

KESAN PERUBAHAN GUNA TANAH TERHADAP POLA SUHU DI KUNDASANG, SABAH

Safiah Yusmah Muhammad Yusoff, Amy Nabilla Jeffrey

Jabatan Geografi, Fakulti Sastera dan Sains Sosial
Universiti Malaya

Email: dr.safiah@um.edu.my

ABSTRAK

Kundasang, Sabah merupakan destinasi pelancongan tanah tinggi yang dikenali kerana suhu persekitarannya yang rendah. Namun, situasi telah berubah apabila Kundasang semakin rancak dibangunkan dengan pelbagai jenis guna tanah. Oleh itu, objektif kajian ini bertujuan untuk menganalisis impak perubahan guna tanah terhadap pola suhu di Kundasang dari tahun 2012 sehingga tahun 2020. Pelaksanaan kajian ini adalah dengan menggunakan pendekatan gabungan kaedah kuantitatif dan kualitatif. Dapatan kajian menunjukkan sepanjang tempoh sembilan tahun, guna tanah Kundasang telah mengalami perubahan yang besar dan jelas dilihat pada keluasan kawasan hijau yang semakin berkurangan. Pengurangan luas kawasan hijau adalah akibat pembukaan kawasan baru untuk aktiviti pertanian, pelancongan dan pembinaan. Hasil analisis kandungan mendapati sektor pertanian dan pelancongan merupakan aktiviti guna tanah yang paling giat dijalankan berbanding pembinaan. Seiring dengan perubahan guna tanah, pola suhu Kundasang juga turut mengalami perubahan. Dapatan temu bual mendapati perubahan pola suhu Kundasang memberi kesan kepada produktiviti pertanian dan aktiviti pelancongan. Hal ini seterusnya, memberi impak kepada penduduk yang menjadikan sektor pertanian dan pelancongan sebagai sumber pendapatan utama.

Kata Kunci: *Perubahan guna tanah, pola suhu, pelancongan, pertanian.*

LAND USE CHANGE EFFECTS ON TEMPERATURE PATTERNS IN KUNDASANG, SABAH

ABSTRACT

Kundasang, Sabah, is a highland tourist destination known for its low ambient temperature. However, the situation changed when Kundasang is increasingly

developed with various land use types. Therefore, the objective of this study is to analyze the extent of the impact of land use change on temperature patterns in Kundasang from 2012 until 2020. The implementation of this study is to use a combination of quantitative and qualitative methods. The findings of the study show that throughout the nine-year period, Kundasang's land use has undergone major changes, which can be clearly seen in the diminishing area of green areas. The reduction in green areas results from the opening of new areas for agricultural, tourism and construction activities. The results of the content analysis found that the agriculture and tourism sectors are the most active land use activities compared to construction. Along with the change in land use, the temperature pattern of Kundasang also experienced changes. The findings of the interview found that the change in Kundasang's temperature pattern has an impact on agricultural productivity and tourism activities. This, in turn, impacts the population whose main income sources are agriculture and tourism.

Keywords: *Land use change, Temperature pattern, Tourism, Agriculture.*

PENGENALAN

Perubahan guna tanah yang berlaku di kawasan tanah tinggi memberi kesan yang ketara kepada alam sekitar fizikal. Umumnya, aktiviti penyahutan yang berlaku khususnya di kawasan tanah tinggi bertujuan untuk meluaskan kawasan pertanian, petempatan, pengangkutan dan lain-lain yang menghasilkan impak negatif. Keadaan ini bukan sahaja mengubah ciri tanah menjadi sensitif sehingga menyumbang kepada kejadian tanah runtuh malah, komponen alam sekitar yang lain seperti atmosfera dan hidrosfera juga turut terjejas. Chan et al., (2006) dalam kajian kes di Cameron Highland yang merupakan sebuah kawasan bandar tanah tinggi mendapati telah berlaku fenomena 'Pulau Haba' dengan suhu yang lebih panas di kawasan bandar berbanding luar bandar. Kejadian ini berkait rapat dengan pembersihan kawasan hutan atau aktiviti penyahhutan secara meluas di sesuatu kawasan untuk pelbagai tujuan. Bagi negara yang beriklim tropika seperti Malaysia, perubahan terhadap guna tanah melalui aktiviti penebangan hutan perlulah di beri perhatian. Hal ini bertujuan untuk mengurangkan risiko kejadian peningkatan suhu setempat yang menjadi penyumbang kepada fenomena pemanasan global. Tambahan pula, hutan hujan tropika yang ada di Malaysia mempunyai kemampuan dalam menjadi penyimpan gas karbon serta pembekal utama gas oksigen di dunia. Hutan hujan tropika dianggarkan mampu menyimpan lebih kurang 40% daripada keseluruhan jumlah karbon di dunia (Malhi & Grace, 2002). Oleh yang demikian, biom hutan ini dianggap sebagai satu komponen yang penting terutama dalam mengekalkan kestabilan iklim dunia. Oleh itu, matlamat kajian ini yang dijalankan di Kundasang, Sabah adalah untuk menganalisis kesan perubahan guna tanah terhadap pola suhu di kawasan setempat. Beberapa objektif telah dirangka

bagi mencapai matlamat kajian seperti mengenal pasti perubahan guna tanah dan pola suhu, dan seterusnya menganalisis kesan perubahan guna tanah terhadap suhu di Kundasang, Sabah. Antara kepentingan kajian ini adalah dapat menjelaskan bagaimana perubahan kepada pola suhu boleh mempengaruhi guna tanah di Kundasang terutamanya pertanian dan pelancongan yang menjadi sumber pendapatan utama penduduk. Hasil kajian juga dapat membantu pihak berwajib dan pihak berkepentingan untuk membuat perancangan yang lebih terperinci dalam melaksanakan sebarang pembangunan di Kundasang, Sabah. Maklumat ini sangat penting bagi memastikan sebarang perancangan terhadap pelan-pelan pembangunan di Kundasang akan sentiasa menitikberatkan keadaan persekitaran agar kelestarian alam dapat dikekalkan.

