

PENILAIAN TERHADAP KUALITI AIR TUAIAN HUJAN DI CAMERON HIGHLANDS, MALAYSIA

¹Roslaini Abdul Jalil

²Nordin Sakke

³Adi Jafar

⁴Norcikeyonn Samuni

^{1,2,3&4}Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan, Universiti Malaysia Sabah

¹rosse234@gmail.com

Tarikh dihantar: 19 Mei 2023 / Tarikh diterima: 14 Jun 2023

Abstrak Pembukaan Cameron Highlands sebagai kawasan pelancongan sejak tahun 1888 telah menyebabkan kawasan ini terus menjadi tumpuan pelancong. Pembukaan kawasan industri, pelancongan, penempatan, pambandaran serta kawasan pertanian yang meningkat dengan mendadak jelas memberikan tekanan terhadap landskap fizikal dan mendatangkan pelbagai impak khususnya kepada alam sekitar, tidak terkecuali di kawasan seperti Cameron Highlands yang merupakan kawasan pertanian. Pelbagai perubahan telah berlaku yang memberikan kesan negatif terhadap kandungan air hujan yang turun sehingga boleh mendatangkan impak yang buruk terhadap kesihatan penduduk yang masih menggunakan air hujan ini dalam kehidupan seharian. Air tuaian hujan dapat ditafsirkan sebagai air hujan yang dikumpul dan ditadah dalam sesuatu bekas untuk kegunaan luaran seperti membasuh dan penyiraman tanaman malah untuk kegunaan dalaman seperti air minuman. Justeru itu, kajian ini akan meneliti dan menilai tahap kualiti air tuaian hujan berdasarkan kepada Indeks Kualiti Air (IKA) yang dikeluarkan oleh Jabatan Alam Sekitar. Penilaian parameter kualiti air iaitu pH dan Pepejal Terampai (SS) turut dijalankan terhadap sampel air tuaian yang diambil di sekitar kawasan kajian. Pengambilan sampel dibahagikan kepada tiga kawasan utama iaitu kawasan bandar, penempatan, dan pertanian. Hasil kajian menunjukkan, kandungan SS yang diperolehi adalah lebih tinggi di kawasan penempatan iaitu sebanyak 16mg/L dengan nilai pH 6. Tambahan lagi, sampel air juga diambil mengikut sela masa 3 minit. Hasilnya, kandungan SS adalah lebih tinggi pada minit ke-9 iaitu sebanyak 21mg/L dengan nilai pH 5. Manakala, sebanyak 70 set borang kaji selidik telah digunakan bagi mendapatkan persepsi dan pandangan penduduk terhadap kualiti air tuaian hujan di kawasan kajian. Hasil kajian mendapati bahawa sebahagian penduduk turut berpendapat bahawa peningkatan pembangunan yang dijalankan nyata memberikan kesan yang tidak baik terhadap kualiti air tuaian. Secara keseluruhannya, dapatan kajian mendapati kandungan SS dan pH bagi sampel air hujan kawasan kajian adalah berada dalam lingkungan yang sesuai dan berdasarkan standart yang disyorkan. Justeru itu, PBT perlulah menjalankan pemantauan secara kerap terhadap tahap kualiti sumber air di kawasan kajian supaya tahap kesihatan masyarakat tidak terjejas berikutan masih terdapat segelintir masyarakat yang masih menggunakan air hujan. Tambahan lagi, aspek perancangan pembangunan di Cameron Highlands juga harus dipantau supaya alam sekitar juga dapat dipelihara.

Katakunci: Air tuaian hujan, Indeks Kualiti Air (IKA), Parameter pH & SS

Abstract Cameron Highlands has been a tourist destination since 1888, and it will continue to remain so. The expansion of industrial regions, towns, urbanization, and agricultural areas has clearly put strain on the physical landscape and has a variety of consequences, particularly for the environment. This alteration also has a detrimental impact on the content of rainfall that falls, which can have a negative impact on the health of individuals who continue to consume this rainwater in their daily life. Rainwater harvesting is defined as collecting and storing rainwater in a container for exterior usage such as washing and watering plants, as well as inside use such as drinking water. Rainwater harvesting is the collection and storage of rainwater in a container for exterior usage such as washing and watering plants, as well as

inside use such as drinking water. As a result, the Water Quality Index (IKA) released by the Department of Environment was used to investigate and assess the quality of rainwater harvesting in this study. Water quality parameters such as pH and Suspended Solids (SS) were also measured in harvested water samples collected throughout the study region. The sampling is separated into three categories: urban regions, settlements, and agriculture. The study's findings suggest that the SS content obtained is higher in the settlement area, reaching up to 16mg/L with a pH of 6. In addition, water samples are taken every 3 minutes. As a result, the SS content increased to 21mg/L with a pH of 5 during the 9th minute. Meanwhile, up to 70 survey questionnaires were employed to collect people' impressions and opinions about the quality of rainwater collection in the research region. According to the study's findings, some inhabitants believe that rising development has an actual negative impact on the quality of gathered water. Overall, the study's findings revealed that the SS and pH content of the study area's rainfall samples were within the appropriate range and based on the required requirements.

