

15.0 KAJIAN KESAN AKTIVITI PERTANIAN KEPADA BANJIR DI CAMERON HIGHLANDS

Hairazi Rahim @ Abdul Rahim

15.1 PENDAHULUAN

Masalah pembangunan di kawasan tanah tinggi berkait rapat dengan pembersihan kawasan hutan atau penyahhutan untuk dijadikan kawasan pertanian, penempatan dan bentuk pembangunan yang lain. Situasi ini sudah lama dialami oleh kawasan tanah tinggi di Malaysia, khasnya di sekitar Cameron Highlands, Pahang. Ini secara langsung, akan berlaku perubahan guna tanah di kawasan berkaitan dan dengan itu mempengaruhi ekosistem dan persekitarannya. Salah satu kesan yang amat ketara adalah perubahan kepada parameter cuaca terutamanya pola suhu, kelembapan bandingan dan pola taburan hujan. Menurut Meyer dan Turner (1992) perubahan pola guna tanah dan kesannya terhadap ekosistem ini diklasifikasikan sebagai satu bentuk baru yang dikenali sebagai kategori hybrid (*hybrid category*) di mana perubahan pada satu sisi fungsi ekosistem berkemungkinan besar merubah fungsi yang lain.

Di negara-negara beriklim tropika seperti Malaysia, perubahan yang berlaku pada hutan hujan tropika perlu diberi perhatian serius dalam konteks perubahan iklim dunia masa kini. Biodiversiti hutan hujan tropika dianggap sebagai komponen penting dalam mekanisme perubahan iklim dunia kerana potensinya menjadi salah satu kawasan simpanan karbon dan penyumbang utama kepada gas oksigen dan karbon dioksida (CO₂) dunia. Hutan hujan tropika dianggarkan mampu menyimpan lebih kurang 40% daripada keseluruhan jumlah karbon dunia (Malhi dan Grace 2000). Mengikut kajian dan permodelan songsang (*inverse modelling*) bagi kepekatan CO₂ dalam atmosfera pula, penyelidik seperti Schimel et al. (2001) dan Rodenbeck, Houweling, Gloor dan Heimann (2003) merumuskan bahawa ekosistem hutan hujan tropika mempunyai potensi untuk menyerap antara 1 hingga 3 Gigaton karbon setiap tahun. Ini mencerminkan peranan besar kawasan hutan hujan tropika itu sendiri dalam kitaran karbon global.

Menurut Hofmann et al. (2006), peranan karbon dioksida sebagai salah satu gas rumah hijau telah lama diketahui umum dan menjadi antara punca utama kepada perubahan iklim. Penebangan hutan hujan tropika yang luasnya meliputi 800 juta hektar daripada kawasan permukaan dunia iaitu pada kadar 14 juta hektar setahun (Pielke, Prins, Rayner dan Sarewitz 2007), adalah salah satu penyumbang kepada penghasilan gas rumah hijau yang utama di dunia. Justeru, sebarang tindakan penyahhutan secara besar-besaran pasti akan mengubah pola iklim bukan sahaja di peringkat tempatan, tetapi juga di peringkat dunia.

Walaupun kemajuan sektor pertanian merupakan salah satu punca utama kemusnahan hutan tropika, tetapi bukan semua pembangunan sektor pertanian mengakibatkan kesan negatif sahaja kerana pokok renik, padang ragut, membalak atau penanaman semula hutan, tanah usang dan bidang-bidang pertanian pindah ialah sumber untuk pertanian tetap yang baru (Gibbs et al. 2008). Namun begitu, pelbagai jenis aktiviti pertanian yang agresif di Cameron Highlands seperti pertanian ladang skala besar dan pertanian lereng bukit dikatakan menjadi penyumbang utama kepada bencana-bencana alam seperti tanah runtuh dan banjir kilat. Bencana-bencana ini telah meragut beberapa nyawa sejak empat banjir besar yang telah direkod berlaku di Cameron Highlands iaitu pada 1980-an dan 1990-an, pada Oktober 2013 dan yang terbaru pada November 2014. Pembangunan pertanian telah dikenal pasti sebagai salah satu faktor utama yang menyumbang kepada bencana alam di seluruh dunia seperti banjir dan tanah runtuh (Kenyon, Hill dan Shannon 2008). *Jadual 15.1* menunjukkan pola perubahan penggunaan tanah di Cameron Highlands dari tahun 1990 sehingga 2006.