KAJIAN LITERATUR

Kesan perubahan guna tanah terhadap pola suhu

Pembangunan fizikal telah menimbulkan perubahan bukan sahaja terhadap litupan tanah bahkan juga kepada penggunaan tanah di sesuatu lokasi. Perubahan ini menjadi semakin ketara susulan daripada pembangunan sosio-ekonomi negara yang mendasari Dasar Wawasan Nasional pada tahun 2000. Dasar ini diperkenalkan bagi memastikan pembangunan yang dijalankan di negara ini dapat memenuhi keperluan penduduk sehingga pada masa akan datang. Walaupun pembangunan yang dirangka sepatutnya memberi kepentingan kepada masyarakat (Narimah et al., 2012), namun dari sisi yang lain, pembangunan ini secara langsung menimbulkan keterancaman degradasi alam sekitar kepada masyarakat diiringi pelbagai bencana seperti banjir, banjir kilat, tanah runtuh, wabak denggi, perubahan cuaca dan jerebu (Shaharudin et al., 2004). Pembangunan pesat khususnya di kawasan bandar mempunyai impak yang ketara berikutan pembukaan kawasan hutan dan diganti dengan bangunan-bangunan yang diperbuat daripada pelbagai material yang menjadi pemangkin kepada impak yang negatif. Pembangunan yang pesat di suatu kawasan meningkatkan proses pengeluaran haba. Keadaan ini diburukkan lagi dengan pelbagai aktiviti manusia seperti perkilangan, penggunaan kenderaan, pembinaan dan lain-lain. Impak negatif yang terhasil kepada alam sekitar boleh meningkatkan risiko berlakunya fenomena peningkatan gelombang haba. Kajian oleh Ibrahim et al. (2016) di Rawang, Selangor mendapati suhu adalah tinggi di pusat bandar berbanding kawasan sub-bandar dan pinggir bandar. Tahap suhu di lokasi kajian mengalami perubahan yang ketara dan dikategorikan pada paras sedikit bahaya kepada kesihatan manusia. Fenomena ini membuktikan bahawa pembangunan yang pesat di kawasan bandar boleh menghasilkan perubahan terhadap ciri-ciri cuaca dan iklim.

Hakimah et al. (2018) membuktikan bahawa berlaku perubahan guna tanah di kawasan yang pesat membangun seperti Kuala Lumpur. Ini secara tidak

langsung menyebabkan Kuala Lumpur mempunyai pelbagai pecahan jenis guna tanah dengan perubahan guna tanah paling tinggi adalah kawasan pertanian. Penurunan keluasan guna tanah pertanian telah berlaku sejak tahun 1990 sehingga 2015. Hasil kajian tersebut mendapati kira-kira separuh kawasan pertanian telah ditukar kepada pembinaan. Secara keseluruhannya, pengurangan kawasan hijau dan perubahan landskap di Kuala Lumpur telah menyebabkan wujud masalah persekitaran.

Selain Kuala Lumpur, kajian yang menumpu di kawasan bandar yang pesat membangun turut dijalankan di beberapa lokasi seperti sekitar Pulau Pinang dan beberapa daerah di negeri Selangor (Shaharuddin et al., 2004). Pemilihan lokasi kajian bertujuan untuk mendalami proses pembangunan khusus di kawasan yang pesat membangun yang akan mempengaruhi suhu di kawasan setempat. Hasil kajian mendapati bahawa jenis guna tanah bagi kategori tepu bina mempunyai taburan pola suhu yang lebih tinggi iaitu mencatatkan suhu melebihi 32°C berbanding kawasan lain. Hal ini disebabkan, kawasan terbabit mempunyai sifat permukaan yang kering dengan wujudnya pelbagai aktiviti manusia yang giat dijalankan dalam satu-satu masa tertentu. Keadaan ini sekaligus mengalirkan haba ke kawasan bandar pada waktu siang dan menyebabkan suhu di beberapa kawasan berdekatan menjadi tinggi. Fenomena ini seterusnya bertambah serius apabila atmosfera bandar mengandungi peratusan bahan tercemar yang tinggi namun, tidak dapat dibebaskan ke ruang angkasa. Lantas, menjadikan bandar atau kawasan tertentu lebih panas bukan sahaja pada waktu siang tetapi juga pada waktu malam.

Kejadian peningkatan suhu sering difokuskan di kawasan bandar meski pun fenomena ini juga turut berlaku di kawasan lain. Walaupun sesuatu kawasan masih belum dibangunkan secara keseluruhan namun, didapati pola suhu di kawasan-kawasan ini juga turut mengalami perubahan. Dalam konteks ini, kawasan luar bandar yang belum dibangunkan secara menyeluruh disebabkan oleh kekangan-kekangan khusus dari aspek bentuk muka bumi yang berbukit bukau atau bergunung-ganang atau ketidakstabilan tanah kawasan itu sendiri (Koharuddin, 2005). Walau bagaimanapun, penduduk di kawasan seperti ini masih menjalankan aktiviti lain yang membawa kepada degradasi alam sekitar seperti perubahan pola suhu di kawasan setempat (Utami, 2019). Walaupun perubahan tersebut berlaku pada tahap minimum dalam skala yang kecil tetapi keadaan ini mampu menjadi penanda terhadap keadaan alam sekitar pada masa mendatang (Haliza, 2009). Kajian kes di Tanjong Malim, Perak menunjukkan bahawa wujud hubungan signifikan antara aktiviti guna tanah dengan perubahan variasi suhu di kawasan tersebut. Namun begitu, berdasarkan hasil kajian ini, hubungan kedua-dua pemboleh ubah tidak ketara dan menunjukkan kekuatan hubungan yang lemah disebabkan jenis

guna tanah bagi pembangunan tepu bina di kawasan tersebut masih dalam satu tahap yang perlahan. Lantas, keadaan ini kurang mempengaruhi perubahan suhu setempat (Ibrahim et al., 2016). Walau bagaimanapun, fenomena sedemikian perlu diberi perhatian bagi mengelakkan berlakunya peningkatan suhu pada masa akan datang sehingga mewujudkan isu alam sekitar yang lain.

