

Institut Alam Sekitar dan Pembangunan (LESTARI)
Universiti Kebangsaan Malaysia



KOLOKSIUM SISWAZAH LESTARI 2019

PENYUNTING:
WAN DARAPUTRI RAZALI
MOHD FUAD TEPIT



KOLOKIU **SISWAZAH**

LESTARI 2019

KOLOKIU M SISWAZAH LESTARI 2019

ATURCARA

13 November 2019 | Rabu

Masa	Program
0800	Pendaftaran & Minum pagi
0900	Ucapan aluan & perasmian PENGARAH LESTARI <i>Prof. Dato' ChM. Dr. Mazlin bin Mokhtar</i>
0910	Sesi bergambar
0930	<u>Sesi 1</u> Pengerusi: Prof. Madya Dr. Saiful Arif Abdullah Ketua Penilai: Prof. Dato' ChM. Dr. Mazlin bin Mokhtar Penilai: Dr. Nuriah Abd Majid
1050	Minum pagi
1110	<u>Sesi 2</u> Pengerusi: Dr. Tanot Unjah Ketua Penilai: Prof. Madya Dr. Ahmad Fariz Mohamed Penilai: Dr. Lubna Alam
1250	Rehat
1430	<u>Sesi 3</u> Pengerusi: Prof. Madya Dr. Sharifah Zarina Syed Zakaria Ketua Penilai: Prof. Madya ChM. Dr. Goh Choo Ta Penilai: Prof. Madya Ts. Dr. Lee Khai Ern
1610	Minum petang dan bersurai

14 November 2019 | Khamis

Masa	Program
0800	Pendaftaran
0820	Ucapan aluan Pengarah LESTARI <i>Prof. Dato' ChM. Dr. Mazlin bin Mokhtar</i> Syarahan daripada Prof. Dr. Nirmala Rao Naib Canselor, <i>Asian University of Women, Chittagong, Bangladesh</i> Tajuk: <i>Training the next generation of leaders: The Asian University of Women</i>
0930	Sesi Soal Jawab
0950	Penyampaian cenderahati dan sesi bergambar
1000	Minum pagi
1020	<u>Sesi 4</u> Pengerusi: Prof. Madya Dr. Sarah Aziz Abdul Ghani Aziz Ketua Penilai: Dr. Rospidah Ghazali Penilai: ChM. Dr. Tan Ling Ling
1140	<u>Sesi 5</u> Pengerusi: Dr. Rospidah Ghazali Ketua Penilai: Prof. Dr. Muhammad Rizal Razman Penilai: Dr. Sharina Abdul Halim
1300	Rehat
1400	Mesyuarat Majlis Perwakilan Pelajar Siswazah LESTARI
1445	Rumusan wakil pelajar LESTARI Rumusan Pengerusi Kolokium <i>Prof. Madya Dr. Sharifah Zarina Syed Zakaria</i> Penyampaian hadiah dan sijil oleh Pengarah LESTARI Pembentang Terbaik (Sarjana) Pembentang Terbaik (Doktor Falsafah) Ucapan penutup Prof. Madya Dr. Saiful Arif Abdullah Timbalan Pengarah LESTARI
1600	Minum petang dan bersurai

PEMBENTANGAN | Sesi 1

13 November 2019 . Rabu

Pengerusi: Prof. Madya Dr. Saiful Arif Abdullah

Ketua Penilai: Prof. Dato' ChM. Dr. Mazlin bin Mokhtar

Penilai: Dr. Nuriah Abd Majid

Masa	Tajuk	Muka Surat
0930	Kesiapsagaan Komuniti Tempatan Menghadapi Bencana Banjir di Kelantan: Analisis Keberkesanan Latihan Kesiapsagaan Awam Angkatan Tentera Pertahanan Awam Malaysia P01. <i>Nurhafifi Haji Ismail</i>	2
0950	Keterdedahan Elemen-elemen Kritikal Terhadap Bahaya Bencana Banjir Kilat di dalam Kawasan Sempadan Bandaraya Kuala Lumpur P02. <i>Siti Hasniza Muhammad Arshad</i>	3
1010	Pembangunan Biosensor Nitrit Optik bagi Menjamin Kesihatan Manusia dan Alam Sekitar daripada Bahaya Nitirit S01. <i>Syamimi Haslan</i>	4
1030	Tahap Keunikan Elemen Karakter Landskap Zon Pinggir Bandar di Daerah Hulu Langat, Selangor, Malaysia P03. <i>Masbiha Mat Isa</i>	5
1050	Minum pagi	

PEMBENTANGAN | Sesi 2

13 November 2019 . Rabu

Pengerusi: Dr. Tanot Unjah

Ketua Penilai: Prof. Madya Dr. Ahmad Fariz Mohamed

Penilai: Dr. Lubna Alam

Masa	Tajuk	Muka Surat
1110	The Socioeconomic Impact of Climate Related Hazards: Flash Flood Impact Assessment In Kuala Lumpur P04. <i>Tariqur Rahman Bhuiyan</i>	6
1130	Assessment of Biomass and Soil Properties Between Pristine and Naturally Regenerated Mangrove Forests S02. <i>Maya Liyana Hamzah</i>	7
1150	The Community Awareness Towards Coastal Vulnerability and Adaptation P05. <i>Md. Mahfuzul Islam</i>	8
1210	How Well Are Malaysian Listed Companies Integrating The UN Sustainable Development Goals (UN SDGs) Into Its Sustainability Agenda ? P06. <i>Adelene Antony Sinniah</i>	9

1230	Level, Distribution and Sources of Hazardous Volatile Organic Compounds (VOC) in Ambient Air of Kuala Lumpur P07. <i>Haris Hafizal Abd Hamid</i>	10
1250	Makan Tengah hari	

PEMBENTANGAN | Sesi 3

13 November 2019 . Rabu

Pengerusi: Prof. Madya Dr. Sharifah Zarina Syed Zakaria

Ketua Penilai: Prof. Madya ChM. Dr. Goh Choo Ta

Penilai: Prof. Madya Ts. Dr. Lee Khai Ern

Masa	Tajuk	Muka Surat
1430	Pembangunan Biosensor RNA Optik Denggi Berasaskan Pemegun Mikrosfera Poliakrilat untuk Penambahbaikan Kaedah Pengesanan Virus Denggi Konvensional P08. <i>Nur Diyana Jamaluddin</i>	11
1450	Pembangunan Sensor Optik Zink (II): Kaedah Saintifik dalam Memampankan Pengeluaran Benih Ikan Darat P09. <i>Nur Syamimi Mohamad</i>	12
1510	Analisis Kepegunan Hujan Ekstrem dan Reka Bentuk Hujan di Kuala Lumpur S03. <i>Zureen Norhaizatul Che Hassan</i>	13
1530	Sistem Pemantauan Pokok Berisiko di Kampus UKM Bangi S04. <i>Nurafiqah Muhamad Nazi</i>	14
1550	Keinginan Tingkah Laku Untuk Memelihara dan Menjaga Kualiti Air di Kalangan Penduduk Kampung : Kajian Kes di Lembangan Sungai Inanam-Likas (LSIL), Kota Kinabalu, Sabah P10. <i>Ajimi Jawan</i>	15
1610	Minum petang dan bersurai	

PEMBENTANGAN | Sesi 4

14 November 2019 . Khamis

Pengerusi: Prof. Madya Dr. Sarah Aziz Abdul Ghani Aziz

Ketua Penilai: Dr. Rospidah Ghazali

Penilai: ChM. Dr. Tan Ling Ling

Masa	Tajuk	Muka Surat
1020	Kajian Biodiversiti Terumbu Karang Di Perairan Dangli, Pulau Langkawi P11. <i>Jamil Tajam</i>	16

1040	Penilaian Status Semasa Impak Sumber Rekreasi Kawasan Alam Semula Jadi di Semenanjung Malaysia P12. <i>Siti Norbaizura Bookhari</i>	17
1100	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penerimaan Amalan Pertanian Lestari: Satu Analisis Dokumen P13. <i>Sukati Sakka</i>	18
1120	Penilaian Jejak Air bagi Sektor Industri ke Arah Kelestarian Sumber Air di Lembangan Sungai Langat, Malaysia P14. <i>Siti Nurain Zulkifli</i>	19