Jadual 15.1: Pola penggunaan tanah di Cameron Highlands (1990 – 1996)

Kategori guna tanah	Kaw. guna tanah (ha)			Perbezaan (ha)	
	1990	1996	2006	1990 – 1996	1996 – 2006
Bandar dan kawasan pembangunan	493	568	977	75 (98.17%)	409 (72.01%)
Ladang, industri tetap dan lain-lain	4942	6728	8772	1786 (77.5%)	2044 (30.38%)
Hutan	62991	60897	58535	2094 (7.07%)	2362 (3.88%)

Sumber: Jabatan Pertanian (2011)

Jabatan Perancang Bandar dan Desa pada 2004 telah mengeluarkan statistik yang mengkategorikan jumlah kawasan yang telah dibangunkan untuk aktiviti pertanian berdasarkan tahap-tahap kecerunan. Lebih 42% kawasan pertanian di Cameron Highlands diusahakan pada kawasan bercerun melebihi 25° iaitu tahap maksimum yang dibenarkan oleh undang-undang. Sejumlah 23.06% diusahakan di kawasan dengan kecerunan antara 20° hingga 25° dan selebihnya diusahakan di kawasan dengan cerun kurang daripada 20°. Data ini menunjukkan hampir separuh daripada perusahaan pertanian di tanah tinggi ini telah melanggar peraturan dan panduan tanaman bercerun yang telah ditetapkan oleh undang-undang. Permasalahan ini adalah antara faktor yang menyumbang kepada bencana banjir selain penebangan hutan yang menyebabkan larian air yang laju semasa hujan.

Jadual 15.2: Kategori kecerunan tanah pertanian di Cameron Highlands

Kecerunan (°)	Jumlah kawasan (%)
2 – 6	3.85
6 – 12	7.06
12 – 20	23.08
20 – 25	23.06
>25	42.95

Sumber: Jabatan Perancang Bandar dan Desa (2004)

Kesan kemajuan teknologi dalam pertanian kepada perhutanan bergantung kepada bagaimana pantas kemajuan teknologi dalam pertanian dapat menyaingi pembukaan hutan untuk aktiviti pertanian. Pembangunan teknologi pertanian yang tidak memerlukan kepada pembukaan tanah baru dalam skala besar secara tidak langsung boleh mengurangkan impak kepada alam sekitar (Jayasuriya 2001). Aktiviti pertanian yang efisien dan pengurusan mapan bagi tanah tinggi bertujuan memulihara sumber asli di samping membenarkan eksploitasi yang tidak memusnahkan fungsi dan potensinya dalam membantu manusia dan hidupan liar.

Keseimbangan ini sukar dicapai bagi hutan hujan tropika terutamanya di tanah tinggi di mana kesan aktiviti ekonomi di kawasan hulu memberi impak besar kepada fungsi ekosistem di kawasan hiliran dan keseluruhan struktur geografi tanah tinggi. Tanah tinggi terdedah kepada amalan-amalan guna tanah yang tidak mapan, eksploitasi berlebihan dan pencerobohan langsung atau tidak langsung terutamanya di dalam zon yang mempunyai nilai ekonomi yang tinggi. Risiko ini tidak boleh dikurangkan dengan berkesan sehingga rancangan pengurusan bersepadu dilaksanakan dengan sokongan sepenuhnya daripada semua pihak berkepentingan — kerajaan, orang awam dan pihak swasta (UNESCAP-ADB-UNEP 2012).

Objektif umum kajian ini adalah untuk mengenal pasti kesan aktiviti pertanian terhadap bencana banjir di Cameron Highlands. Kajian ini menggariskan beberapa objektif khusus seperti yang berikut:

1. Untuk mengenal pasti aktiviti pertanian yang menyumbang kepada kejadian banjir di Cameron Highlands
2. Untuk menentukan aktiviti pertanian yang cekap dan mencadangkan pengurusan aktiviti pertanian untuk Cameron Highlands

15.2 LATAR BELAKANG

Cameron Highlands ialah daerah paling kecil dalam negeri Pahang Darul Makmur. Ia bersempadan dengan Kelantan di sebelah utara dan Perak di sebelah baratnya. Kedudukannya terletak di antara 4°20'U – 4°37'U dan 101°20' – 101°36'T, termasuk dalam Banjaran Titiwangsa. Daerah Cameron Highlands dianggarkan mempunyai keluasan 71,218 ha. Permukaannya berbukit-bukau dan mempunyai puncak tertinggi yang boleh dicapai menggunakan jalan raya iaitu Gunung Brinchang (2,031 m). Gunung-gunung lain yang terdapat dalam kawasan daerah tersebut termasuklah Gunung Swettenham (1,961 m), Gunung Siku (1,916 m), Gunung Beremban (1,840 m), Gunung Cantik (1,802 m) dan Gunung Jasar (1,670 m).

Selain menjadi sebuah pusat peranginan, Cameron Highlands juga terkenal dengan pengeluaran hasil tanaman seperti teh, buah-buahan, sayur-sayuran dan bunga-bunga yang bermutu tinggi dan ada yang jarang didapati ditempat lain. Ini kerana keadaan cuaca yang sejuk dan segar amat sesuai untuk tanaman-tanaman tertentu seperti teh, bunga seperti bunga teluki dan buah strawberi. Tumbuhan iklim hawa sederhana juga boleh didapati di tanah tinggi ini. Di sini juga terdapat sebuah penempatan orang Melayu yang pertama di Cameron Highlands iaitu Kampung Taman Sedia yang terletak di lembah antara Tanah Rata dan Brinchang. Penduduk tempatan dan juga luar daripada Cameron Highlands banyak terlibat dengan aktiviti ekopelancongan, agropelancongan dan pertanian itu sendiri.