Pembangunan di kawasan tanah tinggi turut mempengaruhi ekosistem ruangan lain dimana pembersihan kawasan hutan atau aktiviti penyahhutan untuk membuka kawasan pertanian, petempatan dan pembangunan yang lain semakin giat dijalankan. Berdasarkan kajian yang dilaksanakan oleh Ahadi et al., (2011), didapati susulan daripada perubahan guna tanah kawasan tanah tinggi seperti di Genting Highlands, Cameron Highlands dan Fraser's Hill satu kesan yang amat ketara telah dikenal pasti. Kesan tersebut adalah berkaitan dengan perubahan kepada parameter cuaca yang merangkumi suhu, kelembapan bandingan dan taburan hujan. Situasi ini turut diketengahkan oleh Meyer dan Turner (1992) bahawa perubahan terhadap pola guna tanah dan kesannya kepada ekosistem diklasifikasikan sebagai satu bentuk yang baru iaitu melibatkan kategori hibrid. Perubahan guna tanah di Cameron Highlands selama 16 tahun bermula dari tahun 1990 sehingga 2006 juga mendapati telah berlaku pengurangan luas kawasan hutan yang mana, pada tahun 1990, keluasannya adalah sekitar 62,991ha manakala, pada tahun 2006, peratus pengurangan adalah sebanyak 7.2% iaitu 58,532ha. Pengurangan peratus jumlah kawasan hutan ini selaras dengan peningkatan guna tanah bagi tujuan pembangunan bandar dan memajukan aktiviti perkebunan dengan jumlah peningkatan adalah sebanyak 79% daripada 5,435ha pada tahun 1990, kepada 9,749ha pada tahun 2006 (Ismail, 2017). Peningkatan ini seterusnya, membawa kepada perubahan topografi sebuah kawasan yang dipenuhi tumbuhan asal. Situasi ini mempengaruhi suhu permukaan dan fluks haba pendam (Dale, 1997). Dapatan kajian ini juga menunjukkan bahawa peningkatan suhu yang berlaku di Cameron Highlands adalah seiring dengan perubahan guna tanah. Aktiviti penebangan hutan secara meluas telah mencetuskan fenomena perubahan iklim dan turut memberi kesan kepada sektor ekonomi utama penduduk setempat.

Umumnya, aktiviti ekonomi yang dijalankan di kawasan tanah tinggi adalah melibatkan kegiatan pertanian tanaman berhawa sederhana (Ismail, 2017). Namun, Palencia (2009) mendapati impak daripada peningkatan suhu setempat akan menjejaskan kitaran hidup tanaman dimana, kitaran hidupnya akan menjadi lebih singkat berbanding kebiasaannya. Ini menunjukkan suhu memainkan peranan yang penting dalam menentukan pengeluaran produktiviti pertanian. Sebarang gangguan yang berlaku terhadap ciri iklim sekali gus akan memberi impak kepada aktiviti ekonomi di sesebuah kawasan tersebut.

Tambahan pula, aktiviti ekonomi di kawasan tanah tinggi juga menekankan aktiviti pelancongan disebabkan oleh suhu yang rendah dan dingin dengan kehadiran pelbagai jenis flora dan fauna yang unik. Oleh itu, peningkatan terhadap suhu setempat secara langsung akan menjejaskan sektor pelancongan yang berkonsepkan pelancongan berhawa sejuk apabila salah satu keunikan sesuatu kawasan terjejas dengan perubahan iklim dan cuaca (UNWTO, 2008).

METODOLOGI

Pengumpulan Data

Sumber data primer diperoleh daripada temu bual bersama lima orang responden daripada agensi yang berkaitan dengan kajian yang dijalankan. Segala maklumat yang diperoleh daripada setiap responden yang sememangnya mempunyai pengetahuan yang mendalam dan boleh disahkan serta dipercayai kerana keupayaan menjelaskan keadaan atau situasi sebenar yang berlaku di lokasi kajian. Data sekunder dikumpul untuk dianalisis terlebih dahulu serta didokumentasi dalam bentuk yang bersesuaian dan mudah untuk diinterpretasi. Antara sumber data sekunder yang diperolehi adalah keluasan jenis guna tanah di Kundasang, Sabah daripada Jabatan Perancangan Bandar dan Wilayah serta Jabatan Pertanian Sabah. Manakala, data purata suhu bulanan diperoleh daripada Laporan Tahunan Jabatan Meteorologi Sabah.

Data suhu yang diperolehi daripada Jabatan Meteorologi Sabah dan data keluasan guna tanah yang diperolehi dari Jabatan Perancangan Bandar dan Wilayah serta Jabatan Pertanian Sabah telah dikumpul dan dianalisis menggunakan analisis min atau purata. Hasil analisis kedua-dua data diinterpretasi dalam bentuk graf.

Lokasi Kajian

Kundasang merupakan sebuah petempatan di daerah Ranau, bahagian tengah negeri Sabah. Kawasan tanah tinggi ini terletak di Banjaran Crocker yang mempunyai ketinggian sekitar 4000kaki sehingga 6000kaki. Jarak antara pekan Kundasang ke pekan Ranau adalah 15 km manakala, jarak dari pekan Kundasang ke Bandar Kota Kinabalu iaitu ibu kota negeri Sabah pula adalah kira-kira 80 km. Purata suhu tahunan direkodkan 19.7°C dan dicirikan oleh iklim tropika dengan penerimaan curahan hujan yang banyak sepanjang tahun iaitu purata 2940mm (Ramzah & Amriah, 2008). Terdapat dua musim di Kundasang iaitu musim hujan dan musim kering. Biasanya musim hujan berlaku diantara bulan Mei sehingga Disember dan hujan yang diterima adalah lebat. Walau bagaimanapun, pada bulan Julai, hujan yang turun agak

sedikit tetapi kembali meningkat pada bulan-bulan seterusnya. Bagi musim kering pula, ianya berlaku dari bulan Januari sehingga April dan keadaannya tidak terlampau kering dan hujan yang turun adalah sedikit dibandingkan dengan hujan yang turun pada bulan-bulan yang lain.

Keluasan Kundasang mencakupi tiga zon iaitu Kundasang, Karanaan dan Paginatan yang masing-masing mempunyai jumlah kampung sebanyak 85, 47 dan 83. Terdapat juga beberapa buah kampung utama, antaranya Lembah Permai, Cinta Mata, Kauluan, Sinisian, Dumpiring, Bundu Tuhan, Desa Aman, Mesilou, Montoki, Karanaan dan Kinasaraban. Di tengah-tengah kawasan Kundasang pula, terletaknya pekan Kundasang yang berfungsi sebagai pusat bandar dan tapak mendirikan pasar minggu atau 'tamu' bagi penduduk sekitar. Majoriti daripada penduduk Kundasang ini merupakan orang asal atau bumiputera Sabah yang terdiri daripada suku kaum Dusun dan terdapat juga sebilangan penduduk yang merupakan suku kaum Sungai, Bajau, Melayu, Cina, Tator, Jawa dan Bugis. Kesemua kaum dan etnik tersebut telah menjadi penyumbang dalam mengerakkan ekonomi di sekitar Kundasang khususnya dalam sektor pertanian dan pelancongan (Rendana et al., 2014).