PEMBENTANGAN | Sesi 5

14 November 2019 . Khamis

Pengerusi: Dr. Rospidah Ghazali

Ketua Penilai: Prof. Dr. Muhammad Rizal Razman

Penilai: Dr. Sharina Abdul Halim

Masa	Tajuk	Muka Surat
1140	Tipologi dan Potensi: Perancangan Semula Reruang Tinggal Lebuhraya Bertingkat Melalui Elemen Infrastruktur Hijau di Kuala Lumpur P15. <i>Mohamed Ikhwan Nasir Mohamed Anuar</i>	20
1200	Pelaksanaan Dasar Teknologi Hijau Mentransformasikan Minda dan Gaya Hidup Masyarakat: Kajian Kes di Melaka P16. <i>Nor Azilah Ahmad</i>	21
1220	Penilaian Amalan Pengelasan Bahan Kimia Berbahaya untuk Tempat Kerja di Malaysia S05. <i>Mohd Fadhil Haji Abu Yazid</i>	22
1240	Perhubungan antara Sisa Berbahaya dari Rumah, Kesedaran Terhadap Isu Alam Sekitar dan Amalan Kitar Semula di Kalangan Komuniti di Malaysia P17. <i>Hidayah Shahar</i>	23
1300	Makan tengah hari	



ABSTRAK

KOLOKIUM SISWAZAH
LESTARI 2019

KESIAPSIAGAAN KOMUNITI TEMPATAN MENGHADAPI BENCANA BANJIR DI KELANTAN: ANALISIS KEBERKESANAN LATIHAN KESIAPSIAGAAN AWAM ANGKATAN PERTAHANAN AWAM MALAYSIA

Bencana banjir merupakan fenomena yang sering berlaku di Malaysia sama ada secara mengejut mahupun secara berperingkat, terutamanya ketika Monsun Timur Laut. Oleh itu, Program Latihan Kesiapsiagaan Awam (1995) yang dilaksanakan oleh Angkatan Pertahanan Awam Malaysia (APM) dari semasa ke semasa adalah penting bagi memastikan impak dan risiko bencana banjir dapat dikurangkan. Aspek dari segi pengetahuan kesiapsiagaan, kesediaan dan penglibatan komuniti tempatan serta jenis bantuan yang diterima di Kelantan amat penting untuk menghadapi dan mengurangkan risiko fenomena banjir. Justeru, kajian ini menilai keberkesanan Latihan Kesiapsiagaan Awam yang diberikan oleh APM melalui pengetahuan kesiapsiagaan, kesediaan dan penglibatan komuniti tempatan serta bantuan yang diterima dalam menghadapi dan mengurangkan risiko banjir di Kelantan. Kajian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan kualitatif melalui kaedah pemerhatian dan kaedah temu bual mendalam. Seramai 30 orang informan telah dipilih termasuk komuniti tempatan di Kelantan, kepimpinan tertinggi pengurusan bencana negara seperti Agensi Pengurusan Bencana Negara (NADMA), Angkatan Pertahanan Awam Malaysia (APM) dan Jabatan Kebajikan Masyarakat. Hasil kajian menunjukkan bahawa latihan kesiapsiagaan awam memberi impak yang cukup besar terhadap pengurangan populasi yang terjejas dalam bencana banjir dari tahun 2014 sehingga tahun 2019, seterusnya dapat mengurangkan risiko banjir. Dapatan kajian juga menunjukkan tahap pengetahuan kesiapsiagaan, kesediaan dan penglibatan komuniti tempatan, serta bantuan yang diterima dalam menghadapi bencana banjir turut meningkat. Oleh itu, kesiapsiagaan menghadapi fenomena bencana banjir sangat penting bagi mengurangkan risiko atau kesannya terhadap komuniti. Kesimpulannya, komuniti perlu sentiasa diberi kesedaran kesiapsiagaan menghadapi bencana. Pihak APM dan Agensi Pengurusan Bencana juga perlu lebih proaktif dalam menggalakkan penglibatan komuniti dalam latihan kesiapsiagaan menghadapi sebarang bentuk bencana.

Kata kunci: *bencana banjir, keberkesanan latihan, kesiapsiagaan awam, tahap pengetahuan, kesediaan, penglibatan, jenis bantuan*

KETERDEDAHAN ELEMEN-ELEMEN KRITIKAL TERHADAP BAHAYA BENCANA BANJIR KILAT DI DALAM KAWASAN SEMPADAN BANDARAYA KUALA LUMPUR

Kuala Lumpur sinonim dengan kejadian banjir sejak tahun 1920-an lagi. Kemuncaknya, kejadian banjir yang berlaku pada tahun 1971 yang terburuk pernah direkodkan dalam sejarah Malaysia. Banjir menyebabkan berbilion ringgit kerosakan setiap tahun dan risiko banjir dijangka akan meningkat berikutan perkembangan sosio-ekonomi, dan perubahan iklim (Ward et al. 2017). Kajian oleh Bhuiyan (2018) mendapati bahawa Pusat Bandaraya Kuala Lumpur mempunyai risiko yang paling tinggi untuk terdedah kepada banjir kilat. Di Pusat Bandaraya ini terdapat banyak bangunan-bangunan penting, pusat perniagaan dan merupakan pusat kepada aktiviti penduduk dan pentadbiran. Perlindungan terhadap infrastruktur kritikal seperti pusat bekalan air, sanitasi, janakuasa elektrik dan komunikasi amat penting untuk mengurangkan impak kerosakan akibat bencana. Justeru itu, kajian ini bertujuan untuk mengumpul dan menyediakan satu inventori kejadian-kejadian banjir kilat yang berlaku di dalam kawasan kajian, mengenalpasti elemen-elemen kritikal yang terdapat di dalam kawasan kajian dan mengenalpasti kawasan-kawasan yang mempunyai kemudahterancaman yang tinggi di dalam kawasan kajian. Kajian arkib dilakukan untuk mengumpul inventori kejadian-kejadian banjir kilat manakala pemetaan kejadian-kejadian banjir, elemen-elemen kritikal dan kawasan-kawasan yang mempunyai kemudahterancaman yang tinggi dilakukan di dalam aplikasi GIS. Jangkaan hasil akhir kajian ialah inventori kejadian-kejadian banjir kilat di dalam sempadan pentadbiran Dewan Bandaraya Kuala Lumpur (DBKL) dari tahun 1984 – 2017, Peta Elemen-elemen Kritikal dan Peta Vulnerabiliti (kemudahterancaman) yang bermanfaat untuk pencegahan banjir kilat dan perancangan pembangunan di Kuala Lumpur.