Keywords: *Rainwater harvesting, Water Quality Index (IKA), pH & SS parameters*

PENDAHULUAN

Kewujudan pelbagai musim monsun yang dialami oleh Malaysia telah banyak mempengaruhi kadar penerimaan curahan hujan bulanan mahupun tahunan bagi negara ini. Pengaruh monsun ini telah membentuk kitaran hujan yang berasaskan kepada dua monsun utama iaitu Monsun Timur Laut, Monsun Barat Daya dan dua musim perantaraan monsun (Shaharuddin, 2003; Tangang et al. 2004; Jafar et al., 2020). Terdapat pelbagai faktor yang boleh menyebabkan berlakunya perubahan kepada pola taburan hujan di sesuatu kawasan antaranya seperti topografi kawasan dan jarak dari pantai (Shaharuddin, 2004). Berdasarkan pendapat Balling & Brazel (1987) pula menyatakan bahawa perubahan terhadap morfologi kawasan tersebut adalah punca utama yang menyebabkan berlakunya perubahan pola hujan tempatan di kawasan tersebut. Penerimaan hujan di sesuatu kawasan turut dikaitkan dengan kadar pembangunan di kawasan tersebut. Hal ini kerana, aktiviti pembangunan yang rancak akan meningkatkan paras suhu sekitar dan ini akan memudahkan proses kerpasan terjadi. Tambahan lagi, kadar pembangunan ini akan mewujudkan partikel-partikel terampai yang seterusnya akan menyebabkan penurunan tahap kualiti alam sekitar termasuklah kualiti air tuaian. Kajian ini dijalankan bagi melihat adakah masih terdapat masyarakat yang masih menggunakan air tuaian hujan pada masa kini di kawasan kajian. Disamping itu juga, kajian juga melihat kesan pembangunan sosial dan ekonomi yang diwujudkan di sesebuah kawasan mampu memberikan perubahan terhadap kualiti sumber air hujan yang turun di permukaan bumi.

SOROTAN KAJIAN LEPAS

Peningkatan Pembangunan & Perubahan Lanskap

Proses pembangunan yang dijalankan telah meninggalkan impak negatif terhadap alam sekitar. Pembinaan infrastruktur ini nyata memberikan kemudahan dan keselesaan kepada masyarakat, namun secara tidak langsung akan mendatangkan kesan negatif terhadap alam sekitar melalui kemerosotan kualiti sekeliling. Masalah seperti pencemaran air, pencemaran udara, hakisan tanah, banjir kilat dan sebagainya adalah berpunca daripada pengubahsuaian oleh manusia ke atas muka bumi bagi memenuhi tuntutan hidup masyarakat itu sendiri. Eksploitasi ke atas alam sekitar secara berterusan akan menghasilkan tekanan kepada alam sekitar yang mana juga akan mendatangkan kesan kepada pembangunan manusia itu sendiri. Pendapat yang sama juga diutarakan oleh Shaari et al., (2008) yang menegaskan bahawa tahap kualiti pelbagai sumber air telah menurun akibat pembangunan yang dijalankan. Sebagai contoh, kewujudan pempandaran di pinggir bandar Ipoh telah menjelaskan tahap kualiti Sungai Kinta dimana, bahan-bahan mendapan dan kelodak telah dibawah ke dalam Sungai Kinta (Nayan et al., 2009).

Kualiti Air

Penentuan tahap kualiti air akan dinilai berdasarkan sifat kimia, fizikal dan biologi air tersebut mengikut tahap kesesuaian sumber air tersebut bagi kegunaan manusia. Jika terdapat sebarang perubahan terhadap jisim air tersebut sama ada secara kimia, fizikal ataupun biologi, ini akan menyebabkan air tersebut tidak sesuai untuk digunakan dan dikuatirkan boleh memberikan kesan buruk kepada pengguna (Sulong et al. 2005). Perubahan terhadap tahap kualiti air yang berlaku juga dapat dikaitkan dengan perubahan fizikal yang berlaku di sekitar badan air tersebut (Helmer & Meybeck. 1992). Perubahan fizikal yang terjadi sering dikaitkan dengan tindakan manusia secara tidak langsung ke atas bahan persekitaran yang menyebabkan kerosakkan kepada sumber alam dan mendatangkan bahaya kepada kehidupan manusia itu

sendiri (Owens & Owens, 1994). Malaysia memperuntukkan tahap kualiti sumber air di Malaysia harus berlandaskan bacaan Indeks Kualiti Air (IKA) daripada Jabatan Alam Sekitar (JAS) untuk sebarang aktiviti kegunaan.

Jadual 1: Nilai Indeks Kualiti Air

IKA	KUALITI AIR
79 - 100	Bersih
59 - 78	Sedikit Tercemar
32 - 58	Tercemar
0 - 31	Amat Tercemar

Sumber: Jabatan Alam Sekitar (JAS), 2020

Aktiviti Tuaian Hujan

Air tuaian hujan yang digunakan dalam kehidupan manusia adalah berkaitan dengan konsep penuaian hujan yang telah digunakan sejak zaman terdahulu lagi. Hal ini kerana air tuaian hujan terhasil daripada sistem penuaian hujan yang dilaksanakan. Hampir satu per tiga air hujan ini digunakan bagi kegunaan luar sahaja tetapi kurang daripada 10% air hujan ini digunakan bagi tujuan memasak dan minum (Suhaimi Abd Rahman et al, 2010). Masyarakat di kawasan kurang membangun biasanya amat bergantung dengan penggunaan air tuaian dalam kehidupan mereka. Hal ini kerana, air tuaian hujan ini lebih mudah diperolehi jika dibandingkan dengan air bawah tanah yang terpaksa menggunakan kaedah pengepaman. Tambahan lagi, mereka turut berpendapat bahawa air tuaian hujan yang diperolehi adalah lebih bersih jika dibandingkan dengan sumber air yang lain. Namun dengan kadar peningkatan sosial dan ekonomi negara yang semakin meningkat, pelbagai masalah alam sekitar akan terhasil. Oleh kerana sistem hidrologi bumi yang berkesinambungan antara satu sama lain, masalah ini turut akan menjejaskan proses kitaran hujan.