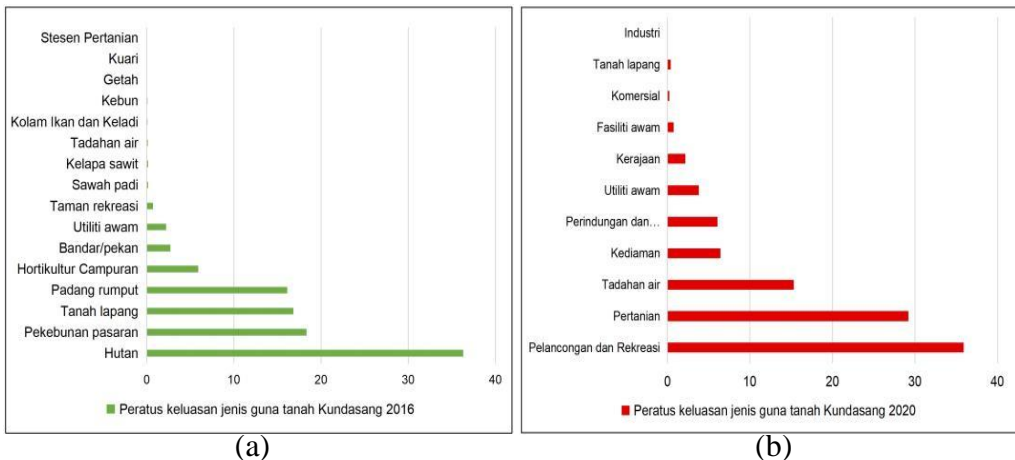
Oleh kerana Kundasang mempunyai iklim yang sejuk serta topografi berbukit bukau, mata pencarian penduduk turut berasaskan kepada keadaan fizikal tersebut. Antara pergantungan ekonomi penduduk adalah pertanian berhawa sejuk sederhana dan pelancongan (Marilah & Ibrahim, 2000). Ladang-ladang sayuran yang diusahakan bukan sahaja terdapat di lereng-lereng bukit tetapi juga di beberapa kawasan yang lain secara meluas dan bertaburan. Begitu juga dengan jenis tanaman, terdapat pelbagai tanaman yang diusahakan di kawasan tanah tinggi Kundasang. Antaranya ialah sayur-sayuran dan buah-buahan seperti kubis bulat, tomato ceri, sawi, strawberi, teh, lobak dan sebagainya. Walaupun taburan aktiviti pertanian dijalankan secara meluas di seluruh kawasan Kundasang, terdapat beberapa kampung utama yang hanya tertumpu kepada aktiviti perladangan sayur-sayuran. Kampung-kampung tersebut termasuklah kampung Dumpiring, Montoki, Bundu Tuhan, Cinta Mata dan Mesilou. Ini menjadikan aktiviti penanaman sebagai salah satu ekonomi utama penduduk di sekitar (Etawau, 2021). Malah, 70% daripada tanah di Kundasang telah dibangunkan untuk tujuan penanaman sayur-sayuran sahaja. Susulan daripada kegiatan pertanian yang dijalankan secara meluas, Kundasang dikenali sebagai pusat pembekal sayur-sayuran segar di seluruh Sabah yang menjadi salah satu faktor tarikan untuk mengunjungi Kundasang. Tambahan lagi, persekitaran Kundasang yang dikelilingi hutan malar hijau khatulistiwa yang padat dengan khazanah alam semula jadi serta hutan simpan tropika merupakan lokasi terletaknya Gunung Kinabalu. Puncak Gunung Kinabalu adalah yang paling tinggi di Asia Tenggara dan menjadi daya tarikan pelancong yang mengunjungi Kundasang.

Selain itu, kawasan hijau yang terdapat di Kundasang turut menawarkan variasi koleksi flora dan fauna yang bersifat endemik iaitu hanya boleh ditemui di kawasan tertentu sahaja. Flora dan fauna tersebut termasuklah *Rafflesia*, periuk nera, ungka, kongkang, tikus kasturi dan kera hantu (Ramzah & Amriah, 2008). Biodiversiti ini dapat ditemui di dalam Taman Negara Kinabalu yang terletak kira-kira 6.8km dari pekan Kundasang dan disebabkan oleh keunikan tersebut, Taman Negara Kinabalu telah diwartakan sebagai Tapak Warisan Dunia secara rasmi oleh UNESCO pada tahun 2000. Selain keunikan hutan hijau, aktiviti pelancongan yang paling banyak menarik para pelancong dari dalam dan luar negeri adalah mendaki. Aktiviti tersebut bukan hanya terhadap mendaki Gunung Kinabalu tetapi juga beberapa gunung dan bukit di sekitar yang sememangnya memberikan pemandangan dan pengalaman yang indah seperti Gunung Tombuyukon, Pyramid Hill, Sosodikon Hill dan Maragang Hill. Perkembangan sektor pelancongan di Kundasang jelas terbukti dengan peningkatan jumlah hotel, inap desa dan *resort* bagi memenuhi permintaan pengunjung yang semakin bertambah saban tahun (Sabah Tourism, 2019).

DAPATAN KAJIAN

Data jenis guna tanah di Kundasang diperolehi daripada Jabatan Pertanian (JP) dan Jabatan Perancang Bandar dan Wilayah (JPBW), Sabah. Menurut JP (2016), jenis guna tanah adalah kawasan hutan, perkebunan pasaran, tanah lapang, padang rumput, hortikultur campuran, bandar atau pekan, utiliti awam, taman rekreasi, sawah padi, kelapa sawit, tadahan air, kolam ikan dan keladi, kebun, getah, kuari serta stesen pertanian seperti yang ditunjukkan peratusannya dalam Rajah 1(a). Manakala Rajah 1(b) pula menyenaraikan data guna tanah yang diperolehi daripada JPBW (2020) iaitu kawasan pelancongan dan rekreasi, pertanian, tadahan air, kediaman, perlindungan dan pemuliharaan, utiliti awam, kerajaan, fasiliti awam, komersial, tanah lapang serta industri. Walau bagaimanapun, bagi memudahkan perbandingan keluasan guna tanah antara kedua-dua tahun 2016 sehingga 2020 dan khusus untuk kajian ini, jenis-jenis guna tanah tersebut telah dikelaskan kepada empat kategori umum iaitu Kawasan Hijau, Pelancongan, Pertanian dan Pembinaan. Pengelasan ini melibatkan penyatuan beberapa jenis guna tanah daripada sumber dan tahun yang sama. Bukan itu sahaja, penyatuan ini turut ditentukan dalam satu kategori mengikut ciri dan fungsi kepada kawasan kajian. Misalnya, pada tahun 2016, kategori guna tanah bagi Kawasan Hijau terhasil daripada penyatuan keluasan jenis guna tanah kawasan hutan, tanah lapang dan padang rumput. Kategori Pertanian pula adalah hasil daripada penyatuan jenis guna tanah bagi stesen pertanian, hortikultur campuran, ladang kelapa sawit, getah, kolam ikan dan keladi serta kawasan sawah padi. Bagi jenis guna