Kata kunci: *Banjir kilat, kerosakan, elemen-elemen kritikal, kemudahterancaman*

PEMBANGUNAN BIOSENSOR NITRIT OPTIK BAGI MENJAMIN KESIHATAN MANUSIA DAN ALAM SEKITAR DARIPADA BAHAYA NITRIT

Pertumbuhan penduduk serta teknologi yang pesat telah menyumbang kepada peningkatan kawasan perindustrian. Hal ini secara tidak langsung menyebabkan kerosakan alam semula jadi. Nitrit merupakan salah satu bahan pencemar merbahaya yang hadir dalam produk makanan, air minuman dan telaga. Pengenalpastian terhadap polisi serta undang-undang pengurusan bahaya nitrit di Malaysia telah dijalankan. Di Malaysia, nitrit didapati digunakan dalam industri makanan sebagai bahan pengawet terutamanya dalam produk berasaskan daging. Had kadar nitrit yang dibenarkan berbeza-beza mengikut negara, di mana di Malaysia had nitrit yang dibenarkan dalam air adalah 3ppm, manakala dalam produk makanan adalah sebanyak 200mg/kg. Amerika Syarikat pula membenarkan had nitrit 1ppm dalam air, manakala dalam produk makanan sebanyak 100mg/kg. Sebaliknya negara China hanya membenarkan had nitrit sebanyak 0.1ppm dalam air dan 2.0mg/kg dalam produk makanan. Sebuah kajian telah dijalankan bagi mencari kaedah terbaik dalam mengesan kehadiran ion nitrit (NO_2^-). Kaedah ringkas ultralembayung-nampak (UV-vis) dan spektrofotometri pantulan bagi penentuan kuantitatif NO_2^- berasaskan hemoglobin (Hb) telah dijalankan. Biosensor optik berasaskan hemoglobin (Hb) terpegun pada mikrosfera poli(*n*-butil akrilat-co-*N*-akriloksisuksinimida) [poli(*n*BA-NAS)] telah dibangunkan bagi mengesan kehadiran ion nitrit (NO_2^-). Kompleks hem ferum dalam Hb memungkinkan tindak balas penurunan ion NO_2^- kepada nitrik oksida (NO) lalu bergabung dengan deoksihemoglobin (HbFe^{2+}) membentuk kompleks ferum-nitrosil-hemoglobin ($\text{HbFe}^{2+}\text{-NO}$) yang berwarna hijau kekuningan. Spektrofotometer pantulan gentian optik digunakan untuk memantau kepekatan ion NO_2^- secara kuantitatif berdasarkan perubahan warna Hb terpegun pada mikrosfera poliakrilat dari perang kemerahan ke hijau kekuningan pada panjang gelombang pantulan maksimum 668 nm. Pencirian terhadap biosensor nitrit reflektometrik melibatkan ujian kesan pH, kesan kepekatan Hb, julat rangsangan linear, kebolehasihan, jangka hayat dan kesan gangguan ion telah dijalankan. Biosensor ion NO_2^- optik terbangun memaparkan julat linear dinamik dari 5 mg mL⁻¹ hingga 50 mg mL⁻¹ ($R^2=0.9894$) pada pH 7.0 dengan had pengesanan (LOD) sebanyak 3.3 mg mL⁻¹, dan nilai sisihan piawai relatif (RSD) kebolehasihan biosensor sebanyak 5.8%. Jangka hayat biosensor optik nitrit tersebut adalah selama 36 hari dan majoriti ion asing yang sering wujud bersama ion NO_2^- dalam sampel air semula jadi tidak menunjukkan kesan gangguan yang bererti terhadap penentuan ion NO_2^- menggunakan biosensor optik terbangun. Kesimpulannya, biosensor optik nitrit boleh digunakan sebagai pengesanan awal kehadiran nitrit dalam produk makanan serta air persekitaran bagi melindungi kesihatan manusia dan alam sekitar, sekaligus menyumbang kepada pembangunan lestari Malaysia.

Kata kunci: Nitrit, biosensor, alam sekitar, produk makanan, kesihatan manusia



TAHAP KEUNIKAN ELEMEN KARAKTER LANDSKAP ZON PINGGIR BANDAR DI DAERAH HULU LANGAT, SELANGOR, MALAYSIA

Keunikan karakter landskap bumi bergantung kepada keupayaan perancangan aktiviti-aktiviti guna tanah yang lestari. Namun, perancangan 'ad-hoc' di zon pinggir bandar mengancam kelestarian alam sekitar, sosial dan budaya apabila tidak jelas keutamaannya untuk dipulihara. Ketiadaan maklumat yang menunjukkan tahap keunikan elemen-elemen fizikal landskap ini menyukarkan strategi perancangan dan pembangunan landskap dalam skala serantau. Oleh itu, penilaian dan pemahaman mengenai keunikan dan perubahan-perubahan yang berlaku ke atas elemen-elemen tersebut adalah penting bagi menentukan tahap keutamaan pemuliharaan dalam proses pembangunan serta dapat meminimumkan degradasi landskap semula jadi dan budaya. Objektif kajian ini adalah untuk mengenalpasti elemen-elemen keunikan karakter landskap zon pinggir bandar di daerah Hulu Langat, Selangor dengan mengambil mukim Hulu Langat, Semenyih dan Beranang sebagai kawasan kajian. Keunikan diukur dari aspek pengalaman, perubahan dan pilihan elemen yang paling menonjol. Sehubungan itu, pengenalpastian elemen-elemen tersebut dijalankan melalui analisis kandungan, temubual dan pengesahan pakar serta soal-selidik dan kajian di lapangan. Analisis kandungan melibatkan satu dokumen garis panduan dan enam artikel sebagai rujukan utama iaitu model dan kerangka yang telah diterapkan di Asia dan benua Australia. Hasil analisis kandungan dan pengesahan pakar mendapati lima (5) elemen utama iaitu: (1) rupa bentuk bumi, (2) tumbuhan semula jadi, (3) badan air, (4) pertanian dan (5) warisan yang kemudiannya dibangunkan kepada soal-selidik. Hasil soal-selidik kepada 384 penduduk tetap menunjukkan tahap tinggi bagi pengukuran pengalaman responden berkenaan elemen pertanian (min=3.49; sp=1.29) dan tumbuhan semula jadi (min=3.43; sp=1.22). Pengukuran perubahan elemen tahap tinggi (min=3.68; sp=0.48) bagi kualiti air dalam proses serakan bandar manakala pilihan elemen paling menonjol untuk dipulihara adalah tinggi bagi elemen badan air (min=3.46; sp=0.91) dan diikuti oleh elemen warisan (min=3.43; sp=0.69). Secara keseluruhannya, hasil pada peringkat ini membuktikan elemen karakter landskap di zon pinggir bandar pada tahap yang paling utama untuk dipulihara bagi pengekalan identiti setempat (*place identity*), nilai tempat (*place value*), landskap koheren (*landscape coherence*) dan kualiti pemandangan (*scenic beauty*). Ini penting bagi mencapai tahap kelestarian yang lebih baik pada masa hadapan dengan pengawalan pembangunan yang bersesuaian dengan karakter fizikal agar selari dengan kepentingan pihak yang mendiami zon tersebut. Peringkat akhir kajian akan menilai perubahan pada pola landskap bagi mencapai matlamat utama untuk membangunkan satu kerangka bagi pemuliharaan keunikan karakter landskap ke arah zon pinggir bandar yang lestari.

Kata kunci: *karakter landskap, perancangan, pembangunan, kelestarian, zon pinggir bandar*



THE SOCIOECONOMIC IMPACT OF CLIMATE RELATED HAZARDS: FLASH FLOOD IMPACT ASSESSMENT IN KUALA LUMPUR

Flash floods with smaller scale are mostly ignored in assessing socio-economic impact. However, they can put the physical, social, and economic aspects of the system at risk in an economically important and populated city. This study proposes a structural equation model (SEM) with several latent variables of socio-economic dimensions covering tangible and intangible as well as direct and indirect impact based on a household survey. The study reveals that people have experienced a stronger impact on direct tangible elements such as household contents and buildings as well as direct intangible elements with β coefficients equal to 0.704, 0.576, and 0.637, respectively, all significant the $p < 0:0001$ level. The direct intangible impact includes mobility disruption with β coefficients equal to 0.701 at significant the $p < 0:0001$ level. Income is found to be affected by three aspects, such as mobility, indirect intangible impact, and direct intangible impact with β coefficients equal to 0.317, 0.293, and 0.118 with significant the $p < 0:0001$ and <0.05 level respectively. The overall model fit indexes show excellent scores such as SRMR 0.067, RMSEA 0.055, and PClose 0.093. Therefore, we conclude that the SEM successfully incorporated the socioeconomic aspects and explained the impact phenomena reliably. The SEM successfully incorporated the socioeconomic aspects, and this framework will allow us to include various variables from different disciplines to assess hazard impact.