Tanaman lereng bukit telah mendominasi kebanyakan kawasan-kawasan tumpuan utama di tanah tinggi ini. Dianggarkan lebih 5,800 hektar tanah telah diusahakan sebagai tanah pertanian sedangkan hanya sekitar 3,300 hektar tanah sahaja yang sesuai dijadikan kawasan pertanian di Cameron Highlands (Rahim dan Samah 2012). Kawasan Lembah Bertam, Brinchang dan Sungai Terla telah dipenuhi dengan ladang-ladang pertanian yang mengusahakan penanaman sayur, buah-buahan dan bunga-bunga. Eksploitasi tanah yang keterlaluan untuk aktiviti pertanian juga telah menyumbang kepada penurunan suhu di Cameron Highlands. Ismail et al. (2011) mendapati penurunan suhu berlaku pada kadar 0.1 – 0.9 °C selaras dengan aktiviti penebangan hutan untuk dijadikan kawasan pertanian atau pembangunan yang lain.

Kawasan di utara tanah tinggi seperti Kampung Raja sehingga ke sempadan daerah Lojing juga tidak terkecuali daripada diusahakan sebagai tanah pertanian. Sebahagian besar pengusaha pertanian ini menduduki kawasan-kawasan tersebut dengan hanya menggunakan Lesen Pendudukan Sementara atau *Temporary Occupation License* (TOL) dan menerusi penerokaan guna tanah secara haram. Perusahaan pertanian secara tidak terkawal ini menyebabkan lebih 80 tan tanah telah memasuki sistem saliran air seperti sungai dan tadahan air yang lain seterusnya mengurangkan lebih 30% kapasiti simpanan air untuk Cameron Highlands (Ngah, Yusri, Marzuki dan Ishak 2006).

Di samping itu, pembangunan hotel dan kawasan perumahan juga dianggarkan mengalami pertumbuhan sebanyak 3.2% setiap tahun dan kebanyakannya bertempat di kawasan berbukit (Ismail et al. 2011). Pembangunan pesat ini menyumbang kepada permasalahan pengurusan sisa pepejal. Walau bagaimanapun, permasalahan ini sedikit sebanyak telah diselesaikan pada tahun 2001 dengan tindakan penswastan pengurusan sisa pepejal kepada pihak ketiga atas inisiatif kerajaan. Hanya pengurusan sisa guna pertanian sahaja yang masih belum menemui jalan penyelesaian dan sekiranya permasalahan ini dapat diatasi, risiko berlakunya bencana banjir pasti akan berkurangan.

15.2.1 Justifikasi Kajian

Pembangunan bukan sahaja berlaku di kawasan tanah pamah, tetapi juga telah merebak ke kawasan tanah tinggi seperti di Cameron Highlands. Tanah tinggi adalah kawasan yang mudah menerima ancaman bencana banjir dan runtuh tanah. Kawasan tanah tinggi yang mempunyai keunikan dari segi fauna dan flora, persekitaran yang tidak tercemar, udara yang bersih serta jauh daripada kebisingan ini mula terdedah kepada ancaman kerosakan persekitaran.

Kerosakan persekitaran dipengaruhi oleh kepesatan pembangunan di kawasan ini sebagai pusat pertanian dan pusat pelancongan tanah tinggi. Cameron Highlands terdedah kepada pembangunan tanah secara berleluasa mutakhir ini dan penting untuk menyelidik mengenal pasti sejauh manakah elemen-elemen persekitaran telah terjejas di sebalik aktiviti pertanian dan pembangunan yang pesat di kawasan ini. Kajian ini juga dijalankan untuk menjana data bukan pasaran nilai tanah tinggi Cameron Highlands supaya pembuat dasar boleh menentukan jika sumber-sumber hutan telah diuruskan dengan cara yang paling wajar daripada perspektif masyarakat.

Dalam erti kata lain, penentuan pelan pengurusan yang lebih wajar dan relatif kepada pelan semasa turut mengambil kira sudut pandangan awam. Kajian ini memaparkan kepentingan informasi daripada perspektif pengguna bagi membolehkan pembuat dasar merancang sistem pengurusan yang mapan di kawasan tanah tinggi Cameron Highlands. Maklumat kesanggupan orang awam untuk membayar caj perkhidmatan membolehkan pihak berkuasa tempatan bagi menambah baik lagi sistem pengurusan dan usaha-usaha pemuliharaan. Kajian ini sangat penting, kerana ia bertujuan untuk mengenal pasti dan mengurangkan ketidaksepadanan antara kemahuan pihak awam dan tahap perkhidmatan alam sekitar yang dianggap wajar dilaksanakan oleh pengurus sumber berdasarkan perspektif teknikal dan komersial.

