi menghasilkan telur tidak semestinya berlaku setiap tahun yang mana terdapat sesetengah ratu boleh hidup sehingga 3 hingga 7 tahun (Mohd Fahimee et al. 2015).

Dari segi jantina pula, setiap jantina lebah kelulut bergantung kepada nombor kromosom yang diterima (Mohd Fahimee et al. 2015). Lebah betina mempunyai 2 set kromosom (1 set daripada ratu manakala 1 set lagi daripada lebah jantan atau dron). Dalam sistem lebah madu, lebah betina mungkin menjadi lebah pekerja ataupun ratu yang mana ia tertakluk kepada bentuk makanan yang diterima semasa di peringkat larva (ratu diberi makan jeli raja dan lebah pekerja diberi makan debunga).

2.2 LATAR BELAKANG

Terdapat beberapa serangga yang Allah SWT ciptakan berperanan khusus sebagai agen pendebungaan kepada tumbuh-tumbuhan seperti kelawar, rama-rama, kumbang kecil (*lady bird*), lalat, semut dan lebah termasuk juga spesies lebah kelulut. Peranan lebah secara umumnya dalam ekosistem bumi adalah melalui proses pendebungaan dengan tumbuh-tumbuhan dengan mengeluarkan benih tumbuh-tumbuhan dan buah-buahan, meningkatkan kadar pembiakan tumbuhan. Selain dari madu asli, terdapat produk-produk sampingan dari lebah seperti propolis, racun lebah dan '*bee bread*' boleh dijadikan sebagai pemanis semula jadi dan terdapat juga kegunaannya dalam industri farmaseutikal dan nutraseutikal.

Pendebungaan merupakan elemen penting dalam biodiversiti dan sektor pertanian. Terdapat kira-kira 80 peratus daripada pendebungaan spesies tumbuhan berbunga berlaku melalui haiwan, khususnya serangga (Mohd Fahimee et al. 2015). Lebah dan ekosistem dihubungkan melalui pendebungaan bagi mengekalkan kemandirian pembiakan dalam tumbuhan. Proses pendebungaan ini biasanya akan melibatkan proses pengeluaran bunga sebelum bunga itu bertukar menjadi buah bagi sesebuah tanaman. Ini menunjukkan bahawa, tumbuhan sangat bergantung kepada agen pendebungaan bagi menghasilkan buah. Oleh itu, pemeliharaan lebah dipraktikkan melalui cara melindungi hutan, terutamanya memelihara pokok tinggi yang mana kebiasaannya menjadi habitat kepada lebah. Dengan ini, ia akan dapat mempercepatkan penjanaan semula pokok dalam pemuliharaan dan biodiversiti hutan (Heard 1999; Lee Sodhi dan Elmqvist 2001).

Lebah kelulut merupakan salah satu dari kalangan serangga yang bertindak sebagai agen pendebungaan kepada tumbuhan dan tanaman yang tidak dapat melakukan proses pendebungaan secara sendiri. Agen pendebungaan terutamanya seperti lebah kelulut menghasilkan sumber makanan seperti madu lebah dan secara tidak langsung, manusia turut mendapat manfaat melalui madu sebagai sumber pendapatan mereka. Menurut Klein (2007), terdapat 87 jenis tanaman atau 70% daripada tanaman utama di Eropah didebungakan oleh agen pendebungaan yang mana salah satunya adalah dari lebah. Menurut kajian lepas terhadap beberapa negara di Eropah, petani komersial mengamalkan pendekatan menggunakan lebah sebagai agen pendebungaan di ladang bagi meningkatkan produktiviti pengeluaran tanaman dan kaedah ini ternyata berjaya. Begitu juga di Malaysia, beberapa kajian yang dijalankan oleh Jabatan Pertanian Malaysia (DOA) dan Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI) telah menunjukkan bahawa penglibatan lebah kelulut sebagai agen pendebungaan dapat meningkatkan produktiviti hasil tanaman bagi kelapa dan nenas (Jabatan Pertanian Malaysia 2012).

Sistem tanaman secara fertigasi di bawah struktur perlindungan hujan tertutup merupakan salah satu kaedah penanaman moden khususnya bagi menghasilkan produk bernilai tinggi seperti rockmelon, tomato ceri, cili, timun Jepun dan banyak lagi. Teknologi ini dilihat menjadi perhatian dan sangat popular dalam kalangan usahawan muda. Sistem ini berupaya melindungi tanaman daripada dicerobohi oleh serangga perosak seperti lalat buah, thrips, ulat pengorek batang, ulat pengorek buah dan lain-lain lagi. Antara kelemahan sistem ini adalah, ia menghalang serangga agen pendebungaan semula jadi untuk masuk ke dalam sistem tanaman ini bagi menjalankan proses pendebungaan. Sebagai contoh, tanaman

rockmelon secara sistem fertigasi sangat memerlukan bantuan agen pendebungaan kerana ia tidak boleh menjalankan proses pendebungaan secara sendiri. Bagi mengatasi masalah ini, proses pendebungaan dijalankan secara manual melalui bantuan manusia. Terdapat juga alternatif lain iaitu menggunakan lebah kelulut sebagai agen pendebungaan secara semula jadi. Bagi tanaman durian dan rockmelon, tidak dinafikan penggunaan lebah kelulut sebagai agen pendebungaan secara semula jadi dilihat semakin mendapat perhatian dalam kalangan petani. Tambahan pula, tanaman durian sangat memerlukan bantuan agen pendebungaan bagi membantu proses pendebungaan kerana durian sememangnya tidak berupaya melakukan pendebungaan secara sendiri.