Keywords: *Disaster Risk Reduction, disaster impact, socioeconomic impact, climate-related disaster, small-scale hazards, loss and damage*

ASSESSMENT OF BIOMASS AND SOIL PROPERTIES BETWEEN PRISTINE AND NATURALLY REGENERATED MANGROVE FORESTS

Mangroves play an important role as a functional ecosystem that provides many ecosystem services and connectivity to the coastal environment, especially in carbon storage and sequestration capability which being the most important services in light of climate change mitigation. Understanding biophysical characteristics of mangroves is therefore crucial to provide sufficient information for management and conservation purposes. Thus, this study aims to assess forest stand structure, biomass and soil properties (bulk density, organic matter content and below-ground carbon) and to compare between pristine and naturally regenerated mangrove forests. A total of 30 circular plots (7 m radius) were established in four mangrove forest reserves (FR) in Klang, Selangor, namely Kapar FR, Telok Gedong FR, Telok Gedong Tambahan FR and Pulau Klang FR. Within each plot, diameter at breast height (DBH), tree height, saplings, seedlings, litter fall, woody debris were measured and a total of 144 soil sediment samples (0-200 cm deep) were collected using soil auger during March and April 2019. A total of 12 mangrove species from 4 families were found across the four sites. From this, pristine forest obtained the highest tree density (2,685 trees ha⁻¹) compared to naturally regenerated forest (2,202 trees ha⁻¹), respectively and species composition in both forest was dominated by high saline tolerant species which is *Rhizophora mucronata* and *Avicennia officinalis* (importance value index, IVI= 141.43; 162.40). The total biomass of the pristine forest was the highest with value 391.97 Mg ha⁻¹ as compared to naturally regenerated forest with only 265.16 Mg ha⁻¹. This due to that pristine forest occupied with larger trees. Present study gives information that the conservation of pristine mangroves is more effective than natural regeneration and current status of the stand, biomass, above-ground structure, below-ground carbon and nutrients within these mangroves forest will benefit relevant government agencies for mangrove forest management especially in planning for future restoration.

Keywords: *blue carbon, coastal management, mangrove conservation, mangrove restoration, growth and succession*

THE COMMUNITY AWARENESS TOWARDS COASTAL VULNERABILITY AND ADAPTATION

The global scientific community has consistently warned about the vulnerability of the coast due to significant hazards which is worsening for the climate change. The National Hydraulic Research Institute of Malaysia claimed that the East-Coast region in Peninsular Malaysia will face significant increases with regard to rainfall frequency in 2050. The impacts include frequent flood events, cyclonic disturbances, rising sea level which often results in massive destruction of coastal infrastructures, agricultural land, tourism, loss of lives and properties of coastal community. It is becoming increasingly important for coastal community to be aware of the impact of coastal hazards, vulnerability and adaptation. The high level of awareness can enhance the adaptive capacity of the community to be more resilient to the impact of coastal vulnerability. The study represented the answers of 498 household respondents who were randomly selected from eleven locations from Pahang coastline. The coastal community are shown to record a moderate level of mean score on their awareness toward coastal vulnerability and a high level of mean score on adaptation strategies. The elderly, experienced and male household heads have high level of awareness. The high level of awareness indicates the higher adaptive capacity to the coastal hazard. Surprisingly elderly household heads are more aware than other age group which might be acquired from their past experiences of any coastal hazards; that is why experienced household heads also have high level of awareness. Females have less awareness because of not working outside or not involved with a job which depends on climate such as – farmer and fisherman. The aim of the research paper is to investigate the level of community awareness on coastal vulnerability and adaptation strategies and also to explore the socioeconomic factors associated with their awareness.

Keywords: *community awareness, coastal vulnerability, adaptation*

HOW WELL ARE MALAYSIAN LISTED COMPANIES INTEGRATING THE UN SUSTAINABLE DEVELOPMENT (UN SDGs) INTO ITS SUSTAINABILITY AGENDA?

In October 2015, Bursa Malaysia issued a “Sustainability Amendment” to the Listing Requirements, mandating all listed companies to include a sustainability statement in their annual reports. It prescribed inclusion of information on governance structure, and how material Economic, Environment and Social (EES) risks and opportunities (“material sustainability matters”) are managed. This has resulted in companies being challenged to grapple with the concept of sustainability and setting up a framework to manage sustainability and report on its performance. The aim of this paper is to examine how companies in Malaysia has responded, and challenges faced in terms capability, budget and ability to create regional and global impact- specifically focusing on how the responses are linked to the UN Sustainability Development Goals (SDGs). The research will cover the top 100 Malaysian listed companies, clustered by sector. It will encompass a desktop study on the companies’ sustainability reports, followed by machine learning techniques used to analyse the outcome. The outcome will be validated through online questionnaires sent to all companies, and interviews with selected companies to get a clear picture of the current situation, and challenges in the next 3 years. The research will first attempt classify sustainability programs carried out by organisations into one of three categories adopted from Harvard Business Review working paper “Why Every Company Needs a CSR Strategy and How to Build It”. This is to provide an understanding on the company’s overall positive contributions to social and environmental impacts linked to the SDG goals. The Net Positive model, and other methods for assessing (1) a company’s comprehensive social and environmental impacts (b) how it is supporting the overall national SDG agenda will be adopted for use to ultimately design a measurement tool specific for this purpose. Leading and lagging indicators will be identified as part of the measurement tool development. The results obtained will support the next step to design a budgeting methodology that can be adopted by companies to leverage on sustainability to deliver value for the business. There are 4 fundamental budgeting models available, and its applicability will need to be explored. Concurrently, the research will also examine how Malaysia has progresses in terms of institutionalising the SDGs, and priorities the SDGs base on importance and urgency to the nation and correlate the outcome to how companies can play an active and “informed” role to make its implementation a success. The findings will form an integral component to be incorporated into the both the measurement tool and budgeting tool that will be the outcome of this research. The outcome of the research is to establish (1) challenges faced internally to roll out sustainability framework and create long term value (2) existence of correlation between strategies and SDGs. The findings will be used to develop a budgeting model (supported by a set of fixed criteria and industry specific criteria that can help to increase profitability) that can be used by companies to strategically allocate funds to optimise internal and external sustainability benefits. The outcome of the research is expected to provide a set of tools to guide companies from different sectors to embrace sustainability as a mechanism to increase both profitability and level of contribution to SDGs. Part of this would include measuring tracking a set of fixed leading and lagging indicators; and industry specific indicators.

Keywords: *UN SDGs, Malaysian listed companies, sustainability*

LEVEL, DISTRIBUTION AND SOURCES OF HAZARDOUS VOLATILE ORGANIC COMPOUNDS (VOC) IN AMBIENT AIR OF KUALA LUMPUR

Mixture of hazardous volatile organic compounds (VOCs) in ambient air caused detrimental public health risk. Urban city area such as Kuala Lumpur (KL) potentially emitted large volume of anthropogenic VOCs into the atmosphere. This study is aimed to identify hazardous VOC and their potential sources in ambient air of the urban area of KL. Green analytical methods i.e EPA TO-17 method and continuous monitoring were applied for the study. Briefly, an active sampling using a Tenax® TA/1TD sorbent tube was used to collect daytime ambient air during August 2016 to March 2017 (n=58) in the Faculty of Health Science, UKM, KL. Analysis was further performed with state-of-art instrument; thermal desorption (TD) Gas Chromatography Mass Spectrometry (GC-MS). Diurnal pattern of benzene, toluene, ethylbenzene and xylene isomers (BTEX) was also monitored using a continuous online GC-Flame Ionization Detector (FID). More than 20 hazardous VOCs mainly from aromatic hydrocarbon, oxygenated compounds and halogenated compounds were detected and quantified. Total concentration of hazardous VOC ($\sum_{28} \text{VOC}$) was found to be in range of 38.61 to 163.12 ppbv (mean 85.32 ± 42.07 ppbv). Aromatic hydrocarbon such as BTEX group dominated the VOCs in the sampling area with 60% contribution. Among the aromatic, toluene was the higher with an average of 6.06 ± 3.14 ppbv. Several carcinogenic VOCs were detected such as benzene, methylene chloride, chloroform, carbon tetrachloride, trichloroethylene, tetrachloroethylene and others. BTEX ratio was used to evaluate the possible sources. Diurnal pattern of BTEX clearly showed that the compounds were related to vehicle emission especially during morning rush hour.