15.3 METODOLOGI KAJIAN

Kaedah kualitatif dan kuantitatif telah digunakan untuk memperoleh data kajian. Wawancara secara langsung dengan penduduk tempatan seperti orang asli, penduduk dan petani di Cameron Highlands telah dijalankan bagi mendapatkan maklumat aktiviti pertanian yang dijalankan serta kerosakan yang telah berlaku di tanah tinggi. Data-data dan maklumat daripada sumber sekunder seperti jurnal saintifik juga digunakan bagi menentukan tahap pencemaran dan kemerosotan ekosistem secara keseluruhan. Manakala soal selidik berstruktur telah digunakan bagi menganggarkan nilai ekonomi tanah tinggi yang dikaji. Soal selidik berstruktur telah dirangka dan diedarkan kepada pengunjung Taman Agroteknologi MARDI Cameron Highlands yang merupakan antara tempat pelancongan utama di Cameron Highlands.

Pensampelan mudah (*Convenience Sampling*) telah digunakan untuk mengumpul data dengan menggunakan khidmat enam pembanci terlatih. Sampel saiz ini dipilih berdasarkan rujukan pensampelan saiz oleh Sudman (1976) dan teknik analisis faktor yang akan digunakan (Hair, Black, Babin, Anderson dan Tatham 2006). Sebanyak 200 borang soal selidik telah diedarkan dan data akhir menggunakan 194 responden (97%) setelah prosedur pembersihan data dilakukan. Kaedah *Choice Experiment* (CE) yang digunakan mempunyai kapasiti untuk menganggarkan nilai untuk pilihan multi-atribut penggunaan sumber alternatif dan perubahan kecil utiliti dalam sifat setiap individu.

Kaedah CE mempunyai keupayaan untuk menghasilkan anggaran untuk pelbagai pengurusan pilihan sumber daripada aplikasi tunggal (Bennett dan Blamey 2001). Anggaran nilai ekonomi terhadap peningkatan potensi alam sekitar adalah penting kerana pengurus sumber sering bimbang dengan perubahan kecil dalam tahap atribut antara alternatif pengurusan berbanding terpaksa menghadapi kehilangan atau mendapat sumber alam sekitar sebagai keseluruhan (Othman, Bennett dan Blamey 2004). Kaedah ini mempunyai fleksibiliti untuk menilai kedua-dua nilai marginal ciri-ciri alam sekitar dan impak kebajikan pelbagai pilihan pengurusan alternatif.

15.4 DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Terdapat beberapa aktiviti pertanian yang telah dikenal pasti sebagai penyumbang utama kepada berlakunya siri bencana banjir di Cameron Highlands. Antaranya adalah larian sisa guna pertanian

yang masuk sistem saliran air tanah tinggi ini. Peningkatan kelodak akan menyebabkan pengurangan kapasiti atau keupayaan tadahan air dan sungai bagi menampung kuantiti air yang banyak dalam sesuatu masa. Aktiviti penukaran tanah daripada hutan kepada kawasan pertanian serta penggunaan tanah di cerun-cerun yang melebihi 25° juga antara faktor-faktor terjadinya bencana banjir. Larian air hujan tidak dapat diperlahankan dengan hilangnya penampunan semula jadi yang terdiri daripada pokok dan tumbuhan semula jadi tanah tinggi. *Jadual 15.3* menunjukkan aktiviti-aktiviti pertanian dan status kemerosotan di kawasan yang mempunyai struktur geografi yang berbeza di Cameron Highlands.

Jadual 15.3: Aktiviti pertanian dan status kemerosotan Cameron Highlands

Aktiviti	Kawasan cerun	Hutan	Kawasan penempatan	Tadahan air dan sungai
1 Sisa guna pertanian ^a	Tinggi	n.a	Rendah	Kritikal
2 Penukaran kepada tanah pertanian ^b	Kritikal	Tinggi	n.a	n.a
3 Perubahan iklim (°) ^c	Tinggi	Sederhana	Kritikal	n.a
4 Pertanian lereng bukit (> 25°) ^d	Kritikal	Kritikal	Rendah	Tinggi
5 Pembangunan huluan ^b	Kritikal	Sederhana	Tinggi	Tinggi
Status ancaman untuk setiap karakter	KRITIKAL	TINGGI	SEDERHANA	TINGGI

Nota: Kritikal => tindakan segera, Tinggi => tindakan segera, Sederhana => pemantauan dan tindakan, Rendah => pemantauan, n.a => tidak berkenaan. Penentuan tahap ancaman berdasarkan data kuantitatif dan pemerhatian kualitatif (temu bual dengan petani, pemerhatian fizikal dan sumber sekunder)

Sumber: ^a (Data kajian 2015), ^b (Jabatan Pertanian 2011), ^c (Ismail et al. 2011), ^d (Rahim dan Samah 2012)

Pembangunan kawasan huluan untuk kegiatan pertanian dan pembangunan binaan-binaan infrastruktur menyebabkan kawasan hiliran menerima padah dan akibat. Lambakan lumpur dan sisa pepejal atau pertanian merosakkan nilai estetik tanah tinggi dan lebih teruk lagi merubah ekosistem fizikal Cameron Highlands. Suhu sejuk di tanah tinggi ini juga mengalami penurunan dari semasa ke semasa dan dibimbangi menjadi masalah yang berbalik kepada industri pertanian sendiri sekiranya tidak dikawal selia dengan baik.