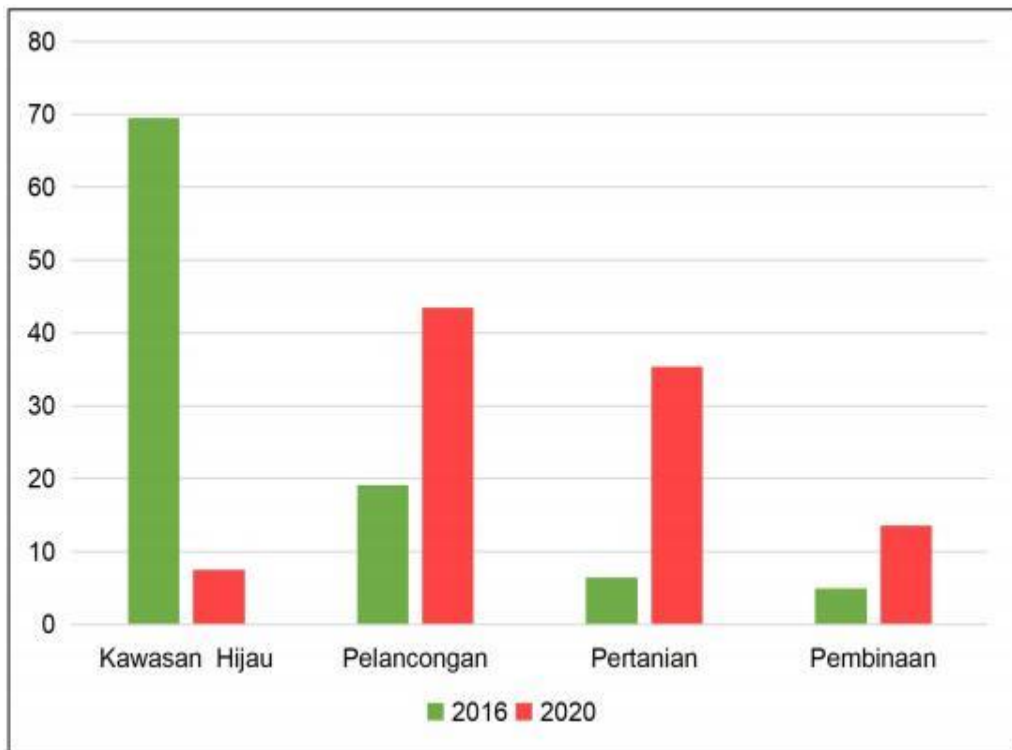
tanah perkebunan pasaran dan rekreasi pula, keluasan setiap kawasan tersebut disatukan di bawah kategori guna tanah Pelancongan. Manakala, kategori guna tanah Pembinaan terdiri dari penyatuan jenis guna tanah bandar atau pekan dan utiliti awam.



Rajah 1. Peratus keluasan jenis guna tanah Kundasang bagi tahun 2016 dan 2020.

(Sumber: JP, 2016 & JPBW, 2020).

Bagi tahun 2020 pula, penyatuan beberapa jenis guna tanah telah dibuat berdasarkan data yang di bekalkan oleh JBPW Sabah. Sepertimana kategori guna tanah yang telah dikelaskan pada tahun 2016 iaitu merangkumi Kawasan Hijau, Pertanian, Pelancongan dan Pembinaan, kategori guna tanah Kundasang tahun 2020 turut dikelaskan mengikut kaedah yang sama. Keluasan jenis guna tanah kawasan perlindungan dan pemuliharaan serta tanah lapang dimasukkan ke dalam kategori Kawasan Hijau. Bagi kategori Pertanian pula, keluasannya telah dinyatakan dengan jelas dalam sumber data yang diberikan oleh pihak JBPW, maka tidak ada penyatuan dengan jenis guna tanah yang lain. Kategori Pelancongan pula terdiri daripada jenis guna tanah kawasan pelancongan dan rekreasi. Akhir sekali, kawasan kediaman, komersial, industri, fasiliti awam dan utiliti awam disatukan dalam Kategori terakhir iaitu Pembinaan.

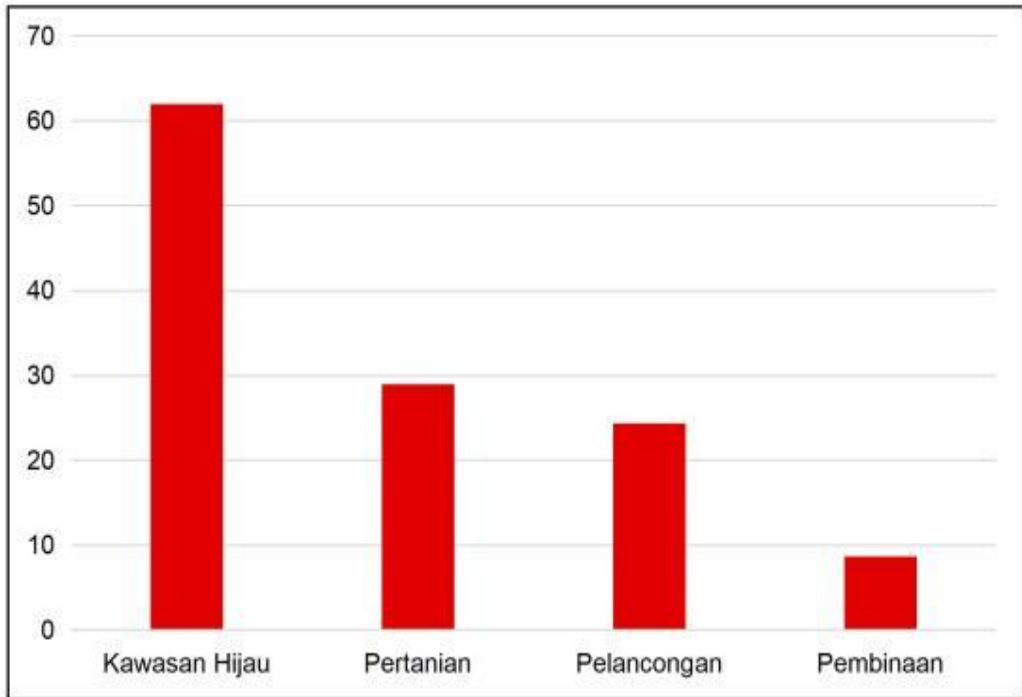


Rajah 2. Peratus keluasan jenis guna tanah Kundasang bagi tahun 2016 dan 2020.