Dalam aspek kegunaan pula, terdapat banyak kajian yang membahaskan kesan positif air hujan dalam pelbagai fungsi dan kegunaan. Menurut Fedelibus & Bainbridge (1995), penuaian hujan dapat dianggap sebagai penyelesaian kepada pelbagai masalah alam sekitar melalui pengumpulan air hujan. Air yang dikumpul adalah bagi tujuan domestik, pertanian, perindustrian dan sebagainya. Kawasan tadahan hujan khas iaitu Gundlur Tank di India telah memberikan manfaat kepada 80 orang petani yang menggunakan air tadahan hujan bagi tujuan domestik dan untuk tanaman pertanian mereka berbanding beberapa tahun sebelumnya di mana ramai petani yang mempunyai masalah bagi menyirami tanaman mereka (Batchelor et al. 2002). Tambahan lagi, dua buah tasik telah dibina di Oaklands Farm Eggs digunakan sebagai sumber air minuman kepada 1.4 milion ekor ayam di ladang tersebut (Policy Brief, 2011). Manakala, pembinaan empangan (upper catchment) seluas 59.57 km² di Ghelo-Somnath pada tahun 1995 telah meningkatkan jumlah hujan purata hujan tahunan di kawasan tersebut menjadi 800 mm daripada 789 mm (Kumar et al., 2008).

Air hujan yang turun ini berkemungkinan mengandungi bahan tercemar yang menyebabkan ianya tidak selamat untuk di minum namun masih boleh digunakan untuk kegunaan lain seperti membasuh (*Environment Protection Society Malaysia (EPSM)*, 1998). Pemantauan terhadap kualiti air hujan yang dikumpul seharusnya dititikberatkan oleh pengguna berikutan penggunaan air hujan ini dalam kehidupan seharian. Walaupun terdapat pendapat pengkaji yang menyatakan bahawa air hujan adalah bersih dan sesuai digunakan namun, pendapat ini masih diragui berikutan kitaran air ini yang melalui beberapa frasa tertentu yang menyebabkan berlakunya sentuhan jirim air dengan bahan-bahan lain (JKM, 2011). Titisan hujan mengandungi tahap keasidan yang sedikit kerana air hujan ini dapat melarutkan kandungan asid karbon dioksida dan nitrogen dioksida yang terdapat dalam udara yang

tercemar semasa proses sejatan berlaku (*Texas Water Development Board*, 2005). Justeru itu, rawatan mudah harus dilakukan bagi meningkatkan tahap kualiti air hujan seperti kaedah penapisan yang dilakukan bagi mengasingkan sedimen-sedimen yang terperangkap semasa tadahan dilakukan. Proses penapisan ini dapat memastikan air berada dalam keadaan selamat untuk digunakan dalam kehidupan seharian (Krishna, 2005).

Dapatan analisis sampel air hujan yang diambil di kawasan UPM oleh pengkaji mendapati bahawa daripada 30 unit sampel air hujan yang diambil, hanya 2 unit sampel sahaja yang mengandungi paras E-coli yang rendah dan ini membuktikan bahawa bakteria tersebut mampu mengganggu tahap kualiti air hujan (Thamer et al, 2010). Manakala, dapatan penyelidikan yang dijalankan di sekitar kawasan Bogor, Indonesia pula mendapati bahawa nilai pH yang diperolehi daripada sampel air adalah rendah dan tidak sesuai digunakan disamping nilai Coliform yang tinggi (Christina et al, 2000). Dapatan ini menunjukkan bahawa, kandungan bahan kimia dalam air hujan adalah berbeza diantara satu kawasan. Justeru itu, rawatan mudah diperlukan untuk meningkatkan tahap kualiti air hujan supaya air hujan yang ditakung dapat digunakan sebagai sumber air dalam kehidupan seharian penduduk.