Sehubungan dengan itu, satu kajian penilaian ekonomi bagi sistem pengeluaran tanaman durian dan rockmelon dengan bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan oleh Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI) telah dijalankan dengan dua objektif iaitu; (i) menilai daya maju ekonomi pengeluaran durian dan rockmelon dengan bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan dan; (ii) menilai faedah perubahan terhadap pengeluaran durian dan rockmelon dengan bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan berbanding kaedah pengeluaran secara konvensional (tanpa bantuan lebah kelulut sebagai agen pendebungaan).

2.3 METODOLOGI KAJIAN

Penilaian kajian dibuat secara empirikal melalui kutipan dan analisis data-data primer dan sekunder secara kaedah kuantitatif dan kualitatif. Data dan maklumat sekunder berkaitan pengeluaran, import, eksport, penggunaan dan tahap sara diri bagi tanaman durian dan rockmelon diperoleh daripada Kementerian Pertanian dan Industri Asas Tani (MOA), Jabatan Pertanian Malaysia (DOF) dan Lembaga Pemasaran Pertanian Persekutuan (FAMA), manakala data primer diperoleh dengan menggunakan beberapa pendekatan seperti di bawah.

2.3.1 Data

Data yang relevan hasil daripada uji kaji penanaman durian varieti D24 ke atas plot-plot kajian dan penyelidikan MARDI dengan bantuan lebah kelulut sebagai agen pendebungaan serta hasil analisis makmal dijalankan ke atas madu kelulut yang dihasilkan. Bagi tanaman durian, kami telah memilih MARDI Kuala Kangsar sebagai tempat untuk dijalankan uji kaji memandangkan MARDI Kuala Kangsar telah dijadikan sebagai pusat kecemerlangan bagi tanaman durian. Terdapat lebih dari 1,000 pokok durian pelbagai varieti ditanam di MARDI Kuala Kangsar. Bagi menjalankan uji kaji tersebut, tanaman durian varieti D24 seluas 1 ha telah dipilih, kemudian sebanyak 40 koloni kelulut telah diletakkan dalam plot uji kaji tersebut untuk tempoh selama 1 tahun. Data pengeluaran dan kos buah durian varieti D24 dengan bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan diambil selama setahun dan data ini akan dibandingkan dengan pengeluaran buah durian varieti D24 pada tahun sebelumnya tanpa bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan.

Bagi tanaman rockmelon pula, terdapat satu kekangan di mana buat masa ini MARDI tidak memiliki fasiliti tanaman rockmelon secara fertigasi tertutup mahupun semi fertigasi. Oleh itu, uji kaji tanaman rockmelon secara fertigasi tertutup dengan bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan tidak dapat dijalankan di MARDI. Sebagai alternatif, usahawan tanaman rockmelon komersial secara fertigasi tertutup atau semi fertigasi menggunakan bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan akan dikenal pasti.

2.3.2 Kajian kes

Kajian kes ke beberapa ladang tanaman komersial bagi durian dan rockmelon yang menggunakan bantuan lebah kelulut sebagai agen pendebungaan di sekitar Kuala Kangsar dan Lenggong, Perak.



Rajah 2.1. Metodologi kajian penilaian ekonomi penanaman dan pengeluaran durian dan rockmelon dengan bantuan lebah kelulut sebagai agen pendebungaan

2.3.3 Analisis data

Bagi tahun 2019, data-data yang diperoleh adalah daripada hasil uji kaji di plot-plot kajian dan penyelidikan MARDI serta kajian kes terhadap beberapa ladang tanaman komersial bagi durian dan rockmelon yang menggunakan bantuan lebah kelulut sebagai agen pendebungaan di sekitar Kuala Kangsar dan Lenggong, Perak. Analisis dijalankan dengan menggunakan 2 kaedah iaitu:

- Analisis ekonomi pengeluaran; menilai daya maju ekonomi pengeluaran durian dan rockmelon dengan bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan.

- ii. Analisis belanjawan separa atau '*partial budgeting*' iaitu menilai faedah perubahan terhadap pengeluaran durian dan rockmelon dengan bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan berbanding dengan kaedah pengeluaran secara konvensional (tanpa bantuan lebah kelulut sebagai agen pendebungaan). Contoh analisis belanjawan separa seperti berikut (*Jadual 2.1*).

Jadual 2.1. Contoh analisis belanjawan separa

A) Faedah		B) Implikasi	
Tambahan hasil (a)	RMxxx	Tambahan kos (c)	RMxxx
Pengurangan kos (b)	RMxxx	Pengurangan hasil (d)	RMxxx
Jumlah Faedah (a+b)	RMxxx	Jumlah Implikasi (c+d)	RMxxx

2.4 DAPATAN KAJIAN

Hasil daripada penyelidikan dan pemerhatian selama 1 tahun bagi tanaman durian varieti D24 dan rockmelon menggunakan bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan. Dengan mengambil kira kesemua hasil dan kos-kos yang terlibat, maka kos pengeluaran bagi kedua-dua jenis tanaman yang dikaji menggunakan bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan dan juga tanpa bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan atau kaedah konvensional dibangunkan.

2.4.1 Kos pengeluaran durian varieti D24

2.4.1.1 Kos pengeluaran durian varieti D24 dengan bantuan kelulut

Bagi membangunkan sebuah penyata pendapatan yang baik dan tepat, penyediaan parameter teknikal adalah sangat penting yang boleh dijadikan sebagai panduan dan arah tuju bagi sesuatu perusahaan yang akan dijalankan. Item-item yang terkandung di dalam parameter teknikal ini sebenarnya merupakan perkara-perkara asas yang penting dan harus diambil kira semasa membangunkan penyata pendapatan nanti. Parameter teknikal bagi tanaman durian varieti D24 dengan bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan adalah seperti dalam *Jadual 2.2*.