Keywords: *VOCs, ambient air, Kuala Lumpur*



PEMBANGUNAN BIOSENSOR RNA OPTIK DENGGI BERASASKAN PEMEGUN MIKROSFERA POLIAKRILAT UNTUK PENAMBAHBAIKAN KAEDAH PENGESANAN VIRUS DENGGI KONVENSIONAL

Di Malaysia, penyakit demam denggi ialah penyakit berjangkit yang masih merupakan satu masalah kesihatan tempatan. Kes kematian akibat wabak demam denggi semakin meningkat dari tahun ke tahun. Kematian dan komplikasi akibat demam denggi kebiasaannya berpunca daripada kaedah pengesanan yang kurang efektif di mana kaedah konvensional seperti ujian serologi atau kit komersial '*Combo Rapid Test Kit*' yang digunakan hanya dapat mengesan demam denggi pada hari ke 3-5 selepas demam bermula. Ini kerana paras antibodi imunoglobulin G (Ig/G) dan imunoglobulin M (Ig/M) serta antigen protein tidak berstruktur 1 (NS1) hanya dapat dikesan dalam serum selepas hari ketiga dijangkiti virus denggi (DENV). Virus DENV mempunyai bebenang tunggal positif genomik RNA yang boleh dikenalpasti diperingkat sel dan molekul. Dalam kajian ini, biosensor RNA virus denggi berasaskan pemegun mikrosfera poli (*n*-butil akrilat-co-*N*-akriloksisuksinimida) [poli(*n*BA-NAS)] telah dibangunkan berdasarkan hibridisasi prob DNA G-kuadrupleks dengan target RNA virus denggi, dan kuprum(II) ftalosianina (CuAPC) anionik sebagai label optik yang bertidak sebagai sebatian planar π kepada prob DNA G-kuadrupleks melalui interaksi pertindihan π - π antara kumpulan aromatik dasar G-kuartet prob DNA dan kompleks ligan planar CuAPC. Dengan kehadiran target RNA virus denggi, perubahan warna mikrosfera terpegun daripada biru ke biru cair keputihan dapat diperhatikan dengan mata kasar serta memberi rangsangan pantulan maksimum pada panjang gelombang 774 nm. Pencirian rangsangan pantulan biosensor RNA telah dilakukan menggunakan spektrofotometer pantulan gentian optik dan menunjukkan keselektifan yang tinggi terhadap jujukan RNA virus denggi apabila bacaan biosensor menurun sebanyak 23.4% bagi jujukan 1 bes tidak terpadan RNA. Masa penghibridan nukleik asid adalah selama 2 jam dalam larutan penimbal 50 mM 2-(*N*-Morfolino) asid etanasulfonik-litium hidroksida (MES-LiOH) yang mengandungi 100 mM kalium klorida (KCl) dan 10 mM magnesium klorida (MgCl₂) pada pH 7.0. Jangka hayat penyimpanan biosensor RNA adalah selama 30 hari dan boleh diguna semula sebanyak tujuh kali dengan sisihan piawai relatif (RSD) keboleholangan sebanyak 5.1%. Rangsangan optik biosensor meningkat selari dengan peningkatan kepekatan RNA target dalam julat rangsangan linear dinamik 2 zM-2 μ M RNA (koefisien korelasi, $R^2=0.9734$) Selain itu, satu kajian temu bual akan dijalankan bersama pegawai perubatan di Hospital Universiti Kebangsaan Malaysia (HUKM) untuk membandingkan prestasi antara kaedah pengesanan virus denggi konvensional atau kit komersial dan biosensor RNA virus denggi terbangun. Biosensor RNA yang dibangunkan ini dijangka mampu memberi penambahbaikan kepada sistem pengesanan demam denggi yang sedia ada untuk memberi anjakan paradigma kepada usaha memodenkan sektor perubatan tempatan secara berperingkat.

Kata kunci: denggi, biosensor, RNA, virus denggi, optik



PEMBANGUNAN SENSOR OPTIK ZINK (II): KAEDAH SAINTIFIK DALAM MEMAMPANKAN PENGELUARAN BENIH IKAN DARAT

Penyelidikan dan pembangunan terhadap industri akuakultur darat dalam mengatasi masalah kekurangan pengeluaran hasil ikan yang disebabkan oleh aktiviti penangkapan yang berterusan dan pengurangan habitat semulajadi yang sesuai semakin giat dilaksanakan. Pelbagai usaha telah dilakukan termasuklah misi mengeluarkan benih ikan yang berkualiti dan berterusan. Kuantiti ion zink(II) (Zn^{2+}) yang dibebaskan dipercayai boleh dijadikan sebagai penunjuk untuk mengenal pasti tahap kesuburan gamet betina sebelum ia disenyawakan. Justeru itu, kajian ini menfokuskan kepada pembangunan sensor pelet optik bagi mengesan kehadiran ion Zn^{2+} yang terdapat pada permukaan gamet tersebut (secara berperingkat). Pembangunan sensor ini dibahagikan kepada empat bahagian iaitu sintesis dan pencirian sebatian 2-okso-2-(kuinolina-8-ilamino) asid (OQAA), pembangunan sensor pelet, pengoptimuman sensor (penentuan gelombang, kepekatan sebatian, jenis larutan dan pH penimbal) dan penilaian prestasi sensor (julat linear dinamik, had pengesanan (LOD), kesan gangguan ion, kebolehulangan dan jangka hayat). Interaksi di antara OQAA yang dipegunkan di dalam pelet sensor bertindak balas dengan ion Zn^{2+} melalui pengikatan kepada ligand O yang membawa kepada perubahan warna yang boleh dilihat dengan mata kasar (daripada warna kuning pudar kepada kuning-coklat). Selain itu, bacaan tindak balas sensor dengan ion Zn^{2+} juga diukur menggunakan spektrofotometer pantulan gentian optik. Pengoptimuman sensor ini telah dikenalpasti pada kepekatan OQAA: 0.25 M, kepekatan $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$: 1.8 M (10 μ L), penimbal berammonia pada pH 7.4 dengan masa rangsangan selama 10 minit (Panjang Gelombang = 635nm). Sensor pelet optik ini menunjukkan nilai LOD adalah 3.6×10^{-2} M dengan julat linear 0.8 - 2.4 M ($R^2 = 0.9741$). Kebolehulangan sensor ini adalah sebanyak tiga kali dengan sisihan piawai relatif yang rendah (1.5%). Sensor optik terbangun adalah selektif terhadap ion Zn^{2+} dan jangka hayatnya adalah selama 60 hari. Secara teknikalnya, penggunaan sensor ini membolehkan pengesanan terhadap ion Zn^{2+} pada permukaan gamet ikan dilakukan dengan pantas, mudah, konsisten, selektif dan efektif (secara terus) tanpa memerlukan instrumen seperti spektroskopi penyerapan atom (AAS) (kaedah konvensional). Terdapat juga kelebihan lain iaitu penyediaan sampel yang mudah dan pengesanan boleh dilakukan dengan segera berdasarkan pemantauan perubahan warna dengan mata kasar. Konklusinya, penyelidikan dan pembangunan secara saintifik seperti pembangunan sensor ini memainkan peranan penting dalam mengekalkan kemampuan industri akuakultur dalam meningkatkan pengeluaran benih ikan yang berkualiti.

Kata kunci: *sensor optik zink, kemampuan, benih ikan, akuakultur, ikan darat*



ANALISIS KEPEGUNAN HUJAN EKSTREM DAN REKA BENTUK HUJAN DI KUALA LUMPUR

Pembangunan pesat di bandar konurbasi Kuala Lumpur memberi kesan kepada persekitaran dengan mengubah komposisi atmosfera seterusnya memangkin peningkatan suhu dan kekerapan hujan ekstrem. Hujan ekstrem dikaitkan dengan peningkatan amaun dan intensiti hujan dalam masa yang singkat dan mengakibatkan banjir kilat di Kuala Lumpur. Peningkatan kekerapan hujan ekstrem mempengaruhi trend dalam siri data hujan. Apabila trend hujan berubah, tempoh dan tahap ulangan hujan tidak lagi pegun dengan siri masa atau temporal. Permasalahan timbul berikutan perancangan perbandaran sebelum ini berpandukan data hujan temporal yang pegun, sedangkan trend hujan temporal telah mengalami perubahan. Kajian ini menganggarkan tempoh ulangan hujan ekstrem tidak pegun di Kuala Lumpur menggunakan data hujan setiap jam. Ujian Augmentasi Dickey-Fuller dijalankan bagi menentukan kepegunan data hujan temporal. Taburan kebarangkalian terbaik disesuaikan dengan rekod data hujan ekstrem temporal. Hasil ujian kepegunan data membuktikan siri data hujan temporal tidak pegun. Tahap ulangan hujan ekstrem bagi beberapa tempoh ulangan dianggarkan melalui penyesuaian taburan terbaik. Analisis kepegunan hujan ekstrem penting kerana menggambarkan perlakuan hujan ekstrem di Kuala Lumpur bagi tujuan perancangan reka bentuk selain turut meminimumkan unjuran risiko bencana pada masa hadapan.