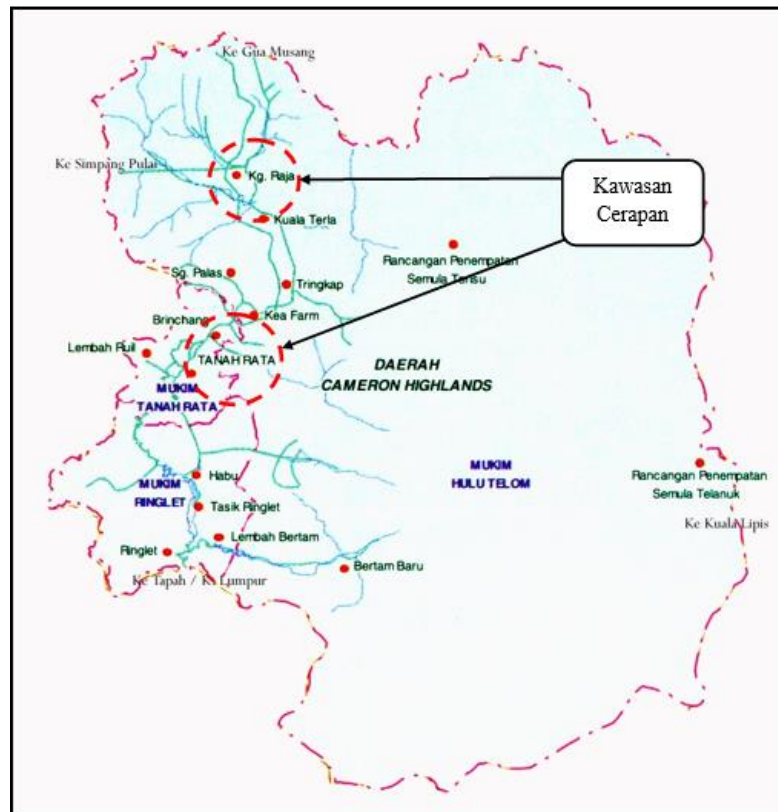
METODOLOGI KAJIAN

Kawasan Kajian

Kajian ini dijalankan di Daerah Cameron Highlands, Pahang yang terletak di koordinat 4.5° U 101.4° T bagi Negeri Pahang. Kawasan ini yang terletak pada purata ketinggian 1,829 meter dari aras laut menyebabkan kawasan ini mengalami suhu yang agak sejuk dan nyaman iaitu antara 13°C hingga 18°C. Kawasan ini yang terletak di bawah pentadbiran Majlis Daerah Cameron Highlands (MDCH) telah dibahagikan kepada tiga mukim utama iaitu Mukim Telom (63,990 hektar), Mukim Ringlet (5,156 hektar), dan Mukim Tanah Rata (2,072 hektar). Dinyatakan bahawa bilangan penduduk di Cameron Highlands pada tahun 2010 ialah seramai 34,510 orang dan telah meningkat kepada 35,075 orang pada tahun 2012 (MDCH, 2013). Secara umumnya, Cameron Highlands mempunyai kawasan seluas 71,218 hektar yang terdiri daripada kawasan hutan simpan, kawasan perindustrian, kawasan penempatan, kawasan komersial, kawasan pertanian dan sebagainya. Sektor pertanian adalah penyumbang utama kepada peningkatan ekonomi dan pembangunan bagi kawasan kajian melalui tanaman teh, sayuran, bunga-bunga dan buah-buahan yang dieksport ke negara luar seperti Singapura dan China.

Bagi mendapatkan data yang relevan kawasan pengambilan sampel telah dibahagikan kepada tiga bahagian utama iaitu kawasan bandar, penempatan dan kawasan pertanian. Bekas tadahan di tempatkan di kawasan Brinchang bagi memperolehi sampel bagi mewakili kawasan bandar. bagi mewakili kawasan penempatan pula, bekas tadahan ditempatkan di bahagian Tanah Rata yang mempunyai kawasan tumpuan penduduk yang lebih tinggi. Seterusnya, bekas tadahan juga ditempatkan di kawasan Kampung Raja yang mempunyai pelbagai jenis tanaman dalam kuantiti yang banyak bagi mewakili kawasan pertanian. Manakala, bagi mendapatkan sampel untuk menunjukkan perbezaan sela masa, tadahan di kawasan lapang (padang sekolah) telah dijalankan. Hal ini bertujuan untuk mengurangkan pengaruh bahan/benda sekeliling terhadap sampel kajian. Rajah 1 menjelaskan kedudukan peta bagi Daerah Cameron Highlands dan kawasan cerapan.

Rajah 1: Peta Kawasan Cerapan Sampel Air di Kawasan Kajian
Sumber: Pejabat Tanah dan Daerah Cameron Highlands 2013



Pengumpulan Data

Kajian ini melibatkan pengumpulan data primer yang diperolehi melalui kaedah tinjauan awal, merakam foto-foto, kaedah pemerhatian di lapangan terutamanya di kawasan yang telah dibangunkan seperti kawasan pertanian, perumahan, premis perniagaan dan sekitarnya. Tambahan lagi, analisis sampel air hujan juga akan dijalankan bagi menilai tahap kualiti air hujan yang diterima oleh kawasan kajian. Seramai 70 orang responden dijadikan sampel dalam kajian ini. Pemilihan jumlah responden adalah berdasarkan jadual sampel dan populasi oleh Krejcie dan Morgan (1970), yang mana populasi kawasan kajian yang dipilih adalah sebanyak 80 orang bagi perumahan awam Hillpark (50 buah rumah), dan Taman Camelia (30 buah rumah). Soal selidik juga menjurus kepada pendapat masyarakat terhadap faktor-faktor lain yang mampu memberikan kesan terhadap kualiti air tuaian hujan di kawasan kajian. Antaranya adalah seperti kawasan hutan, pembangunan, dan masalah hakisan tanah. Hal ini kerana, kaedah persampelan rawak mudah adalah kaedah yang lebih sesuai digunakan dalam menentukan kumpulan sampel yang akan bertindak sebagai responden kajian. Penggunaan persampelan rawak mudah ini adalah kerana responden di kawasan kajian adalah memiliki ciri-cira yang sama.