(Sumber: JP, 2016 & JPBW, 2020).

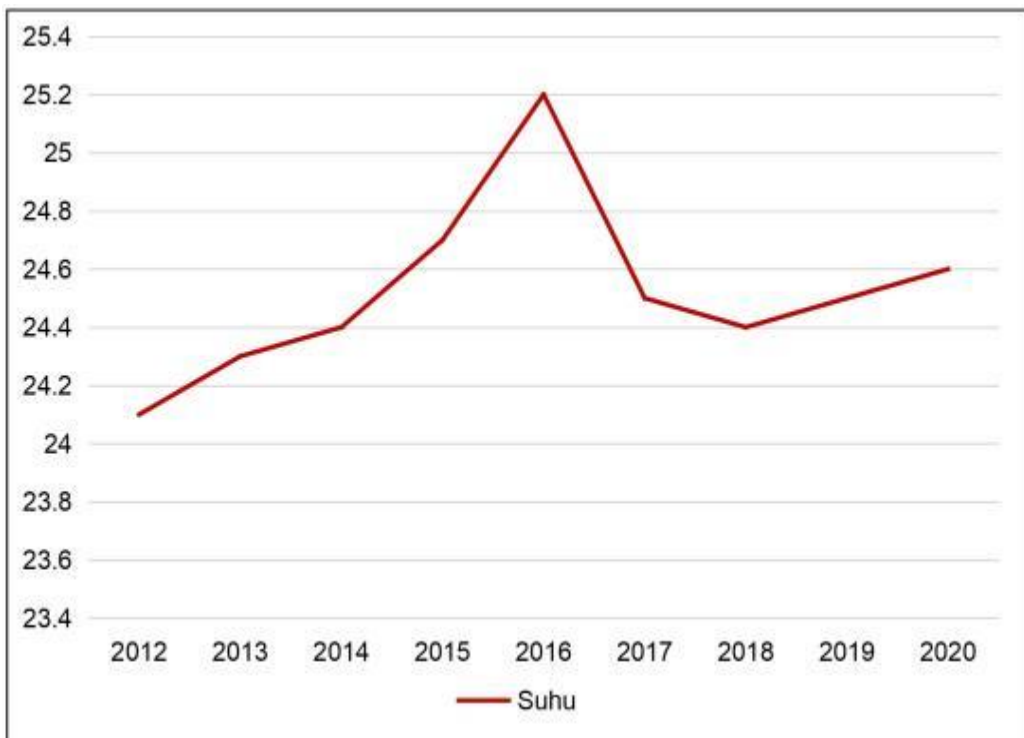
Rajah 2 jelas menunjukkan peratusan keluasan kawasan hijau di Kundasang pada tahun 2016 adalah paling tinggi (69.5%). Ini mencerminkan bahawa pada tahun tersebut, Kundasang mempunyai kawasan hijau yang luas berbanding kategori guna tanah yang lain. Namun, pada tahun 2020 keluasan kawasan ini telah mengalami penurunan yang banyak kepada 7.51%. Hal ini seterusnya memperlihatkan terdapat aktiviti pembersihan kawasan hijau yang aktif dijalankan sepanjang tempoh 5 tahun tersebut. Hasil analisis aktiviti guna tanah yang giat dijalankan di Kundasang terutama pada tahun 2016 adalah guna tanah untuk tujuan pelancongan dimana peratus keluasannya adalah sebanyak 19.13% dan diikuti pula dengan guna tanah kategori pertanian (6.42%). Bagi kategori guna tanah pembinaan, keluasannya mencatat peratusan yang paling rendah (4.95%). Dapatan ini sekali gus membuktikan bahawa guna tanah untuk tujuan pembinaan di Kundasang pada tahun 2016 kurang giat dijalankan. Manakala pada tahun 2020 pula, hasil analisis aktiviti guna tanah yang paling giat dilaksanakan adalah guna tanah pelancongan yang mencatatkan peratus keluasan sebanyak 43.5%. Keluasan ini turut memperlihatkan bahawa telah berlaku peningkatan yang drastik terhadap guna tanah kategori pelancongan di Kundasang hanya dalam tempoh 5 tahun sahaja. Begit juga dengan aktiviti guna tanah kategori

pertanian dimana peratus keluasannya turut meningkat kepada 35.4%. Hal ini menunjukkan bahawa aktiviti guna tanah kategori pertanian di Kundasang merupakan aktiviti kedua paling giat dijalankan selepas pelancongan. Bagi kategori pembinaan pula, sehingga tahun 2020, ianya masih direkodkan sebagai aktiviti guna tanah yang paling kurang giat dijalankan iaitu 13.6%.



Rajah 3. Peratus perubahan kategori guna tanah Kundasang bagi tahun 2016 sehingga 2020.

Peratus perubahan guna tanah Kundasang bagi sepanjang tempoh 5 tahun telah dianalisis dan dipersembahkan dalam Rajah 3. Peratus perubahan bagi dari tahun 2016 sehingga 2020 ini memperlihatkan bahawa setiap kategori guna tanah Kundasang sememangnya telah mengalami perubahan yang besar khususnya kepada kawasan hijau (61.99%) dimana kawasan hijau yang terdiri daripada kawasan tanah lapang, kawasan hutan serta padang rumput telah mengalami degradasi. Contohnya, kawasan hutan mengalami pengurangan daripada 4,625.29 ha pada tahun 2016 kepada 334.2 ha pada tahun 2020. Berbeza dengan keluasan kawasan hijau, analisis menunjukkan bahawa kategori guna tanah pertanian, pelancongan dan pembinaan telah mengalami peningkatan. Kategori guna tanah pertanian merekodkan peratus perubahan kedua tertinggi setelah kawasan hijau iaitu sebanyak 28.98% diikuti kategori pelancongan sebanyak 24.37%. Bagi kategori pembinaan pula, peratus perubahannya adalah yang paling rendah iaitu hanya 8.65%.



Rajah 4. Perubahan pola suhu tahunan Kundasang bagi tahun 2012-2020.