15.4.1 Aktiviti Pertanian Mapan

Utiliti merupakan tahap kepuasan hati individu yang diukur berdasarkan peningkatan atau penurunan unit. Peningkatan satu unit utiliti mewakili peningkatan satu unit tahap kepuasan hati seseorang/individu. Ukuran unit utiliti pula boleh memberi anggaran peningkatan nilai monetari/wang yang sanggup dilaburkan bagi menikmati peningkatan sesuatu atribut yang dikaji. Ukuran utiliti akhirnya membentuk anggaran garisan permintaan terhadap sesuatu produk atau perkhidmatan sama ada dalam bentuk ketara (*tangible*) atau tidak ketara (*intangible*). Dapatkan kajian ini menggunakan ukuran unit utiliti ini dan anggaran kesanggupan membayar (*willingness to pay*) dalam menerangkan kepentingan sesuatu atribut dan nilai yang sanggup dibayar oleh responden dalam menikmati peningkatan atribut tertentu.

Berdasarkan *Jadual 15.4*, dapatan menunjukkan bahawa penurunan 30% aktiviti pertanian di lereng bukit akan meningkatkan utiliti awam sebanyak 1.72 unit. Walau bagaimanapun, utiliti responden menurun selaras dengan penurunan 20% aktiviti pertanian di lereng bukit. Ini berkemungkinan didasarkan kepada peratus penurunan Tanaman Kaki Bukit 2 (TKB2) yang tidak memenuhi kehendak responden yang menginginkan margin perubahan yang lebih besar. Penurunan jumlah sisa guna pertanian sebanyak 20% pula meningkatkan utiliti awam sebanyak 2.18 unit. Tahap atribut yang ditawarkan kepada responden boleh disusun mengikut peringkat dan tahap kepentingan iaitu SGP2 (i 10% sisa guna pertanian) – GTPH3 (100% pemulihan guna tanah haram dan penebangan hutan) – TKB3 (i 30% tanaman kaki bukit) – SGP3 (i 20% sisa guna pertanian) – GTPH2 (50% pemulihan

guna tanah haram) dan akhir sekali TKB2 (i 20% tanaman kaki bukit). Prioriti utama diberikan kepada peningkatan utiliti awam yang paling ketara selaras dengan kemahuan responden yang menginginkan penambahbaikan atribut tersebut pada kawasan kajian Cameron Highlands bagi mewujudkan aktiviti pertanian yang mapan dan efisien.

Jadual 15.4: Tahap atribut aktiviti pertanian mapan

Atribut	Koefisien	P[Z >z]
Tanaman Kaki Bukit 2	-.42573400	.0077
Tanaman Kaki Bukit 3	1.71629530	**
Sisa Gunaan Pertanian 2	2.18849375	**
Sisa Gunaan Pertanian 3	.81702284	**
Guna Tanah dan Penebangan Hutan 2	.66398656	**
Guna Tanah dan Penebangan Hutan 3	2.23201990	**
Caj Konservasi	-.23545095	**

Nota: ** Signifikan pada 1%, * Signifikan pada 5%. TKB 2 = i 20% tanaman kaki bukit, TKB 3 = i 30% tanaman kaki bukit, SGP 2 = i 10% sisa gunaan pertanian, SGP 3 = i 20% sisa gunaan pertanian, GTPH 2 = 50% pemulihan guna tanah haram dan penebangan hutan, GTPH 3 = 100% pemulihan guna tanah haram dan penebangan hutan, CK = Caj konservasi

Jadual 15.5 pula menunjukkan nilai monetari yang akan didapati selaras dengan peningkatan setiap tahap atribut seperti dalam *Jadual 15.4*. Nilai ini boleh dirujuk pengurus sumber di Cameron Highlands dalam penentuan kadar kos yang akan dikeluarkan sama ada ditanggung oleh kerajaan atau melalui pungutan dana awam seperti cukai, caj masuk atau caj konservasi. Dapatan kajian menunjukkan peningkatan nilai monetari yang sanggup dikeluarkan atau kesanggupan membayar oleh responden adalah sebanyak RM9.48 jika atribut 100% pemulihan guna tanah haram dan penebangan hutan (GTPH 3) ditingkatkan. Pelaburan wang daripada masyarakat awam dalam meningkatkan sesuatu atribut yang menyumbang kepada pemulihan fungsi ekosistem Cameron Highlands merupakan hasil/pendapatan kepada pengurus sumber yang digunakan dalam menambah baik atribut tersebut.