Analisis Data

Sampel air hujan yang diambil akan dibawa ke makmal hidrologi bagi menentukan kualiti sampel air hujan tersebut. Parameter yang akan ditentukan adalah seperti SS, dan pH akan dinilai bagi menentukan tahap kualiti air tersebut berdasarkan kepada piawaian yang ditetapkan oleh Kementerian Kesihatan Malaysia dan JAS untuk kegunaan domestik mahupun luaran.

Tambahan lagi, kawasan pengambilan sampel air akan dijalankan di beberapa kawasan bagi melihat perbezaan tahap kualiti air hujan. Antara kawasan yang dipilih adalah seperti kawasan pertanian, kawasan bandar/komersial, dan kawasan penempatan penduduk. Pemilihan kawasan ambilan sampel air pula ditentukan berdasarkan kawasan yang mempunyai peratusan tertinggi guna tanah yang telah dipilih dengan merujuk kepada maklumat yang diterima daripada Pejabat Tanah dan Daerah Cameron Highlands. Berdasarkan kepada pendapat Wanyonyi M. J (1999), sampel air hujan juga akan diambil mengikut selang masa tertentu, iaitu 3 hingga 5 minit selepas hujan turun bagi mendapatkan air hujan yang lebih bersih. Sampel air hujan akan diisi ke dalam botol khas dan akan dibalut dengan *aluminium foil* serta diletakkan di dalam *cool box* bagi tujuan pengawetan. Seterusnya, sampel air hujan akan dianalisis mengikut tatacara HACH bagi penggunaan mesin *Spectrometer DR 3900* dan menggunakan beberapa peralatan lainya. Analisis deskriptif turut digunakan dalam menganalisis keputusan soal selidik yang dilaksanakan iaitu penilaian dari segi peratusan pendapat responden terhadap soalan yang dikemukakan.

Parameter pH (Kepekatan Hidrogen)

Parameter pH digunakan bagi mengukur tahap keasidan dan kealkalian di dalam kandungan sampel air hujan yang diambil semasa cerapan di kawasan kajian. Parameter ini merupakan pengukur terpenting dalam menentukan sifat kimia air. Kandungan pH dalam badan air diukur bersandarkan 0-14 dimana nilai 7 merujuk kepada tahap neutral. Manakala, nilai kurang daripada 7 merujuk kepada tahap keasidan serta nilai yang melebihi angka 7 pula merujuk kepada tahap kealkalian dalam kandungan air tersebut.

Pepejal Terampai (SS)

Parameter pepejal terampai adalah merujuk kepada kandungan partikel organik mahupun bukan organik yang terdapat dalam kandungan air. Antara partikel yang biasanya hadir dalam kandungan air adalah seperti debu, tanah, pasir, kelodak dan sebagainya. Kewujudan bahan-bahan terampai ini dalam air akan menyebabkan perubahan yang ketara dalam kualiti air tersebut. Contohnya, warna air akan menjadi keruh jika bahan terampai adalah tinggi. Oleh itu, kandungan bahan terampai yang diperolehi semasa proses penurasan dijalankan akan ditimbang bagi menentukan nilai kuantiti pepejal terampai.

HASIL KAJIAN

Analisis Kualiti Air

Jadual 1 menunjukkan analisis dapatan kajian bagi parameter pH dan SS yang diperolehi semasa kajian dijalankan. Didapati nilai pH bagi semua sampel yang diambil adalah berada pada nilai keasidan. Hal ini menunjukkan, terdapat kandungan asid dalam sampel air hujan yang diambil namun nilainya adalah ditahap yang rendah. Berdasarkan hasil, tidak terdapat perbezaan nilai pH dalam sampel air di tiga kawasan utama (bandar, penempatan, pertanian) dengan nilai perolehan adalah pH 6. Namun, bagi ambilan sampel sela masa pula menunjukkan perbezaan namun masih di tahap yang rendah. Bagi ambilan sampel minit ke- 3 hingga minit ke- 9 nilai bacaan ialah pH 5. Nilai pH angka 6 pula diperolehi daripada daripada sampel pada minit ke- 12 dan minit ke- 15.

Manakala, kandungan SS pula menunjukkan perbezaan nilai yang ketara. Didapati kandungan pepejal terampai adalah tinggi di kawasan penempatan penduduk (16mg/L) jika dibandingkan dengan sampel di kawasan bandar (13mg/L) dan kawasan pertanian (12mg/L). Hasil analisis menunjukkan kandungan SS adalah tinggi pada minit ke- 9 (21mg/L) dan menurun ke nilai 2mg/L pada minit ke- 15. Pada minit ke- 3 nilai SS ialah 18mg/L, dan 16mg/L pada minit ke- 6 serta pada nilai 8mg/L pada minit ke- 12.