Dapatan utama yang ingin ditonjolkan adalah hasil tanaman durian varieti D24 dengan bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan didapati telah meningkat sebanyak 10% secara puratanya berbanding dengan tanaman yang sama tanpa bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan. Lain-lain parameter teknikal adalah usia pokok durian yang paling ideal bagi kemasukan koloni lebah kelulut adalah sekitar 9 tahun kerana pada usia sebegini ia sudah mula mengeluarkan buah. Bagi kemasukan koloni lebah kelulut pula, kos bagi sebuah koloni adalah sekitar RM650/koloni.

Jadual 2.2. Parameter teknikal penanaman durian varieti D24 dengan bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan per ha

Durian		
Varieti	D24	
Keluasan	1	ha
Kepadatan pokok per ha	100	pokok
Musim berbuah setahun	2	kali
Kadar penuaian buah semusim	80%	ha
Usia pokok	9	tahun
Purata bilangan buah setiap pokok	50	buah
Purata berat buah sebiji	1.5	kg
Harga jualan ladang Gred A (RM)	15	kg
Harga jualan ladang Gred B dan C (RM)	10	kg
Madu Kelulut		
Belian koloni	RM650	/koloni
Purata hasil madu kelulut setiap koloni setahun	2.8	kg/tahun
Bilangan koloni per ha	40	koloni
Harga jualan ladang madu kelulut (RM)	200	kg
Anggaran peningkatan hasil durian	10%	

Jadual 2.3 menunjukkan penyata pendapatan tanaman durian varieti D24 dengan bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan bagi tahun 2019. Jumlah jualan buah durian varieti D24 per ha bagi dua musim sebanyak RM123,200 manakala jualan madu kelulut pula adalah sebanyak RM28,000 setahun. Jualan madu kelulut ini merupakan tambahan kepada pendapatan petani. Jumlah kos berubah per ha pula sebanyak RM21,798. Secara umumnya, Nisbah Faedah ke atas Kos (BCR) adalah 3.27; keuntungan bersih adalah RM105,002 setahun; purata keuntungan bersih/kg adalah RM8.52; kos pengeluaran/kg adalah RM3.75; Titik Pulang Modal (TPM) kg/tahun adalah sebanyak 2.9 tan setahun manakala Titik Pulang Modal (TPM) kg/musim pula adalah sebanyak 1.4 tan semusim.

Jadual 2.3. Penyata pendapatan tanaman durian varieti D24 per ha dengan bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan bagi tahun 2019

Perkara/Tahun	Kuantiti	Unit	Jumlah (RM)
Jualan buah (Musim 1)	6,160 kg	RM10/kg	61,600
Jualan buah (Musim 2)	6,160 kg	RM10/kg	61,600
Jualan madu kelulut	112 kg	RM250/kg	28,000
Jumlah Jualan			151,200.00
Kos Berubah			
i) Kos Operasi			
Anak pokok + (20% menyulam)	120	RM20/pokok	2,400
Baja NPK 12:12:17 + TE	13 beg	RM120/beg (50 kg)	3,120
Baja organik	25 beg	RM28/beg (50 kg)	1,400
GML - Ground Magnesium Lime	8 beg	RM14/beg (50 kg)	224
Racun rumpai	6 liter	RM45/liter	540
Racun serangga	2 liter	RM70/liter	280
Racun kulat	3 kg	RM19/kg	114
Pembungkusan - Kelulut (Botol)	560 botol	RM2/botol	1,120
ii) Kos Overhead			
Utiliti (Elektrik + Air)		RM50/bulan	600
Kos pengangkutan dan penyelenggaraan		RM1,000/ bulan	12,000
Jumlah Kos Berubah			21,798.00
Margin Kasar			129,402.00
Kos Tetap dan Susut nilai			
Upah pekerja	1	Kadar susut nilai 1,500/bulan	18,000
Susut nilai:			
Sistem pengairan dan kelengkapan	RM18,000	10%	1,800
Pagar - Kawad duri dan kayu teras	RM10,000	10%	1,000
Stor	RM5,000	10%	500
Koloni kelulut (40 koloni)	RM26,000	10%	2,600
Mesin madu	RM5,000	10%	500
Jumlah Kos Tetap dan Susut Nilai			24,400.00
Keuntungan Bersih Sebelum Cukai dan Faedah			105,002.00
Nisbah Faedah dan Kos (BCR)			3.27
Purata Keuntungan Bersih (RM)			105,002.00
Purata Keuntungan Bersih/kg			8.52
Kos Pengeluaran/kg			3.75
Titik Pulang Modal (kg/tahun)			2,964.52
Titik Pulang Modal (kg/musim)			1,482.26

2.4.1.2 Kos pengeluaran durian varieti D24 tanpa bantuan kelulut

Jadual 2.4 di bawah menunjukkan parameter teknikal penanaman durian varieti D24 secara konvensional tanpa bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan per ha. Antara perbandingan ketara antara kedua-dua kaedah penanaman ini adalah tanpa bantuan lebah kelulut sebagai agen pendebungaan bermakna tanaman ini bergantung sepenuhnya kepada bantuan kelawar sahaja sebagai agen pendebungaan. Namun begitu, terdapat sedikit kekangan kerana kelawar hanya keluar pada waktu malam sahaja. Secara tidak langsung proses pendebungaan tidak dapat dilaksanakan secara optimum yang mana pada akhirnya ia akan memberi kesan kepada kuantiti buah yang akan dikeluarkan. Dalam erti kata yang lain, petani tidak akan mendapat sebarang manfaat kewangan melalui bantuan kelawar sebagai agen pendebungaan.