Jadual 15.5: Nilai marginal untuk tahap atribut aktiviti pertanian mapan

Atribut	Koefisien	P[Z >z]
Tanaman Kaki Bukit 2	-1.80816430	.0048
Tanaman Kaki Bukit 3	7.28939637	**
Sisa Gunaan Pertanian 2	9.29490307	**
Sisa Gunaan Pertanian 3	3.47003418	**
Guna Tanah & Penebangan Hutan 2	2.82006320	**
Guna Tanah & Penebangan Hutan 3	9.47976595	**

Nota: ** Signifikan pada 1%, * Signifikan pada 5%. Koefisien menunjukkan peningkatan dalam nilai wang (Ringgit Malaysia) untuk setiap peningkatan dalam tahap atribut dalam *Jadual 15.4*

15.4.2 Pengurusan Ekopelancongan

Berdasarkan *Jadual 15.6*, kajian menunjukkan bahawa rancangan pembangunan hotel dan perumahan yang baik akan meningkatkan utiliti awam sebanyak 0.39 unit. Pembangunan hotel dan perumahan yang efisien pula akan meningkatkan utiliti awam sebanyak 1.34 unit. Peningkatan sederhana sistem pengurusan sisa pertanian akan meningkatkan utiliti awam sebanyak 1.76 unit dan penggunaan 100% bahan-bahan binaan mesra alam pula akan meningkatkan utiliti awam sebanyak 1.82 unit. Tahap atribut yang ditawarkan kepada responden boleh disusun mengikut peringkat dan tahap kepentingan iaitu BMA3 (penggunaan 100% bahan-bahan binaan mesra alam) – PSP2 (peningkatan sederhana sistem pengurusan

sisa pertanian) – PHP3 (pembangunan hotel dan perumahan efisien) – BMA2 (penggunaan 50% bahan-bahan binaan mesra alam) – PSP3 (peningkatan menyeluruh sistem pengurusan sisa pertanian) dan akhir sekali PHP2 (pembangunan hotel dan perumahan baik). Prioriti utama diberikan kepada peningkatan utiliti awam yang paling ketara selaras dengan kemahuan responden yang menginginkan penambahbaikan atribut tersebut pada kawasan kajian Cameron Highlands bagi mewujudkan pengurusan ekopelancongan yang tersusun dan efisien.

Jadual 15.6: Tahap atribut pengurusan ekopelancongan

Atribut	Koefisien	P[Z >z]
Pembangunan Hotel dan Perumahan 2	.39171880	.1284
Pembangunan Hotel dan Perumahan 3	1.34353601	**
Pengurusan Sisa Pertanian 2	1.76270866	**
Pengurusan Sisa Pertanian 3	.75655768	.0039
Binaan Mesra Alam 2	1.21057535	**
Binaan Mesra Alam 3	1.82424343	**
Yuran Kemasukan	-.18762377	**

Nota: ** Signifikan pada 1%, * Signifikan pada 5%. PHP 2 = pembangunan hotel dan perumahan baik, PHP 3 = pembangunan hotel dan perumahan efisien, PSP 2 = peningkatan sederhana sistem pengurusan sisa pertanian, PSP 3 = peningkatan menyeluruh sistem pengurusan sisa pertanian, BMA 2 = penggunaan 50% bahan-bahan binaan mesra alam, BMA 3 = penggunaan 100% bahan-bahan binaan mesra alam, YK = yuran kemasukan

Jadual 15.7 pula menunjukkan nilai monetari yang akan didapati selaras dengan peningkatan setiap tahap atribut seperti yang ditunjukkan dalam jadual sebelumnya. Dapatan kajian menunjukkan peningkatan nilai monetari yang sanggup dikeluarkan atau kesanggupan membayar oleh responden adalah sebanyak RM9.72 jika atribut penggunaan 100% bahan-bahan binaan mesra alam (BMA 3) ditingkatkan. Pelaburan wang daripada masyarakat awam dalam menambah baik sesuatu atribut akan memperkemaskan lagi pengurusan ekopelancongan pihak-pihak berkepentingan di Cameron Highlands. Nilai monetari yang dilaburkan pengunjung walau bagaimanapun mestilah memberikan pulangan setimpal kepada mereka dari segi penambahbaikan atribut-atribut yang telah didapati daripada kajian. Ini bagi memastikan keselesaan dan tahap kepuasan atau utiliti mereka meningkat selaras dengan setiap peningkatan infrastruktur ekopelancongan di Cameron Highlands.