Jadual 2: Nilai parameter pH dan SS air tuaian hujan bagi Cameron Highlands

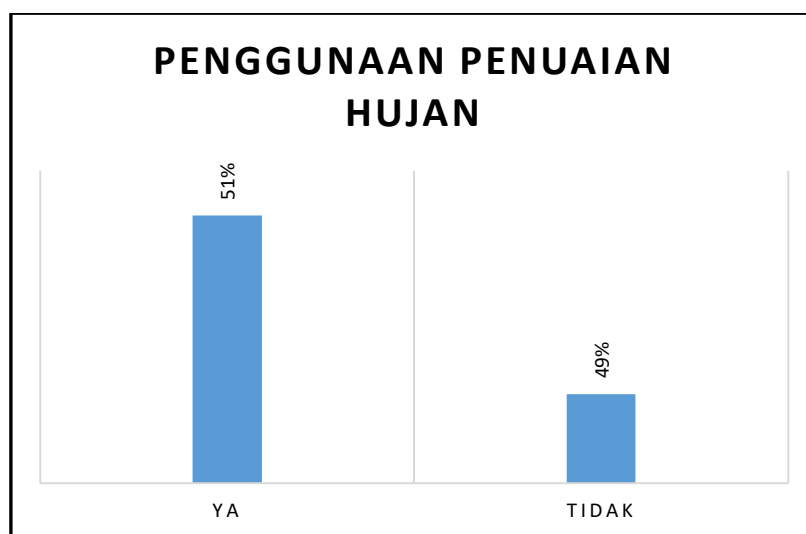
Kawasan Cerapan	Parameter	
	pH	Pepejal Terampai (SS)
Bandar	6	13 mg/L
Penempatan	6	16 mg/L
Pertanian	6	12 mg/L
Minit ke – 3	5	18 mg/L
Minit ke – 6	5	16 mg/L
Minit ke – 9	5	21 mg/L
Minit ke – 12	6	8 mg/L
Minit ke – 15	6	2 mg/L

Sumber: Kajian Lapangan (2013)

Persepsi Masyarakat Cameron Highland Terhadap Penggunaan Air Tuaian Hujan

Rajah 2 menunjukkan peratusan responden yang masih menggunakan air hujan sebagai salah satu sumber bekalan air dalam kehidupan seharian mereka. Berdasarkan analisis didapati seramai 36 orang (51%) daripada responden masih menggunakan air tuaian hujan. Manakala 34 orang (49%) daripada mereka sudah tidak menggunakan air hujan dalam kehidupan seharian. Hal ini menunjukkan bahawa walaupun pembangunan telah dilaksanakan, namun air hujan masih digunakan untuk tujuan luaran mahupun domestik oleh sebahagian masyarakat.

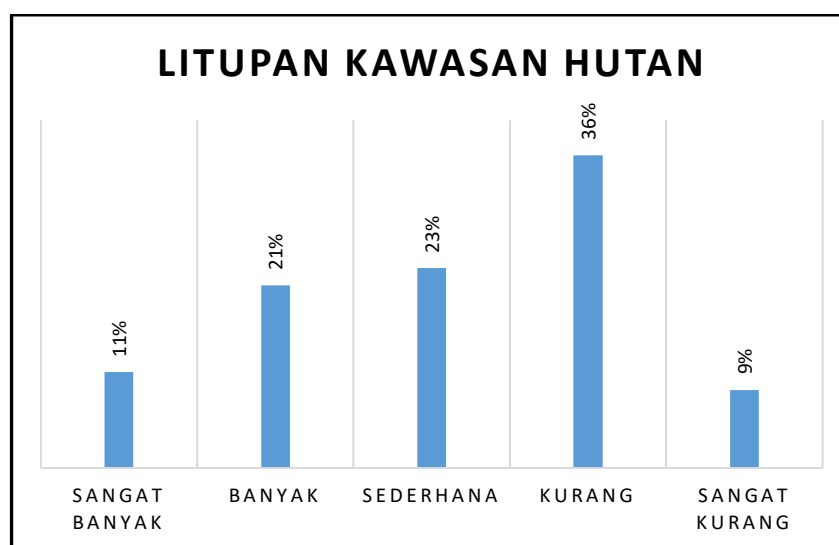
Rajah 2: Peratusan Responden Yang Menggunakan Air Tuaian Hujan
Sumber: Kajian Lapangan (2013)



Persepsi Masyarakat Cameron Highland Terhadap Faktor Yang Mampu Memberikan Kesan Negatif Terhadap Air Tuan Hujan

Rajah 3 menerangkan bahawa masyarakat di Cameron Highlands bersetuju bahawa kawasan hutan telah semakin berkurangan di sana. Seramai 25 orang responden (36%) diikuti seramai 16 orang responden (23%) menyatakan kawasan hutan masih lagi dalam kadar sederhana di kawasan kajian. 15 orang responden (21%) menyatakan kawasan hutan masih lagi banyak dan 8 orang responden (11%) menyatakan terdapat sangat banyak kawasan hutan serta 6 orang responden (9%) menyatakan bahawa sangat kurang kawasan hutan di daerah berkenaan. Maklum balas daripada responden menyatakan mereka kurang pasti dimana kawasan hutan yang seharusnya dijaga dan dilindungi berikutan peningkatan tanah pertanian di kawasan kajian. Laporan daripada PBT menyatakan, terdapat hampir 38,419.30 hektar kawasan Hutan Simpanan Kekal di kawasan kajian. Litupan hutan yang banyak mampu memberikan udara yang bersih dan mampu mengurangkan kadar partikel terampai yang boleh disejat melalui badan air dan akan mengurangkan tahap pencemaran air hujan. Tambahan lagi, penggunaan racun dalam aktiviti pertanian di kawasan Cameron Highlands yang sememangnya akan membebaskan partikel racun ke udara dan berkemungkinan akan melekat di permukaan daun dan akhirnya akan masuk ke dalam badan-badan air melalui kitaran air.