Jadual 2.4. Parameter teknikal penanaman durian varieti D24 secara konvensional tanpa bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan per ha

Varieti	D24	
Keluasan	1	ha
Kepadatan pokok per ha	100	pokok
Musim berbuah setahun	2	kali
Kadar penuaian buah semusim	80%	ha
Usia pokok	9	tahun
Purata bilangan buah setiap pokok	50	buah
Purata berat buah sebiji	1.4	kg
Harga jualan ladang Gred A (RM)	15	kg
Harga jualan ladang Gred B dan C (RM)	10	kg

Jadual 2.5 menunjukkan penyata pendapatan tanaman durian varieti D24 secara konvensional per ha tanpa bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan bagi tahun 2019. Jumlah jualan buah durian varieti D24 per ha untuk 2 musim sahaja sebanyak RM112,000. Nilai jualan yang diperolehi ini didapati jauh lebih rendah berbanding dengan tanaman durian varieti D24 dengan bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan. Manakala, jumlah kos berubah per ha pula sebanyak RM20,678 yang mana tiada perbezaan ketara antara tanaman durian varieti D24 dengan bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan.

Secara umumnya, Nisbah Faedah dan Kos (BCR) adalah 2.67; keuntungan bersih adalah RM70,022 setahun; purata keuntungan bersih/kg adalah RM6.25; kos pengeluaran/kg adalah RM3.75; Titik Pulang Modal (TPM) kg/tahun adalah sebanyak 2.6 tan setahun manakala Titik Pulang Modal (TPM) kg/musim pula adalah sebanyak 1.3 tan semusim. Apa yang boleh dibincangkan di sini adalah, nilai BCR, keuntungan bersih dan purata keuntungan bersih/kg adalah jelas secara relatifnya lebih rendah berbanding dengan tanaman durian varieti D24 dengan bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan. Manakala kos pengeluaran/kg adalah sedikit tinggi berbanding dengan tanaman durian varieti D24 dengan bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan. Namun begitu, terdapat perbezaan dari segi kuantiti buah yang dihasilkan bagi kedua-dua jenis tanaman yang mana secara jelas menunjukkan bahawa kuantiti buah bagi tanaman durian varieti D24 per ha tanpa bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan adalah kurang berbanding dengan kaedah tanaman yang satu lagi.

Jadual 2.5. Penyata pendapatan tanaman durian varieti D24 secara konvensional per ha tanpa bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan bagi tahun 2019

Perkara/Tahun	Kuantiti	Unit	Jumlah (RM)
Jualan buah (Musim 1)	5,600 kg	RM10/kg	56,000
Jualan buah (Musim 2)	5,600 kg	RM10/kg	56,000
Jumlah Jualan			112,000.00
Kos Berubah			
i) Kos Operasi			
Anak pokok + (20% menyulam)	120	RM20/pokok	2,400
Baja NPK 12:12:17 + TE	13 beg	RM120/beg (50 kg)	3,120
Baja organik	25 beg	RM28/beg (50 kg)	1,400
GML - Ground Magnesium Lime	8 beg	RM14/beg (50 kg)	224
Racun rumpai	6 liter	RM45/liter	540
Racun serangga	2 liter	RM70/liter	280
Racun kulat	3 kg	RM19/kg	114
ii) Kos Overhead			
Utiliti (Elektrik + Air)		RM50/bulan	600
Kos pengangkutan dan penyelenggaraan		RM1,000/bulan	12,000
Jumlah Kos Berubah			20,678.00
Margin Kasar			91,322.00
Kos Tetap dan Susut nilai			
Upah pekerja	1	Kadar susut nilai 1,500/bulan	18,000
Susut nilai:			
Sistem pengairan dan kelengkapan	RM18,000	10%	1,800
Pagar - Kawad duri dan kayu teras	RM10,000	10%	1,000
Stor	RM5,000	10%	500
Jumlah Kos Tetap dan Susut Nilai			21,300.00
Keuntungan Bersih Sebelum Cukai dan Faedah			70,022.00
Nisbah Faedah dan Kos (BCR)			2.67
Purata Keuntungan Bersih (RM)			70,022.00
Keuntungan Bersih/kg (RM)			6.25
Kos Pengeluaran/kg			3.75
Titik Pulang Modal (kg/tahun)			2,612.29
Titik Pulang Modal (kg/musim)			1,306.15

2.4.2 Kos pengeluaran rockmelon

2.4.2.1 Kos pengeluaran rockmelon dengan bantuan kelulut

Parameter teknikal bagi tanaman rockmelon dengan bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan menunjukkan maklumat-maklumat seperti dalam *Jadual 6* di bawah. Dapatan utama menunjukkan kadar kejayaan pendebungaan dengan bantuan kelulut adalah 100% berbanding dengan pendebungaan secara manual oleh manusia. Ia merupakan satu dapatan yang signifikan kerana kadar kejayaan pendebungaan oleh lebah kelulut berbanding dengan pendebungaan secara manual oleh manusia.

Parameter teknikal bagi tanaman ini adalah, sistem fertigasi yang diusahakan oleh petani adalah sistem semi fertigasi (fertigasi secara terbuka). Dengan keluasan 1 ha, petani telah memasukkan sebanyak 14,820 polibeg dan seterusnya jumlah pusingan penanaman dalam setahun adalah sebanyak 3 pusingan. Kebiasaannya, tanaman rockmelon boleh dihasilkan sebanyak 4 pusingan setahun, namun begitu beliau hanya menghasilkan 3 pusingan sahaja kerana baki 1 pusingan lagi adalah musim hujan sekitar bulan November – Januari. Menurut beliau lagi, walaupun hanya 3 pusingan setahun namun hasilnya tetap lumayan. Purata hasil adalah mengikut nisbah iaitu buah Gred A:30%, Gred B:50% dan Gred C:30%. Menurut petani lagi, berkemungkinan sekiranya tanaman rockmelon dijalankan secara sistem fertigasi tertutup, nisbah gred buah yang dihasilkan akan menjadi lebih baik berbanding apa yang diusahakan oleh beliau. Bagi kemasukan koloni lebah kelulut pula, kos bagi sebuah koloni adalah sekitar RM650/koloni.