Jadual 15.7: Nilai marginal untuk tahap atribut pengurusan ekopelancongan

Atribut	Koefisien	P[Z >z]
Pembangunan Hotel dan Perumahan 2	2.08778878	.1695
Pembangunan Hotel dan Perumahan 3	7.16079850	**
Pengurusan Sisa Pertanian 2	9.39491124	**
Pengurusan Sisa Pertanian 3	4.03231255	.0006
Binaan Mesra Alam 2	6.45214277	**
Binaan Mesra Alam 3	9.72288017	**

Nota: ** Signifikan pada 1%, * Signifikan pada 5%. Koefisien menunjukkan peningkatan dalam nilai wang (Ringgit Malaysia) untuk setiap peningkatan dalam tahap atribut dalam *Jadual 15.6*

Dapatan kajian secara empirikal adalah penting bagi memastikan perancangan pengurusan sumber tanah tinggi ini dilakukan secara bertanggungjawab dan berintegriti. Pengurusan sumber yang efektif dan efisien pasti memberi kesan positif kepada pembangunan Cameron Highlands sekali gus memelihara dan memulihara biodiversiti persekitarannya dan mengurangkan risiko bencana seperti banjir dan lain-lain.

15.5 SARANAN

Risiko kejadian banjir yang merugikan nyawa dan harta benda di Cameron Highlands boleh dicegah dan dikurangkan dengan pelaksanaan saranan-saranan seperti berikut:

- Kawasan guna tanah baru terutama bagi aktiviti pertanian hendaklah mematuhi aturan undang-undang yang telah ditetapkan selaras dengan Akta Pemuliharaan Tanah 1960 (Akta 385). Di bawah akta ini sebarang aktiviti pertanian di kawasan bercerun melebihi 25 ° (>25°) wajib dihentikan. Di samping itu, kawasan pertanian sedia ada mestilah mematuhi Garis Panduan Perancangan Pemeliharaan Topografi dalam Perancangan dan Pembangunan Fizikal bawah Akta Perancang Bandar dan Desa 1976 (Akta 172) dan Panduan Pembangunan Pertanian di Tanah Bercerun.
- Prosedur penanaman organik dan mesra alam mestilah dibangunkan secara efisien dan menyeluruh oleh agensi-agensi pertanian seperti MARDI dan Jabatan Pertanian dengan mengambil kira aspek-aspek pemeliharaan alam sekitar dan penerapan konsep memaksimumkan keuntungan di kalangan pengusaha pertanian di Cameron Highlands. Ini penting kerana amalan pertanian lestari dengan penggunaan kos yang berpatutan sahaja yang dapat menjadi insentif kepada perubahan daripada amalan pertanian konvensional kepada yang lebih lestari (Rahim, Shamsudin, Radam dan Mohamed 2011).
- Penguatkuasaan undang-undang bawah Akta Perhutanan Negara, 1984 (Akta 313) dan Akta Pemuliharaan Tanah 1960 (Akta 385) perlu diperkasakan dan dilaksanakan dengan tegas. Perundangan sedia ada sudah mencukupi dalam mencegah aktiviti-aktiviti yang boleh merosakkan struktur geografi dan biodiversiti Cameron Highlands seperti pembalakan dan pembukaan kawasan pertanian baru.
- Pemantauan rapi terhadap lesen pendudukan sementara atau *Temporary Occupation License* (TOL) perlu dilaksanakan secara berterusan. Pelanggaran syarat-syarat dan undang-undang terutama berkaitan pembangunan pertanian oleh pengusaha pertanian yang menggunakan tanah TOL, hendaklah dikenakan tindakan dan hukuman seperti penamatan serta merta ataupun tidak diperbaharui lesen mereka.
- Pengurusan sisa pertanian juga mestilah dilakukan dengan sistematik dan tersusun. Sisa gunaan pertanian seperti lebihan baja, racun dan tanah adalah antara elemen penting yang menyumbang kepada pengurangan kapasiti tadahan air di Cameron Highlands seperti yang dilaporkan oleh Ngah et al. (2006). Keupayaan Tasik Habu sebagai antara kawasan tadahan air utama di Cameron Highlands telah berkurangan sebanyak 31% pada 1990 dan dijangka terus menurun sehingga sekarang.

Penambahbaikan atribut-atribut khususnya yang didapati dalam kajian dengan tanggungan kos daripada kesanggupan membayar daripada pengunjung perlu diambil perhatian daripada pengurus sumber di Cameron Highlands. Dapatan empirikal daripada kajian boleh dipertimbangkan dalam penentuan dasar pembangunan tanah tinggi ini pada masa depan. Pembangunan sistem tanggungan kos bagi penambahbaikan ciri-ciri ekosistem dan perancangan bandar berupaya memastikan pembangunan mapan kawasan tanah tinggi Cameron Highlands.