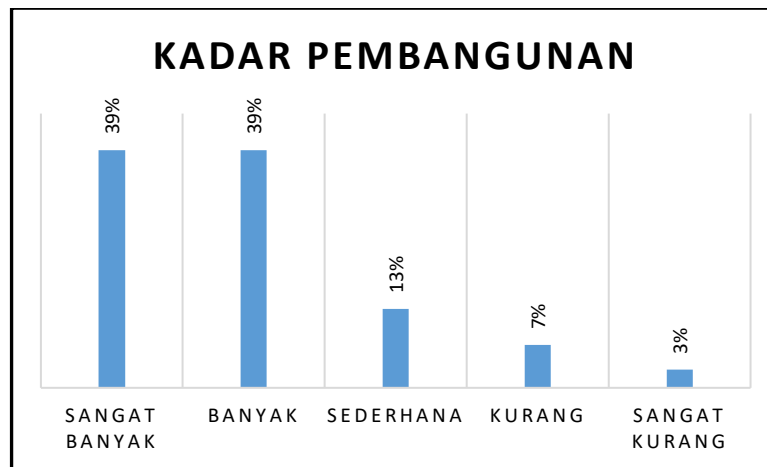
Rajah 3: Pandangan Responden Terhadap Kawasan Hutan Di Cameron Highlands
Sumber: Kajian Lapangan (2013)



Berdasarkan rajah 4, dinyatakan bahawa kadar pembangunan di Cameron Highlands yang berkemungkinan akan menurunkan kualiti sumber air adalah sangat banyak dan banyak iaitu masing-masing 39% (27 orang responden). Manakala 13% responden (9 orang) menyatakan kadar pembangunan adalah sederhana, 7% responden (5 orang) menyatakan kadar pembangunan adalah kurang, dan 3% responden (2 orang) menyatakan kadar pembangunan adalah sangat kurang dijalankan di kawasan kajian. Peningkatan jumlah pelancong yang melawat Cameron Highlands telah memberikan ruang dan peluang kepada pemaju bagi menyediakan kemudahan dan keselesaan kepada para pelancong. Namun, hal ini akan memberikan kesan kepada kepada kualiti air tuaian kerana partikel terampai di dalam udara seperti debu tanah dan asap kenderaan akan masuk dan mencemarkan kandungan air tuaian tersebut. Pembangunan yang dijalankan di kawasan kajian tanpa melihat kebaikan dari sisi masyarakat yang tinggal dan menetap di kawasan kajian. Rata-rata pembangunan yang

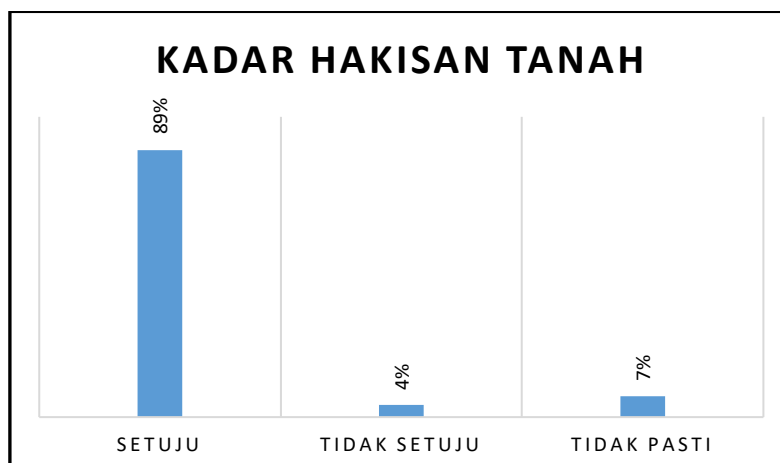
dibangunkan adalah seperti hotel, kawasan peranginan, restoran dan sebagainya galak dibina untuk keselesaan para pelancong tanpa memikirkan keselesaan penduduk di sana. Sebagai contoh, penduduk menyatakan bahawa mereka sukar untuk keluar akibat kedatangan pelancong yang terlampau ramai. Tambahan lagi, sikap para pelancong yang membuang sampah ke dalam sungai juga membimbangkan akan menurunkan tahap kebersihan sungai di kawasan kajian.

Rajah 4: Pandangan Responden Terhadap Kadar Pembangunan Di Cameron Highlands
Sumber: Kajian Lapangan (2013)



Rajah 5 menjelaskan bahawa masalah hakisan tanah yang berkemungkinan menjejaskan kualiti air hujan sering kali terjadi di kawasan kajian. Hal ini terbukti dengan pendapat 62 orang responden (89%) yang bersetuju dengan pernyataan ini. Manakala, 3 orang responden (4%) menyatakan tidak dan 5 orang responden (7%) menyatakan tidak pasti dengan pernyataan bahawa masalah hakisan sering terjadi di kawasan kajian. Penebangan hutan yang bagi tujuan pertanian yang meningkat di Cameron Highlands telah menghasilkan masalah hakisan yang tinggi di sana. Aktiviti hakisan tanah yang berlaku akan mendatangkan pelbagai bahan asing seperti kelodak, pasir dan tanah liat akan mencemarkan permukaan badan air dan seterusnya akan disejat melalui proses sejatan dan akan turun sebagai air hujan yang semakin tercemar.