Bagi mengkaji pola suhu Kundasang dari tahun 2012 sehingga 2020, data purata suhu bulanan dari bulan Julai 2012 sehingga Disember 2020 telah diperoleh. Berdasarkan analisis, didapati pola suhu Kundasang bagi sepanjang tahun 2012 sehingga 2020 secara umumnya telah menunjukkan kenaikan seperti dalam Rajah 4. Purata suhu tahunan Kundasang telah meningkat dalam kadar yang minima dan perlahan sehingga tahun 2016. Peningkatan kadar purata suhu tahunan sepanjang tempoh 4 tahun adalah sebanyak 1.1°C . Manakala, pada tahun berikutnya pola purata suhu tahunan Kundasang kembali mengalami penurunan sehingga tahun 2018 dimana, bacaan purata suhu pada tahun tersebut adalah 24.4°C . Penurunan pola suhu tahunan tersebut hanyalah 0.2°C sahaja. Namun, pada tahun berikutnya iaitu tahun 2019 dan 2020, didapati pola purata suhu tahunan Kundasang mengalami peningkatan sebanyak 0.1°C pada setiap 2 tahun tersebut. Peningkatan purata suhu tahunan ini menjadikan purata suhu tahunan Kundasang pada tahun 2020 adalah 24.6°C berbanding 24.1°C pada 2012. Maka, dapat disimpulkan bahawa pola suhu Kundasang dari tahun 2012 sehingga 2020 menunjukkan pola perubahan meningkat, kemudian menurun sebelum meningkat semula. Meskipun bacaan perubahan suhu kelihatan kecil, namun impaknya adalah besar.

Hasil dari temu bual dengan pihak berwajib di Kundasang iaitu Jabatan Meteorologi, Unit Pembangunan Ranau, Bahagian Pelancongan (Kinabalu Park), Pejabat Daerah Kundasang dan Pejabat Pertanian Ranau, kesemua responden bersetuju bahawa perubahan guna tanah sepanjang telah mempengaruhi pola suhu di Kundasang. Majoriti responden yang ditemu bual menyatakan bahawa punca perubahan tersebut adalah disebabkan oleh pembukaan kawasan baru dan aktiviti pertanian. Hal ini dibuktikan dengan keluasan kawasan hijau di Kundasang yang telah berkurangan dan seterusnya akan mempengaruhi suhu di sekitarnya. Bahkan, implikasi daripada keadaan ini akan menjadi serius apabila berlakunya fenomena cuaca seperti gelombang haba. Ada juga responden yang mengatakan bahawa aktiviti pembinaan tempat penginapan dan inap desa serta peningkatan jumlah penduduk menyebabkan perubahan pola suhu di Kundasang. Walau bagaimanapun, kesemua responden mengaitkan sektor pertanian dan pelancongan sebagai penyumbang kepada berlakunya perubahan suhu di Kundasang.

PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN

Objektif pertama menjelaskan bahawa sememangnya telah berlaku perubahan guna tanah di Kundasang bagi tempoh 2016-2020. Didapati peratus perubahan guna tanah dalam kategori pelancongan dan pertanian adalah yang paling tinggi. Hal ini kerana, kedua-dua sektor guna tanah tersebut sememangnya penting kepada penduduk setempat dan sekitar Kundasang terutama dalam aspek sosio-ekonomi untuk kelangsungan hidup (Hamizah et al., 2017). Kedudukan Kundasang yang terletak di Banjaran Croker dengan daya tarikan pelancong yang tinggi terhadap keunikan alam sekitar telah menjadi salah satu penyumbang kepada peningkatan perubahan guna tanah di Kundasang. Tambahan pula, lokasi Kundasang yang terletak di perantaraan laluan sepanjang jalanraya utama yang menghubungkan bandar-bandar besar seperti Kota Kinabalu dan Sandakan menjadikan Kundasang sebagai tempat persinggahan yang penting serta boleh dianggap sebagai titik komplimentari bagi wilayah pantai barat dan pantai timur negeri Sabah (Ramzah & Amriah, 2008).

Merujuk kepada pola suhu yang telah dianalisis daripada Jabatan Meteorologi Sabah dari tahun 2012 sehingga 2020, pola suhu Kundasang secara amnya menunjukkan peningkatan terutama pada tahun 2012 sehingga 2016 dimana pola suhu Kundasang mengalami perubahan secara drastik iaitu meningkat sebanyak 1.1°C. Hasil kajian mendapati peningkatan suhu di Kundasang adalah disebabkan oleh perubahan guna tanah yang merupakan pemacu utama yang memberi impak kepada pola suhu di Kundasang. Kenyataan ini turut disokong oleh responden-responden yang

telah ditemu bual bahawa perubahan pola suhu mempunyai korelasi dengan aktiviti guna tanah yang dijalankan di Kundasang. Pengurangan luas kawasan hijau di Kundasang adalah disebabkan oleh pembukaan tanah untuk tujuan aktiviti pertanian, pelancongan dan pembinaan. Hasil kajian juga mendapati guna tanah yang paling giat dijalankan adalah aktiviti pertanian dan pelancongan berbanding aktiviti pembinaan yang merupakan sumber ekonomi utama penduduk sekitar. Tambahan pula, ciri fizikal Kundasang yang berbukit-bukau dan bergunung ganang menjadikan penduduk di kawasan tersebut terbatas dalam membangunkan sektor pekerjaan yang lain kerana melibatkan kos yang tinggi dalam pelaksanaan kerja pemotongan bukit serta keadaan tanah di Kundasang yang kurang stabil dan terdedah dengan bahaya semula jadi seperti gempa bumi, tanah runtuh, banjir dan tanah mendap.

Dampak daripada risiko bahaya yang berlaku di kawasan tanah tinggi Kundasang telah menjejaskan pelancongan setelah kejadian gempa bumi yang berlaku pada tahun 2015. Akibatnya, banyak tempat pelancongan di Kundasang terpaksa ditutup untuk satu tempoh yang lama. Keadaan ini antara sebab jejak karbon yang terhasil daripada aktiviti pelancongan dapat diminimakan dan menjadi faktor berlakunya penurunan pola suhu di Kundasang. Bukan itu sahaja, impak daripada keterdedahan Kundasang kepada pelbagai bencana semula jadi telah menjadikan kawasan tersebut rentan dengan risiko bahaya. Lantaran daripada keadaan tersebut, pembangunan Kundasang menjadi perlahan terutamanya yang melibatkan aktiviti-aktiviti pembinaan. Perkara ini menjadi salah satu faktor mengapa kadar perubahan guna tanah bagi aktiviti pembinaan adalah paling rendah.

Ciri fizikal Kundasang yang terkenal dengan suhunya yang sejuk dan tarikan alam semula jadi menyebabkan penduduknya menjadikan sektor pertanian dan pelancongan sebagai mata pencarian utama mereka. Malah, produk pertanian dan pelancongan yang ditawarkan di Kundasang secara dasarnya mempunyai pergantungan yang tinggi kepada keadaan suhu setempat dimana, majoriti penduduk menjalankan aktiviti pertanian bagi tanaman berhawa sederhana sejuk dan terlibat dalam sektor pelancongan sebagai malim gunung dan pengurusan hospitaliti. Maka, perubahan pola suhu Kundasang sedikit sebanyak akan menjejaskan ekonomi penduduk sekitar terutama mereka yang bergantung penuh kepada sektor pertanian dan pelancongan sebagai mata pencarian utama.