15.6 RUMUSAN

Pembangunan Cameron Highlands terutamanya dalam aktiviti pertanian dan pelancongan adalah penting bagi pertumbuhan ekonomi negeri Pahang khususnya dan negara amnya. Penghasilan sumber makanan daripada produk pertanian segar memberi pulangan yang lumayan kepada pengusaha pertanian dan berupaya menaik taraf sosioekonomi masyarakat tempatan. Namun begitu, perhatian dan tindakan yang serius perlu diambil bagi mengelakkan risiko kejadian banjir yang meragut nyawa dan harta benda berulang kembali. Keadaan bentuk muka bumi dan geografi tanah tinggi adalah sangat sensitif terhadap sebarang perubahan kepada fungsi ekosistem kawasan seperti Cameron Highlands. Eksploitasi yang melampau tanpa memikirkan elemen konservasi memungkinkan nilai tanah tinggi ini akan menurun pada masa hadapan sekali gus memberi impak kepada kegiatan ekonomi di sini. Rantai fungsi ekosistem dalam biodiversiti adalah saling berhubung rapat di mana kegagalan suatu fungsi sahaja akan merencatkan fungsi yang lain. Perkara seperti inilah yang akan menyebabkan bencana seperti banjir dan tanah runtuh berlaku lagi di Cameron Highlands. Aktiviti pertanian yang mapan dan lestari mampu memelihara dan memulihara persekitaran tanah tinggi ini supaya nilai estetikanya masih dapat dinikmati generasi mendatang.

15.7 RUJUKAN

- Bennett, J. dan Blamey, R. (2001). *The choice modelling approach to environmental valuation*. Edward Elgar Publishing
- Gibbs, H., Ruesch, A., Achard, F., Clayton, M., Holmgren, P. dan Ramankutty, N. (2008). Tropical forests were the primary sources of new agricultural land in the 1980s and 1990s. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(38): 16732 – 16737
- Hair, J., Black, W., Babin, B., Anderson, R. dan Tatham, R. (2006). *Multivariate Data Analysis: A Global Perspective* (7th ed.). Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Prentice Hall
- Hofmann, D.J., Butler, J.H., Dlugokencky, E.J., Elkins, J.W., Masarie, K. dan Montzka, S.A. (2006). The role of carbon dioxide in climate forcing from 1979 to 2004: introduction of the Annual Greenhouse Gas Index. *Tellus B* 58(5): 614 – 619
- Ismail, A.I., Ahmad, S., Hashim, N.M. dan Jani, Y. M. (2011). Kesan penyahhutan ke atas pola suhu dan kelembapan bandingan di Cameron Highlands, Malaysia: Satu analisis awal. *Geografia: Malaysian Journal of Society and Space* 7(3): 56 – 65
- Jayasuriya, S. (2001). Agriculture and deforestation in tropical Asia: an analytical framework. *Agricultural technologies and tropical deforestation*, 317 – 334. CABI Publishing
- Kenyon, W., Hill, G. dan Shannon, P. (2008). Scoping the role of agriculture in sustainable flood management. *Land Use Policy* 25(3): 351 – 360
- Malhi, Y. dan Grace, J. (2000). Tropical forests and atmospheric carbon dioxide. *Trends in Ecology dan Evolution* 15(8): 332 – 337
- Meyer, W.B. dan Turner, B.L. (1992). Human population growth and global land-use/cover change. *Annual review of ecology and systematics* 39 – 61
- Ngah, C., Yusri, M.S., Marzuki, M. dan Ishak, A.J. (2006). Impak pembangunan terhadap alam sekitar di Cameron Highlands
- Othman, J., Bennett, J. dan Blamey, R. (2004). Environmental values and resource management options: a choice modelling experience in Malaysia. *Environment and Development Economics* 9(06): 803 – 824
- Pielke, R., Prins, G., Rayner, S. dan Sarewitz, D. (2007). Climate change 2007: Lifting the taboo on adaptation. *Nature* 445(7128): 597 – 598
- Rahim, H. dan Samah, M.A.A. (2012). Impak hakisan tanah di Cameron Highlands. *Dewan Kosmik* 29 – 31
- Rahim, H., Shamsudin, M.N., Radam, A. dan Mohamed, Z.A. (2011). Normative dimensions' preferences towards Intention to purchase green food product. *World Applied Sciences Journal* 14: 39 – 47
- Rodenbeck, C., Houweling, S., Gloor, M. dan Heimann, M. (2003). CO₂ flux history 1982 – 2001 inferred from atmospheric data using a global inversion of atmospheric transport. *Atmospheric Chemistry and Physics* 3(6): 1919 – 1964

- Schimel, D.S., House, J., Hibbard, K., Bousquet, P., Ciais, P. dan Peylin, P. (2001). Recent patterns and mechanisms of carbon exchange by terrestrial ecosystems. *Nature* 414(6860): 169 – 172
- Sudman, S. (1976). *Applied sampling*: Academic Press New York
- UNESCAP-ADB-UNEP (2012). *Green Growth, Resources and Resilience: Environmental Sustainability in Asia and the Pacific*. Bangkok, Thailand