Rajah 5: Pandangan Responden Terhadap Masalah Hakisan Tanah Di Cameron Highlands
Sumber: Kajian Lapangan (2013)



KESIMPULAN

Berdasarkan penemuan awal dalam kajian yang dijalankan, dapat disimpulkan bahawa masih terdapat masyarakat di kawasan kajian yang menggunakan air tuaian hujan sebagai salah satu sumber air dalam kehidupan mereka sama ada dalam pelbagai kegunaan seperti pertanian mahupun basuhan pakaian. Namun, kadar pembangunan yang semakin meningkat di kawasan ini nyata akan memberikan impak negatif terhadap kualiti air tuaian hujan yang boleh digunakan. Pembangunan yang dijalankan nyata telah menjelaskan kawasan hutan semula jadi dan pekara ini mampu memberikan kesan terhadap alam sekitar kawasan Cameron Highlands itu sendiri. Tambahan lagi, aktiviti pertanian yang menggunakan semburan racun telah menjadi antara punca penurunan tahap kualiti alam sekitar tidak terkecuali sumber air. Oleh itu, pemantauan terhadap tahap kualiti air tuaian hujan ini perlu dijalankan supaya ianya tidak mendatangkan masalah kesihatan kepada mereka yang masih mengaplikasikan air tuaian hujan dalam kehidupan seharian. Kajian-kajian yang teliti dan mendalam perlu terus dilakukan untuk melihat aspek kebaikan yang masih lagi perlu ditingkatkan lagi dalam ilmu penjagaan alam sekitar itu sendiri. Seterusnya, pembangunan yang ingin dijalankan juga harus melihat dari sisi kepentingan kepada masyarakat setempat juga bukan hanya kepada sektor perlancongan sahaja.

PENGHARGAAN

Penulisan artikel ini merupakan sebahagian daripada dapatan kajian bagi memenuhi syarat bergraduasi di peringkat Sarjana di Penghargaan terima kasih kepada Universiti Pendidikan Sultan Idris. Terima kasih kepada Allahyarham Prof. Madya Dr Mohamad Suhaily Yusri Bin Che Ngah dan Prof. Dr Hamirdin Bin Ithnin selaku penyelia tesis dalam memberikan ilmu dan nasihat untuk menjalankan kajian ini. Hasil artikel ini belum diterbitkan dan ianya merujuk kepada penemuan kajian sekitar tahun 2013 sebagai rujukan semasa.

RUJUKAN

- Boers, Th. M & Ben-Asher J. (1982). A Review Of Rainwater Harvesting. Amsterdam. *Agricultural Water Management*. 5(1982). Pp 145-158.
- Chan, N. W. (1981). The Variability in Northwaet Peninsular Malaysia. *Malaysia Journal of Tropical Geography*. Vol. 2. Pp 9-19.
- Christina M. Mariana, H. Hardienata, H. Mayditia, Hudarsono, M. Azis, & Ita Yulianita. (2000). *Perancangan Sistem Pengolahan Air Hujan Dengan Menggunakan Teknologi Membrane Dan Lampu Ultraviolet Serta Penerapannya Dalam Kehidupan Sehari-Hari*. Indonesia: Institut Pertanian Bogor.
- Jafar, A., Sakke N., Mapa, M.T., Saudi, A., Hassan, D., & George, F. Pengaruh Monsun Terhadap Bahaya Banjir. Kajian Kes Dataran Banjir Beaufort, Sabah: The Effect Of Monsoon Towards Flood Hazard: Case Study Of Flood Plains in Beaufort, Sabah. *Jurnal Kinabalu*. 165-165
- Jabatan Pengairan dan Saliran. (2010). *Rainwater Harvesting- JPS Experience*. Selangor: Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar.
- Jabatan Meteorologi Malaysia. (2013). *Laporan Hujan Bulanan Cameron Highlands*. Petaling Jaya: Kementerian Sains, Teknologi dan Inovasi.
- Krishna Hari J. (2005). *The Texas Manual On Rainwater Harvesting*. America: Texas Water Development Board.

- Shaharuddin, Ahmad. (2003). *Arah Aliran Iklim Bandar Di Beberapa Buah Bandar Di Malaysia: Analisis Impak Perkembangan Bandar*. Prosiding Kebangsaan Cabaran Pembangunan, Dilema Persekitaran. PPSPP, FSK, 12-13 September 2003.
- Sulong Mohamad, Mohd Ekhwan Toriman, Kadaruddin Aiyub & Mokhtar Jaafar. (2005). *Sungai dan Pembangunan: Tebingan Sungai Bandar Malaysia*. Bangi: Penerbit Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Thamer Ahmed Mohammed, Megat Johari Megat Mohd. Noor & Abdul Halim Ghazali. (2010). *Study On Potential Uses Of Rainwater Harvesting In Urban Areas*. Serdang: Universiti Putra Malaysia
- Tjia, H.D. (1987). *Geomorfologi*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka
- Xia, J., Wang, Z.G. & Tan, G. (2004). The Renewability Of Water Resources And Its Quantification In The Yellow River Basin, China. *Hydrological Processes*. 18(12). Pp 2327-2336.
- Nayan, N., Hashim, M., Ibrahim, M. H., & Suhaily, M. (2009). Perubahan Gunatanah dan Tahap Kualiti Air Sungai di Bandaraya Ipoh, Perak. *Malaysian Journal of Environmental Management*, 10(2), 115–134.
- Shaari, N., Irfan, A., Ani, C., Nasir, N., Fauzi, M., Zain, M., & Fui, G. S. (2008). *RAINWATER HARVESTING : POTENTIAL FOR QUALITY LIVING*. *Icbedc*, 599–611.