Kata kunci: *ujian kepegunan data, hujan ekstrem, tahap ulangan hujan, banjir kilat, reka bentuk, Kuala Lumpur*

SISTEM PEMANTAUAN POKOK BERISIKO DI KAMPUS UKM BANGI

Pokok tepi jalan dan pokok ditanam yang mengalami sedikit kecacatan boleh menyebabkan kemudaratan kepada pejalan kaki, struktur bangunan, dan kenderaan di sekelilingnya. Pokok-pokok yang berpotensi berisiko ini sering diabaikan dan biasanya hanya dapat dilihat setelah beberapa bahagian atau keseluruhan batang pokok telah jatuh. Beberapa siri kejadian pokok tumbang di dalam kawasan kampus UKM Bangi baru-baru ini membimbangkan orang awam akan keselamatan mereka sepanjang keberadaan di dalam kampus. Pelan pengurusan pokok di dalam kampus UKM Bangi perlu dirangka bagi mewujudkan suasana kampus lestari yang selamat. Pentaksiran pokok merbahaya di dalam konteks hutan bandar terutamanya pokok tepi jalan merupakan penilaian risiko bahaya pokok dan kemungkinan untuk gagal serta tahap kerosakan pokok yang boleh mengakibatkan kemalangan kepada persekitaran. Sebanyak 725 pokok yang ditanam di tepi jalan di dalam Zon A, UKM Bangi telah ditaksir. Hasil awal kajian mendapati sebanyak 243 (33.5%) pokok diklasifikasikan sebagai berisiko, 478 (65.9%) pokok kurang berisiko, dan hanya 2 batang pokok didapati tidak berisiko (0.3%). Data pokok tersebut telah dipetakan melalui perisian ArcMap bagi analisa taburan pokok dan cadangan kawasan penampakan. Ketiadaan sistem yang khusus untuk pemantauan pokok merbahaya mengehendkan kelancaran pengurusan pokok di dalam kampus. Sistem pemantauan berasaskan teknologi maklumat dengan menggunakan Sistem Maklumat Geografi (GIS) sebagai teras untuk maklumat pokok di dalam kampus membantu dalam pengawasan pokok berisiko serta membuat keputusan bagi pengurusan pokok di UKM Bangi.

Kata kunci: *pokok berisiko, hutan bandar, pemantauan, GIS, UKM*

KEINGINAN TINGKAH LAKU UNTUK MEMELIHARA DAN MENJAGA KUALITI AIR DI KALANGAN PENDUDUK KAMPUNG: KAJIAN KES DI LEMBANGAN SUNGAI INANAM-LIKAS (LSIL), KOTA KINABALU, SABAH

Teori Tingkah Laku Dirancang (TPB) menerangkan bahawa saling hubung antara norma subjektif, tingkah laku dan kawalan tingkah laku dilihat akan mempengaruhi keinginan kelakuan seseorang individu. Oleh itu, dalam kajian ini, teori ini telah digunakan bagi memahami dan meramal kelakuan penduduk kampung bagi memelihara dan menjaga tahap kualiti air di Lembangan Sungai Inanam-Likas (LSIL), Kota Kinabalu, Sabah. Penentuan tahap kualiti air dibuat menggunakan Indeks Kualiti Air (WQI_{sub}) menerusi penggunaan beberapa parameter fisiko-kimia iaitu nilai pH, suhu, oksigen terlarut (DO) dan nitrat-nitrogen (NO_3-N). Nilai pH, suhu ($^{\circ}C$), oksigen terlarut (DO) (mg/l) diukur menggunakan meter pH dan meter YSI550A mudah alih secara *in-situ*, manakala kandungan nitrat-nitrogen (NO_3-N) (mg/l) telah dianalisis di makmal menggunakan mesin DR2800 Spektrofotometer. Soalselidik yang telah dibangunkan berdasarkan teori ini telah diedarkan kepada responden yang terdiri daripada penduduk kampung ($n=82$) yang tinggal di sepanjang lembangan sungai menerusi sesi temubual berpandu dan beberapa siri soal jawab berkelompok. Secara keseluruhan indeks kualiti air di semua stesen berada pada Kelas III dengan skor purata WQI_{sub} sebanyak = 63.86. Menerusi analisis statistik mendapati bahawa terdapat kesan hubungan positif yang signifikan antara keseluruhan konstruk (sikap, norma subjektif dan kawalan tingkahlaku yang dilihat) ke atas niat tingkah laku ke arah pengekaluan kualiti air sungai, di mana sikap, $r = 0.230$, ($p < 0.05$), norma subjektif, $r = 0.193$, ($p < 0.1$) dan kawalan tingkah laku dilihat, $r = 0.287$, ($p < 0.01$). Dapatan kajian ini juga menunjukkan bahawa niat tingkah laku dan status kualiti air mempunyai kesan positif, $r = 0.002$, ($p < 0.1$). Keputusan ini menunjukkan bahawa peningkatan keinginan niat tingkah laku dikalangan penduduk kampung yang turut menyebabkan tahap kualiti air sungai semakin baik.

Kata kunci: *Teori Tingkah Laku Dirancang (TPB), Lembangan Sungai Inanam-Likas (LSIL), kualiti air, penduduk kampung, kajian kes*

KAJIAN BIODIVERSITI TERUMBU KARANG DI PERAIRAN DANGLI, PULAU LANGKAWI

Terumbu karang adalah antara ekosistem marin yang paling pelbagai di dunia. Ekosistem ini sangat penting kepada manusia untuk tujuan pemakanan, mata pencarian, perlindungan daripada ribut yang mengancam nyawa dan peluang ekonomi yang penting. Malangnya, ekosistem terumbu karang pada masa kini mengalami kemerosotan. Ancaman yang paling besar adalah daripada aktiviti manusia seperti pencemaran, pemendapan, amalan penangkapan ikan yang tidak lestari serta pemanasan global yang menyebabkan peningkatan suhu permukaan laut dan mengakibatkan pengasidan laut berlaku. Oleh yang demikian, satu pemantauan ke atas terumbu karang di perairan Dangli, Pulau Langkawi telah dilaksanakan bagi merekodkan status terkini kesihatan terumbu di perairan ini. Pulau Dangli, Gasing dan Pasir dipilih sebagai kawasan kajian. Kaedah transek video telah diguna pakai untuk mengumpul data dengan menggunakan kamera dan penyelam. Rakaman video diambil di sepanjang 100m transek pada kedalaman 4 meter di bahagian timur dan barat setiap pulau bagi merekodkan keadaan biotop terumbu yang berbeza. Setelah tu, video tersebut disaring dan di analisa dengan menggunakan perisian "*Coral Point Count with Excel extensions*" (CPCe) bagi mendapatkan data peratusan taburan biotop dan diversiti karang. Daripada keputusan yang diperolehi, purata peratusan litupan karang hidup di Pulau Dangli, Pulau Gasing dan Pulau Pasir, adalah berkisar antara 39.63% hingga 49.00%. Manakala julat peratusan karang mati dengan alga mencatatkan bacaan 25.27% hingga 37.28%. Bagi peratusan batuan dan pasir, serpihan karang dan lain-lain substrat, masing-masing mencatatkan julat di antara 8.7 – 27.03%, 3.78 – 5.48% dan 0.08 – 2.60%. Manakala dari perspektif taburan spesies karang pula, didapati terdapat 13 Famili karang yang merangkumi 25 genera berbeza telah di kenal pasti di kawasan kajian ini. Manakala Indeks Kepelbagaian Simpson (1-D) bagi Pulau Dangli, Pulau Gasing dan Pulau Pasir, masing-masing mencatatkan bacaan purata 0.73 ± 0.04 , 0.74 ± 0.06 dan 0.67 ± 0.1 . Secara keseluruhannya, nilai Indeks Kepelbagaian Simpson (1-D) adalah menghampiri nilai satu (~1) dengan membawa maksud, ia didominasi oleh spesies tertentu sahaja. Daripada kajian ini, di dapati *Porites sp.* daripada Famili Poritidae telah merekodkan taburan karang yang tertinggi. Bagi menjamin kelangsungan ekosistem terumbu karang di perairan Dangli ini, konsep EAFM telah diperkenalkan bagi mentadbir urus kawasan yang rapuh ini secara lestari. Secara amnya, pemantauan terumbu karang secara berterusan perlu dipertingkatkan bagi memelihara dan memulihara ekosistem ini daripada terancam.