Kajian ini membuktikan perubahan pola suhu Kundasang dari tahun 2012 sehingga tahun 2020 dipengaruhi oleh perubahan guna tanah. Maklumat ini penting untuk diketahui bagi memastikan impak terhadap kejadian perubahan suhu seperti peningkatan suhu setempat dapat dikurangkan terutama terhadap penduduk sekitar yang masih menjalankan aktiviti pelancongan dan pertanian secara tradisional. Bukan itu sahaja, dapat

disimpulkan bahawa perubahan guna tanah yang menyebabkan luas kawasan hijau Kundasang mengalami pengurangan setiap tahun adalah untuk memberi peluang kepada pembukaan kawasan pelancongan, pertanian dan pembinaan. Susulan daripada tindakan tersebut, Kundasang menjadi kawasan yang lebih rentan dengan risiko bahaya semula jadi.

Bagi mengurangkan impak gangguan ekosistem, pihak pemaju dan pihak berkuasa tempatan perlulah meneliti semula corak pembangunan yang dijalankan di Kundasang. Pendekatan seperti merangka semula skim pembangunan yang lebih lestari serta mengikut piawaian pembangunan khusus untuk kawasan tanah tinggi dan kawasan sensitif merupakan satu tindakan yang proaktif dalam memastikan alam sekitar fizikal dan manusia dapat dipelihara dengan sebaiknya.

RUJUKAN

- Ahadi, I. I., Shaharuddin, A., Noorazuan, M. H., & Yaakob, M. J. (2011). Kesan penyahhutanan ke atas pola suhu dan kelembapan bandingan di Cameron Highlands, Malaysia: Satu analisis awal. *Malaysian Journal of Society and Space*, 7 (3). 56-65.
- Chan, D. (2006). Interactive effects of situational judgment effectiveness and proactive personality on work perceptions and work outcomes. *Journal of Applied Psychology*, 91(2), 475–481. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.91.2.475>
- Dale, V.H. (1997). The relationship between land-use change and climate change. *Ecological Applications*, 7(3). 753-769.
- Hakimah, A., Puziah, A., Choy, L. K. Syahir, M., & Khair, A.A. (2018). Land use dan land cover change in Kuala Lumpur using remote sensing and geographic information system approach. *J. Built Environ. Management* 10(2): 17-32.
- Haliza, R. (2009). Global climate change and its effects on human habitat and environment in Malaysia. *Malaysian Journal of Environment Technol. Eng.* 4(10): 206-2016.
- Hamizah, S., Khairuddin, I., Asnarulkhadi, A. S., Bahaman, A. S., & Hayrol, A. M. S. (2017). Climate change adaptation ability among Sabahan highland farmers. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 7(2): 295-307. <https://doi.org/10.6007/IJARBS/v7-i2/2640>.
- Ibrahim, M. H., Zulkifli, M. R., Mohamad Ismail, M. I., Isa, N. K., & Adnan, M. (2016). Kesan pemandaran terhadap taburan suhu di Malaysia: Kajian kes di Rawang, Selangor. *Geografia*. 12(5): 83-93.
- Jabatan Perancangan Bandar & Wilayah Negeri Sabah. (2020). *Laporan dasar pembangunan negeri Sabah*. Kota Kinabalu: Jabatan Perancangan Bandar & Wilayah Sabah.

- Jabatan Pertanian Malaysia. (2017). Laporan Statistik Tanaman.
- Koharuddin, M. B. (2005). Pembangunan luar bandar di Malaysia: Gerakan Desa Wawasan (GDW) sebagai mekanisme pembangunan masyarakat luar bandar. *Jurnal Teknologi*. 4(E): 31–48.
- Malhi., Yadvinder., Grace & John (2000). Hutan tropika dan karbon dioksida atmosfera. *Trend Ekologi & Evolusi* 15(8): 332– 337. [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(00\)01906-6](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(00)01906-6). ISSN 0169-5347. PMID 10884705.
- Marilah S. & Ibrahim K. 2000. Requirement and allocation of legislation for geological resources in Malaysia (in Malay). In Ibrahim K. & Mohd Shafeea L. (eds), *Geological Heritage of Malaysia–Resource Development for Conservation and Nature Tourism*, LESTARI, Bangi: 197-208.
- Narimah, S., Suriati, G., Rosmiyati, H., Yasin A. E. H., & Fatimah, H. (2012). Tekanan pembangunan di Seberang Perai Tengah, Pulau Pinang: Satu analisis terhadap peluang dan cabaran kepada masyarakat tempatan. *Jurnal Sains Sosial dan Kemanusiaan*. 4(2): 67- 84.
- Palencia, P., Martinez, F., Medina, J.J., Vazquez, E., Flores, F. & Lopez. (2009). Effect of climate change on strawberry production. *Acta Horticulturae*, 838: 51-54.
- Portal rasmi Bandar Tawau. www.etawau.com
- Ramzah, D. & Amriah, B. (2008). Permasalahan industry pelancongan di Kundasang, Sabah: Penjelasan kestrukturkan Marxist. *Malaysian Journal of Society and Space*, 4: 32-44.
- Rendana, M., Sahibin, A. R., Idris, W.M.R., Zulfahmi, A.R. & Tukimat, L. (2014). GIS and NDVI application for soil erosion potential modeling using RUSLE method in Ranau district, Sabah. *Proceeding of The Soil Science Conference of Malaysia 2014*. Putra Palace, Kangar Perlis, 8- 10 April, 2014. Pp. 104-107.
- Sabah tourism arrivals by nationality. (2019). www.sabahtourism.com.my
- Shaharudin, I., Sian, L. C. & Abdul, S. H. (2004). Kemudahterancaman (Vulnerability) penduduk terhadap perubahan guna tanah di Selangor. *Malaysian Journal of Environmental Management*. 5: 79-98.
- Turner, B. & Meyer, W.B. (1996). Land use/land cover change: Challenges for geographers. *GeoJournal* 39: 237–240. <https://doi.org/10.1007/BF00188373>
- UNWTO. (2008). Climate Change and Tourism-responding to global challenges. www.e-unwto.org
- Utami, D. N. (2019). Kajian dampak perubahan iklim terhadap degradasi tanah. *Jurnal Alami*. 3(2): 122-131.