Jadual 2.6. Parameter teknikal penanaman rockmelon dengan bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan per ha

Rockmelon		
Sistem fertigasi	Semi fertigasi (Fertigasi terbuka)	
Varieti	Glamor Melon GWG	
Keluasan	1	ha
Kepadatan pokok per ha	14,820	polibeg
Bilangan pusingan setahun	3	kali
Kadar penuaian buah sepusingan	60%	sepusingaan
Usia pokok	75	hari
Purata bilangan buah setiap pokok	2	biji
Ratio hasil mengikut gred (A:30% B:50% C:20%)		
Kadar kejayaan pendebungaan dengan bantuan lebah kelulut	100%	
Harga jualan ladang Gred A (>1.75 kg)	RM3.00	kg
Harga jualan ladang Gred B (1.3 – 1.74 kg)	RM2.50	kg
Harga jualan ladang Gred C (<1.29 kg)	RM2.20	kg
Madu Kelulut		
Belian koloni	RM650	koloni
Purata madu kelulut setahun	2.8	kg
Bilangan koloni per ha	40	koloni
Harga jualan ladang madu kelulut (RM)	250	kg

Jadual 2.7 di bawah menunjukkan penyata pendapatan tanaman rockmelon dengan bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan bagi tahun 2019. Jumlah jualan rockmelon sebanyak RM240,394.31 manakala jualan madu kelulut pula adalah sebanyak RM28,000 setahun. Jualan madu kelulut ini merupakan tambahan kepada pendapatan petani. Manakala, jumlah kos berubah per ha pula sebanyak RM80,119.00. Secara umumnya, Nisbah Faedah ke atas Kos (BCR) adalah 2.03; keuntungan bersih adalah RM122,975.00 setahun; purata keuntungan bersih/kg adalah RM1.51; kos pengeluaran/kg adalah RM1.46; Titik Pulang Modal (TPM) kg/tahun adalah sebanyak 24.35 tan setahun manakala Titik Pulang Modal (TPM) kg/pusingan pula adalah sebanyak 8.11 tan sepusingan.

Jadual 2.7. Penyata pendapatan tanaman rockmelon per ha dengan bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan bagi tahun 2019

Perkara/Tahun	Kuantiti	Unit	Jumlah (RM)
Jualan buah tembikai wangi Gred A	9,336.6 kg	RM3.00/kg	84,029
Jualan buah tembikai wangi Gred B	13,515.84 kg	RM2.50/kg	101,369
Jualan buah tembikai wangi Gred C	4,090.32 kg	RM2.20/kg	26,996
Jualan madu kelulut	112 kg	RM250/kg	28,000
Jumlah Jualan			240,394.31
Kos Berubah			
i) Kos Operasi			
Benih GWG Glamour	30 beg	RM125/beg	11,250
Baja campuran (A+B)	124 set	RM150/set	55,800
Racun:			
Abenz (500 ml) - Kulat	4 botol	RM57/botol	171
Amiko (500 ml) - White fly	4 botol	RM85/botol	255
Antrakol - Lalat	4 kg	RM38/kg	114
Ken Azo - Kulapuk downy	4 liter	RM123/liter	369
Nurelle 505	4 liter	RM80/liter	240
Pembungkusan- Kelulut (Botol)	560 botol	RM2/botol	1,120
ii) Kos Overhead			
Utiliti (Elektrik + Air)		RM200/bulan	1,800
Kos pengangkutan dan penyelenggaraan		RM1,000/bulan	9,000
Jumlah Kos Berubah			80,119.00
Margin Kasar			160,275.31
Kos Tetap dan Susut nilai		Kadar susut nilai	
Upah pekerja	2	1,200/bulan	28,800
Susut nilai:			
Sistem fertigasi dan kelengkapan	RM48,000	10%	4,800
Pagar - Kawad duri dan kayu teras	RM10,000	10%	1,000
Stor	RM5,000	10%	500
Koloni kelulut (40 koloni)	RM26,000	10%	2,600
Mesin madu	RM5,000	10%	500
Jumlah Kos Tetap dan Susut Nilai			38,200.00
Keuntungan Bersih Sebelum Cukai dan Faedah			122,075.31
Nisbah Faedah dan Kos (BCR)			2.03
Purata Keuntungan Bersih (RM)			122,075.31
Keuntungan Bersih/kg (RM)			1.51
Kos Pengeluaran/kg			1.46
Titik Pulang Modal (kg/tahun)			24,350.21
Titik Pulang Modal (kg/pusingan)			8,116.74

2.4.2.2 Kos pengeluaran rockmelon tanpa bantuan kelulut

Parameter teknikal bagi tanaman rockmelon tanpa bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan menunjukkan maklumat-maklumat seperti dalam *Jadual 2.8* di bawah. Kadar kejayaan pendebungaan secara manual dengan tenaga manusia adalah 70% yang mana ia lebih rendah berbanding dengan kadar kejayaan pendebungaan oleh lebah kelulut seperti penerangan di atas. Secara umumnya, kedua-dua sistem penanaman ini adalah sama cuma apa yang membezakannya adalah sistem tanaman ini tidak melibatkan bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan. Sistem tanaman ini menggunakan tenaga kerja manusia sepenuhnya sebagai agen pendebungaan. Purata hasil adalah mengikut nisbah iaitu hasil buah Gred A:30%, Gred B:50% dan Gred C:30%.