Kata kunci: *taburan karang, CPCe, Indeks Kepelbagaian Simpson (1-D) dan EAFM*

PENILAIAN STATUS SEMASA IMPAK SUMBER REKREASI KAWASAN ALAM SEMULA JADI DI SEMENANJUNG MALAYSIA

Sumber rekreasi sering dirujuk sebagai gabungan sumber alam semula jadi yang digunakan dalam menjalankan pelbagai aktiviti rekreasi dan menjadi tarikan luar biasa di kalangan pengunjung. Namun, peningkatan kadar kunjungan telah meninggalkan kesan penggunaan nyata terhadap sumber rekreasi ini. Akses utama pengunjung iaitu denai alam berhadapan penurunan kualiti berikutan berlakunya perubahan terhadap komponen sumber rekreasi. Akhirnya permasalahan ini telah mengancam integriti untuk mengekalkan faedah rekreasi malah menimbulkan konflik antara pengunjung dan pengurusan kawasan alam semulajadi dalam mencapai kelestariannya. Justeru, pemahaman mengenai keadaan sumber rekreasi dan seterusnya bagaimana sebarang perubahan terhadap parameter-parameter impak sumber rekreasi dinilai merupakan suatu yang penting dalam penentuan status semasa kawasan alam semula jadi. Oleh itu, objektif kajian ini adalah untuk menilai status semasa impak sumber rekreasi kawasan alam semulajadi di Semenanjung Malaysia dengan mengambil tiga (3) peringkat pengurusan iaitu peringkat persekutuan (Taman Negara Pulau Pinang dan Taman Negara Pahang Kuala Tahan), peringkat negeri (Taman Negeri Perlis dan Taman Negeri Royal Belum, Perak) serta usahasama badan bukan kerajaan dengan pihak berkuasa tempatan atau swasta (Pusat Pendidikan Alam Sekitar EcoCare, Terengganu dan Taman Alam Kuala Selangor). Sehubungan itu, kaedah utama adalah pemerhatian berstruktur menggunakan teknik survei berulang, teknik bancian persampelan dan pengukuran keratan rentas ke atas komponen sumber rekreasi iaitu tanah (4 parameter), tumbuhan (10 parameter), hidupan liar (4 parameter) dan sumber air (5 parameter). Hasil pemerhatian mendapati kawasan alam semula jadi di peringkat pengurusan negeri mencatatkan impak tanah dan tumbuhan tertinggi pada tahap sederhana melibatkan enam (6) parameter iaitu: (1) hakisan tanah, (2) kadar saliran air tanah, (3) akar terdedah, (4) kehilangan tumbuhan, (5) litupan kanopi dan (6) komposisi tumbuhan. Manakala, peringkat pengurusan usahasama badan bukan kerajaan dengan pihak berkuasa tempatan atau swasta hanya menunjukkan satu impak iaitu tumbuhan bagi parameter kehilangan tumbuhan berada pada tahap impak sederhana. Seterusnya, peringkat persekutuan turut didapati mempunyai tahap impak sederhana untuk parameter kehilangan tumbuhan, litupan kanopi dan kepadatan tumbuhan. Bagi kesemua parameter hidupan liar dan sumber air dibuktikan berada pada tahap impak minimum. Justeru, penemuan kajian ini menunjukkan bahawa status semasa kawasan alam semula jadi masih berada pada tahap terpelihara dengan kadar impak antara minimum ke sederhana memberikan kelebihan kepada pihak pengurusan untuk memastikan kelestarian sistem denai alam dalam menampung kedatangan pengunjung dan berterusan meningkatkan perlindungan terhadap sumber rekreasi.

Kata kunci – *impak sumber rekreasi, ekologi rekreasi, impak pengunjung, denai alam semula jadi*

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PENERIMAAN AMALAN PERTANIAN LESTARI: SATU ANALISIS DOKUMEN

Kajian mengenai sisa berbahaya dari rumah atau “household hazardous waste” (HHW) masih kurang mendapat perhatian. Kandungan sisa toksik dalam HHW berpotensi menyebabkan ancaman kepada manusia dan alam sekitar sekiranya tidak diuruskan dengan baik. Kajian ini dijalankan untuk menentukan tahap kesedaran sebuah komuniti terhadap HHW dan amalan kitar semula mereka dalam membendung kemasukan sisa toksik ke dalam alam sekitar. Kajian telah dilakukan di Semenyih, dengan menggunakan kaedah soal selidik berskala jenis Likert. Dapatan kajian menunjukkan, peratusan responden yang tidak sedar mengenai HHW dan kaedah menguruskannya adalah tinggi. Tambahan lagi, pengurusan sisa yang tidak betul turut diperhatikan di kalangan responden. Ujian korelasi Spearman menunjukkan perhubungan yang lemah antara kesedaran terhadap isu alam sekitar dan aktiviti kitar semula ($r=0.128$). Di samping itu, tiada perhubungan diperhatikan antara kesedaran mengenai HHW dengan amalan hijau tersebut ($r=0.007$). Berdasarkan kepada keputusan ini, masih banyak yang perlu dilakukan untuk meningkatkan pengetahuan dan kesedaran masyarakat terhadap sisa berbahaya dari rumah dan kesannya kepada alam sekitar demi untuk mencapai Malaysia yang lebih bersih dan sihat.

Kata kunci: *sisa berbahaya dari rumah, HHW, kitar semula*

PENILAIAN JEJAK AIR BAGI SEKTOR INDUSTRI KE ARAH KELESTARIAN SUMBER AIR DI LEMBANGAN SUNGAI LANGAT, MALAYSIA

Lembangan Sungai Langat, salah satu lembangan yang paling maju di Malaysia kini menghadapi masalah bekalan air yang serius walaupun dilimpahi sumber air semula jadi berdasarkan kedudukannya di garisan khatulistiwa dan beriklim tropika yang lazimnya menerima hujan yang tinggi sepanjang tahun. Proses pertumbuhan ekonomi dan pembangunan pesat di sekitar Kuala Lumpur, Putrajaya dan Selangor telah membawa kepada migrasi dan peningkatan penduduk; sekaligus menyumbang kepada peningkatan penggunaan air serta pencemaran air. Penggunaan air secara tidak lestari juga telah memberi tekanan ke atas sumber air tawar secara tidak langsung. Bagi mengatasi krisis air yang juga berlaku secara global, konsep penilaian jejak air telah diperkenalkan oleh Prof. Arjen Hoekstra pada tahun 2002. Berdasarkan konsep ini, jejak air merupakan penunjuk penggunaan air tawar yang tidak hanya dilihat pada penggunaan air langsung pengguna atau pengeluar, juga penggunaan air tidak langsung yang boleh dianggap sebagai penunjuk komprehensif bagi sumber air tawar. Konsep ini turut mengambilkira lokasi dan masa bagi jumlah air yang digunakan untuk menjalankan sesuatu aktiviti. Walau bagaimanapun, kajian mengenai jejak air masih terbatas dan konsepnya masih baharu di Malaysia walaupun banyak negara telah mendapat faedah ekonomi, sosial dan alam sekitar melalui pelaksanaan penilaian jejak air. Oleh itu, kajian ini bertujuan untuk memahami konsep jejak air dalam konteks Malaysia berdasarkan kajian kes di Lembangan Sungai Langat bagi menyumbang kepada pengayaan ilmu dalam pengurusan sumber air yang lebih mapan. Di Malaysia, perkembangan industri perkilangan yang pesat di Lembangan Sungai Langat memberi banyak kesan positif terhadap kesejahteraan ekonomi. Namun, kesan negatif terhadap ekosistemnya tidak dapat dielakkan. Oleh hal yang demikian, kajian ini dijalankan untuk menentukan nilai jejak air bagi sektor industri di Lembangan Sungai Langat, mengenalpasti tahap kelestarian jejak air di Lembangan Sungai Langat serta mengenalpasti pendekatan yang sesuai untuk mengurangkan jejak air bagi memastikan keterjaminan bekalan air di Lembangan Sungai Langat di masa hadapan. Data yang diperolehi telah dianalisis dengan menggunakan kaedah penilaian jejak air berdasarkan *The Water Footprint Assessment Manual: Setting the Global Standard* (2011). Hasil kajian mendapati nilai jejak air (WF) bagi sektor perindustrian di Lembangan Sungai Langat adalah 212.75 juta m^3 tahun⁻¹ dan purata ketersediaan air bumi (WA_{Blue}) adalah 238 juta m^3 tahun⁻¹. Bagi status kelestarian jejak air lembangan, purata nilai keterancaman sumber air (BWS) adalah 89.39% menunjukkan perlunya penerapan elemen kelestarian di kawasan lembangan. Kajian juga mendapati masih tiada polisi dan kerangka perundangan yang spesifik bagi melaksanakan penilaian jejak air di Malaysia. Kajian ini umumnya telah mencapai objektif yang disasarkan dan memberi sumbangan yang bermakna dalam membantu pembuat dasar menggubal polisi dan strategi bagi melaksanakan penilaian jejak air secara lebih meluas di Malaysia.