Jadual 2.8. Parameter teknikal penanaman rockmelon dengan bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan per ha

Sistem fertigasi	Semi fertigasi (Fertigasi terbuka)	
Varieti	Glamor Melon GWG	
Keluasan	1	ha
Kepadatan pokok per ha	14,820	polibeg
Bilangan pusingan setahun	3	kali
Kadar penuaian buah sepusingan	60%	sepusingan
Usia pokok	75	hari
Purata bilangan buah setiap pokok	2	biji
Ratio hasil mengikut gred (A:30% B:50% C:20%)		
Kadar kejayaan pendebungaan secara manual	70%	
Harga jualan ladang Gred A (>1.75 kg)	RM3.00	kg
Harga jualan ladang Gred B (1.3 – 1.74 kg)	RM2.50	kg
Harga jualan ladang Gred C (<1.29 kg)	RM2.20	kg

Jadual 2.9 menunjukkan penyata pendapatan tanaman rockmelon tanpa bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan bagi tahun 2019. Jumlah jualan rockmelon per ha untuk tiga pusingan setahun sebanyak RM148,676.31. Manakala, jumlah kos berubah per ha pula sebanyak RM78,999. Secara umumnya, Nisbah Faedah ke atas Kos (BCR) adalah 1.30; keuntungan bersih adalah RM34,577 setahun; purata keuntungan bersih/kg adalah RM0.61; kos pengeluaran/kg adalah RM2.02; Titik Pulang Modal (TPM) kg/tahun adalah sebanyak 30.16 tan setahun manakala Titik Pulang Modal (TPM) kg/pusingan pula adalah sebanyak 10.05 tan sepusingan.

Jadual 2.9. Penyata pendapatan tanaman rockmelon per ha tanpa bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan bagi tahun 2019

Perkara/Tahun	Kuantiti	Unit	Jumlah (RM)
Jualan buah tembikai wangi Gred A	6,535.62 kg	RM3.00/kg	58,821
Jualan buah tembikai wangi Gred B	9,461.09 kg	RM2.50/kg	70,958
Jualan buah tembikai wangi Gred C	2,863.24 kg	RM2.20/kg	18,897
Jumlah Jualan			148,676
Kos Berubah			
i) Kos Operasi			
Benih GWG Glamour	30 beg	RM125/beg	11,250
Baja campuran (A+B)	124 set	RM150/set	55,800
Racun:			
Abenz (500 ml) - Kulat	4 botol	RM57/botol	171
Amiko (500 ml) - White fly	4 botol	RM85/botol	255
Antrakol - Lalat	4 kg	RM38/kg	114
Ken Azo - Kulapuk downy	4 liter	RM123/liter	369
Nurelle 505	4 liter	RM80/liter	240
ii) Kos Overhead			
Utiliti (Elektrik + Air)		RM200/bulan	1800
Kos pengangkutan dan penyelenggaraan		RM1,000/bulan	9000
Jumlah Kos Berubah			78,999.00
Margin Kasar			69,677
Kos Tetap dan Susut nilai		Kadar susut nilai	
Upah pekerja	2	1,200/bulan	28,800
Susut nilai:			
Sistem fertigasi dan kelengkapan	RM48,000	10%	4,800
Pagar - Kawad duri dan kayu teras	RM10,000	10%	1000
Stor	RM5,000	10%	500
Jumlah Kos Tetap dan Susut Nilai			35,100.00
Keuntungan Bersih Sebelum Cukai dan Faedah			34,577
Nisbah Faedah dan Kos (BCR)			1.30
Purata Keuntungan Bersih (RM)			34,577
Keuntungan Bersih/kg (RM)			0.61
Kos Pengeluaran/kg			2.02
Titik Pulang Modal (kg/tahun)			30,160.84
Titik Pulang Modal (kg/pusingan)			10,053.61

2.4.3 Analisis belanjawan separa

Analisis belanjawan separa adalah sebuah kaedah yang akan digunakan sekiranya terdapat 2 pilihan keputusan dalam suatu masa. Ia adalah merupakan objektif kajian kedua yang perlu dijawab bagi mendapatkan keputusan. Dalam kajian ini, 2 jenis tanaman iaitu tanaman durian

varieti D24 dan rockmelon yang menggunakan bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan akan dinilai dengan alternatif pilihan yang terlibat iaitu kedua-dua jenis tanaman yang disebutkan tadi tanpa menggunakan bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan. Ini bermakna, bagi tanaman durian varieti D24 menggunakan bantuan agen pendebungaan secara semula jadi manakala tanaman rockmelon pula akan menggunakan tenaga manusia dalam proses pendebungaan secara manual.

Sehubungan itu, data-data yang berkaitan seperti kos dan hasil telah digunakan bagi menganalisis perbezaan nilai antara kos dengan hasil bagi kedua-dua alternatif tersebut (Ronald dan William 1999). Menurut Ronald dan William (1999), terdapat 4 persoalan yang sering menjadi kriteria utama sebelum keputusan akhir di buat. Antara persoalan-persoalan tersebut adalah:

- i. Apakah kos-kos yang terlibat?
- ii. Adakah terdapat kos-kos semasa yang boleh dikurangkan?
- iii. Adakah terdapat hasil baharu yang diterima?
- iv. Adakah terdapat hasil semasa yang akan berkurangan disebabkan oleh faktor-faktor yang telah dikenal pasti?

2.4.3.1 Analisis belanjawan separa: Tanaman durian varieti D24

Penggunaan kaedah pendebungaan dengan bantuan lebah kelulut akan meningkatkan hasil sebanyak 10% dengan nilai RM11,200 dan petani mendapat hasil tambahan menerusi jualan madu kelulut sebanyak RM28,000. Namun begitu, penambahan koloni kelulut memerlukan tambahan kos sebanyak RM650/koloni. Bagi keluasan 1 ha, bilangan koloni yang diperlukan adalah sebanyak 40 koloni dan jangkaan usia boleh guna ialah 10 tahun. Nilai implikasi yang diambil kira adalah sebanyak RM2,600. Lain-lain tambahan kos ialah pembelian mesin madu kelulut dan mesin pembungkusan dengan masing-masing bernilai RM1,120 dan RM600. Hasil analisis belanjawan separa mendapati nilai faedah yang diperoleh adalah melebihi daripada nilai implikasi iaitu sebanyak RM34,980/setahun (*Jadual 2.10*). Nilai faedah yang didapati melebihi nilai implikasi memberi maksud bahawa lebih banyak faedah positif yang diperoleh menerusi tanaman durian varieti D24 dengan bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan berbanding dengan menggunakan agen pendebungaan secara semula jadi.

Jadual 2.10. Analisis belanjawan separa bagi tanaman durian varieti D24

FAEDAH	RM	IMPLIKASI	RM
Tanaman Durian D24 Dengan Bantuan Lebah Kelulut		Tanaman Durian D24 Konvensional	
a) Tambahan hasil		c) Tambahan kos	
Durian (+10%)	11,200	Susut nilai: Koloni kelulut (40 koloni)	2,600
Madu kelulut	28,000	Mesin madu kelulut	500
		Pembungkusan madu	1,120
b) Pengurangan kos		d) Pengurangan hasil	
Jumlah faedah (a + b)	39,200	Jumlah implikasi (c + d)	4,220
(+) Faedah setahun	34,980		

2.4.3.2 Analisis belanjawan separa: Tanaman rockmelon

Penilaian belanjawan separa bagi tanaman rockmelon menggunakan kaedah yang sama dengan tanaman durian dan dapatan menunjukkan nilai faedah yang diperoleh adalah melebihi dari nilai implikasi iaitu sebanyak RM87,498/setahun (*Jadual 2.11*). Nilai faedah yang didapati melebihi nilai implikasi memberi maksud bahawa lebih banyak faedah positif yang diperoleh menerusi tanaman rockmelon dengan bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan berbanding menggunakan agen pendebungaan secara manual menerusi tenaga kerja manusia.

Jadual 2.11. Analisis belanjawan separa bagi tanaman rockmelon

FAEDAH	RM	IMPLIKASI	RM
Tanaman Rockmelon Dengan Bantuan Lebah Kelulut		Tanaman Rockmelon Konvensional	
a) Tambahan hasil		c) Tambahan kos	
Rockmelon (Pendebungaan lebah kelulut + 30%)	63,718	Susut nilai: Koloni kelulut (40 koloni)	2,600
Madu kelulut	28,000	Mesin madu kelulut	500
		Pembungkusan madu	1,120
b) Pengurangan kos		d) Pengurangan hasil	
Jumlah faedah (a + b)	91,718	Jumlah implikasi (c + d)	4,220
(+) Faedah setahun	87,498		

2.5 RUMUSAN

Kajian penilaian ekonomi sistem penanaman dan pengeluaran durian dan rockmelon dengan bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan telah berjaya mencapai objektifnya apabila 2 petunjuk utama kepada kajian ini berjaya dicapai. Petunjuk utama yang dimaksudkan adalah daya maju ekonomi pengeluaran dan analisis belanjawan separa. Kajian ini dijalankan bertujuan bagi melihat perbandingan antara kaedah penanaman baharu iaitu menggunakan bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan berbanding dengan pendebungaan secara semula jadi atau pun menggunakan tenaga kerja manusia. Secara keseluruhan, penilaian ekonomi terhadap sistem penanaman dan pengeluaran durian dan rockmelon dengan bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan adalah berdaya maju dan memberi impak positif terhadap pengeluaran.

Bagi penanaman durian varieti D24 dan rockmelon, hasil analisis daya maju ekonomi pengeluaran menunjukkan tanaman durian varieti D24 dan rockmelon menggunakan bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan didapati lebih mendatangkan keuntungan berbanding dengan kaedah penanaman menggunakan agen pendebungaan secara semula jadi. Ke dua, hasil pengeluaran buah durian varieti D24 meningkat 10% menerusi bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan, manakala rockmelon turut meningkat kepada 30% berbanding dengan kaedah pendebungaan secara manual menerusi tenaga kerja manusia. Ingin ditegaskan disini bahawa, kadar kejayaan pendebungaan menerusi bantuan kelulut adalah 100% manakala pendebungaan secara manual menggunakan tenaga kerja manusia adalah sebanyak 70%. Ini merupakan suatu dapatan yang signifikan.

Ketiga, petani mendapat pendapatan tambahan selain daripada hasil buah durian varieti D24 dan rockmelon, iaitu jualan madu kelulut. Dari segi pasaran, harga madu kelulut dijual lebih tinggi berbanding dengan madu biasa seperti madu tualang dan sebagainya. Ini adalah kerana, produk madu kelulut lebih premium berbanding dengan madu-madu yang lain. Keempat, kos pengeluaran/kg dan Titik Pulang Modal (TPM) bagi tanaman durian varieti D24 dan rockmelon dengan bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan menjadi lebih rendah berbanding dengan kaedah penanaman menggunakan agen pendebungaan secara semula jadi mahupun pendebungaan secara manual menerusi tenaga kerja manusia. Seterusnya, hasil analisis belanjawan separa mendapati, nilai faedah yang diperolehi bagi tanaman durian varieti D24 dan rockmelon adalah melebihi dari nilai implikasi iaitu sebanyak RM34,980/setahun dan RM87,498/setahun. Nilai faedah yang didapati melebihi nilai implikasi memberi maksud bahawa lebih banyak faedah positif yang diperolehi berbanding dengan implikasi negatif yang terhasil menerusi tanaman durian varieti D24 dan rockmelon dengan bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan berbanding dengan menggunakan agen pendebungaan secara semula jadi mahupun pendebungaan secara manual menerusi tenaga kerja manusia.

Sebagai rumusan terakhir, kajian penggunaan lebah kelulut sebagai agen pendebungaan terhadap kedua-dua varieti tanaman ini dilihat memberi pulangan yang lebih menguntungkan kepada petani di samping dalam masa yang sama ia juga turut menjamin tahap kesihatan yang lebih berkualiti kepada petani yang mengamalkan madu kelulut dalam diet harian.

2.6 SARANAN

Berdasarkan kepada analisis daya maju ekonomi pengeluaran dan belanjawan separa menunjukkan bahawa penggunaan kelulut sebagai agen pendebungaan adalah berdaya maju bagi kedua-dua komoditi yang dikaji. Melalui dapatan kajian ini, kejayaan pendebungaan oleh kelulut ke atas tanaman durian varieti D24 meningkat sehingga 10% dan 30% bagi tanaman rockmelon. Ini menunjukkan bahawa kaedah penanaman dengan bantuan kelulut sebagai agen pendebungaan adalah berkesan berbanding dengan pendebungaan secara semula jadi ataupun konvensional melalui tenaga kerja manusia. Sehubungan itu, terdapat 3 saranan yang ingin disampaikan iaitu:

i) Tanaman-tanaman kritikal yang memerlukan bantuan serangga sebagai agen pendebungaan seperti durian, rockmelon dan beberapa lagi jenis tanaman yang lain disarankan memperkenalkan lebah kelulut sebagai agen pendebungaan. Dapatan kajian ini boleh dijadikan sebagai sandaran kerana selain daripada pendapatan utama menerusi jualan hasil tanaman, pendapatan kedua pula adalah menerusi jualan madu kelulut yang mana harga pasarnya adalah lebih tinggi berbanding dengan madu lebah biasa. Selain itu, kadar kejayaan pendebungaan dengan bantuan kelulut adalah sangat baik.

ii) Bagi petani yang baru bercadang membuat pelaburan tambahan ke atas koloni kelulut, adalah disarankan terlebih dahulu agar mereka ini memahami dan seterusnya mendalami tentang ciri-ciri, spesies, sifat dan fisiologi lebah kelulut. Ini penting dalam memastikan koloni lebah kelulut dapat menghasilkan madu di dalam koloni selain membantu pendebungaan kepada tanaman tersebut. Antara perkara penting yang perlu dikuasai oleh petani adalah mereka harus memiliki kemahiran dalam memastikan koloni lebah kelulut yang

baharu dibeli akan bekerja dengan menghasilkan madu di dalam koloni tersebut dan bukannya lari mencari koloni yang baharu. Ini adalah cabaran besar yang perlu dihadapi oleh petani yang baharu berjinak-jinak dengan penternakan kelulut. Petani turut disarankan untuk mengikuti terlebih dahulu kursus-kursus penternakan kelulut yang banyak dianjurkan ketika ini samada anjuran dari pihak pemain industri mahupun agensi-agensi kerajaan.

iii) Didapati agensi-agensi kerajaan berkaitan giat memperkenalkan kursus penternakan kelulut pada ketika ini disebabkan terdapat permintaan yang tinggi dalam kalangan petani. Justeru, agensi berkaitan disarankan memperkemas modul kursus dan latihan supaya lebih seragam merangkumi teori mahupun praktikal. Ia juga akan terpakai kepada semua agensi kerajaan yang berkaitan sekiranya ingin menganjurkan kursus penternakan kelulut kelak.

2.7 RUJUKAN

- Heard, T.A. (1999). The role of stingless bees in crop pollination. *Annual Review of Entomology*, 44(131): 183 – 206
- Jabatan Pertanian Malaysia (2019). Bahagian Pengembangan Pertanian dan Industri Asas Tani, Wisma Tani, Putrajaya.
- Klein, A.-M., B.E. Vaissière, J.H. Cane, I. Steffan-Dewenter, S.A. Cunningham, C. Kremen dan T. Tscharntke. (2007). Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 274: 303 – 313
- Lee, H.L., Sodhi, N.S. dan Elmqvist, T. (2001). Bee diversity along a disturbance gradient in tropical lowland forests of south-east Asia. *Journal of Applied Ecology*, 38(1): 180 – 192
- Mohd Fahimee, J. (2012). Manual Teknologi Penternakan Lebah Kelulut. MARDI
- Mohd Fahimee, J., Rosliza, J. dan Muhamad Radzali (2015). Lebah Kelulut Malaysia: Biologi dan Penternakan. Penerbit MARDI. ISBN 978-967-936-645-7
- Mohd Syauqi, N., Hasnul Hadi, I., Farahiyah Ilyana, J., Yong, S.T. dan Nor Maisarah, R. (2018). Penilaian ekonomi pakej pembangunan makanan akuakultur berasaskan sumber protein/tenaga baharu bagi menghasilkan makanan berkos kompetitif. Laporan Sosioekonomi Pusat Penyelidikan Sosioekonomi, Risiko Pasaran dan Agribisnes 2018. MARDI Ibu Pejabat
- Mohd Zaffrie (2017). Kajian penilaian ekonomi lebah pendebungaan. Laporan Sosioekonomi Pusat Penyelidikan Sosioekonomi, Risiko Pasaran dan Agribisnes 2017. MARDI Ibu Pejabat
- Ronald, D.K. dan William, M.E. (1999). *Farm management*. The McGraw Hill, Inc.