Kata kunci: *penilaian jejak air, industri, Lembangan Sungai Langat, kelestarian sumber air*

TIPOLOGI DAN POTENSI: PERANCANGAN SEMULA RERUANG TINGGAL LEBUHRAYA BERTINGKAT MELALUI ELEMEN INFRASTRUKTUR HIJAU DI KUALA LUMPUR

Pembinaan lebuhraya bertingkat membantu meningkatkan kemudahan di dalam kawasan bandar. Namun pada masa yang sama, kewujudan struktur berskala mega ini menjejaskan fabrik bandar dan mengakibatkan pembentukan ruang tinggal. Ruang tinggal yang tidak jelas fungsinya ini menjejaskan imej serta kesinambungan ruang bandar dan mengundang aktiviti sosial yang tidak sihat. Akhirnya keadaan ini boleh mengancam kelestarian persekitaran bandar itu sendiri. Justeru, pemahaman mengenai tipologi ruang tinggal ini dan seterusnya bagaimana ruang ini boleh direkabentuk serta dirancang semula melalui perancangan dan rekabentuk landskap berkonsepkan infrastruktur hijau (IH) merupakan suatu yang penting dalam aspek perancangan landskap bandar. Oleh itu, objektif kajian ini adalah untuk mengenalpasti tipologi ruang tinggal yang wujud di bawah lebuhraya bertingkat di Kuala Lumpur serta rekabentuk penggunaan ruang tinggal melalui prinsip dan elemen infrastruktur hijau yang sesuai. Sehubungan itu, Lebuhraya Duta-Ulu Kelang Expressway (DUKE), Ampang Kuala Lumpur Elevated Highway (AKLEH) dan Maju Expressway (MEX) dipilih sebagai kawasan kajian. Objektif kajian ini dicapai melalui analisis dokumen, kerja lapangan serta temubual pengesahan daripada pakar mengenai kesesuaian elemen yang telah dikenalpasti itu. Hasil kerja lapangan telah menunjukkan terdapat lima (5) tipologi utama ruang tinggal dibawah lebuhraya bertingkat di Kuala Lumpur: (1) ruang awam, (2) ruang awam dengan fungsi-fungsi perkhidmatan (3) ruang hab transit (4) ruang laluan transit dan (5) ruang yang tidak boleh dilalui. Kelima lima tipologi ruang tinggal ini seterusnya telah diklasifikasi kepada dua ciri utama iaitu (1) ruang yang mudah diakses dan (2) ruang yang sukar diakses. Seterusnya, temubual bersama pakar telah menunjukkan elemen infrastruktur hijau seperti laman rekreasi, lot permainan, dinding hijau, kebun komuniti, kawasan awam seperti tapak berniaga, tapak acara/majlis (event space), ruang awam bersosial (*civic social space*) serta ruang hijau berfungsi (*functional green space*) seperti kawasan pengurusan air ribut dan tebatan banjir adalah sesuai untuk direkabentuk di ruang tinggal tersebut namun tertakluk kepada faktor-faktor seperti lokaliti, kemudahan, keselamatan, keperluan komuniti serta kebenaran pihak berkuasa. Secara keseluruhannya, penemuan kajian ini menunjukkan bahawa ruang tinggal di bawah lebuhraya bertingkat mempunyai pelbagai fungsi samaada secara formal dan tidak formal. Selari dengan itu, ruang tinggal ini juga dapat dirancang dan direkabentuk semula supaya menyumbang secara positif dari segi sosial, ekonomi dan alam sekitar bandar dengan mengaplikasikan elemen IH namun bergantung kepada kesesuaian tapak.

Kata kunci: *landskap perbandaran, perancangan landskap bandar, ruang infrastruktur, landskap infrastruktur hijau, kelestarian bandar.*

PELAKSANAAN DASAR TEKNOLOGI HIJAU MENTRANSFORMASIKAN MINDA DAN GAYA HIDUP MASYARAKAT: KAJIAN KES DI MELAKA

Saranan supaya masyarakat mengubah minda mereka ke arah masyarakat maju selari dengan idea pelaksanaan pembangunan bandar berteknologi hijau adalah suatu keperluan dalam usaha untuk mencapai pembangunan lestari. Pembangunan masyarakat perlu seiring dengan pembangunan negara bagi melahirkan manusia yang tahu tanggungjawab terhadap pembangunan dan kesannya kepada alam sekitar. Keadaan ini boleh dicapai jika masyarakat tahu, sedar dan amalkan segala konsep yang diterapkan dalam ideologi pembangunan berteknologi hijau. Untuk itu kajian ini, cuba untuk mengupas isu yang berkaitan dengan perlunya membentuk perubahan minda masyarakat supaya wujud satu kelas masyarakat yang boleh mencapai piawainya yang tersendiri serta mampu mendepan i suasana budaya masyarakat berteraskan teknologi hijau. Pembentukan kesedaran masyarakat ini perlu khususnya dalam melahirkan masyarakat yang penuh dengan ciri-ciri, kualiti serta tinggi tahap penguasaan mereka dalam menghasilkan ciri-ciri masyarakat berteknologi hijau bertaraf dunia. Kajian ini menggunakan kaedah kuantitatif iaitu dengan menggunakan instrumen soal selidik melibatkan seramai 308 responden. Keputusan mendapati bahawa mereka yang tinggal di kawasan yang terlibat dengan polisi pelaksanaan bandar berteknologi hijau adalah lebih tinggi kesedaran mereka untuk mengamalkan gaya hidup hijau berbanding dengan masyarakat yang berada di luar kawasan penempatan berteknologi hijau. Secara umumnya terdapat pelbagai cabaran yang wujud dalam pelaksanaan pembangunan bandar berteknologi Hijau di Melaka khususnya dalam mengubah minda dan gaya hidup masyarakat ke arah masyarakat yang boleh menerima ideologi pembangunan berteraskan teknologi hijau.

Kata kunci: *teknologi hijau, ideologi, transformasi minda dan gaya hidup masyarakat*



PENILAIAN AMALAN PENGELASAN BAHAN KIMIA BERBAHAYA UNTUK TEMPAT KERJA DI MALAYSIA

Setelah *Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals* (GHS) mula diperkenalkan oleh *United Nations* pada tahun 2003, Malaysia merupakan salah satu negara yang turut menggubal perundangan yang selari dengan GHS. Pada tahun 2013, Peraturan-Peraturan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (Pengelasan, Pelabelan dan Helaian Data Keselamatan Bahan Kimia Berbahaya) dikuatkuasakan bagi menggantikan Peraturan CPL. Walaupun pada dasarnya, GHS dibangunkan bertujuan mengharmonikan sistem pengelasan dan komunikasi bahaya yang digunakan di seluruh dunia, namun pemilihan data untuk kriteria pengelasan memungkinkan kepada keputusan pengelasan yang tidak konsisten. Oleh itu, fokus kajian ini adalah menilai amalan pengelasan dan komunikasi bahaya bahan kimia termasuk pelaksanaan inventori yang menyebabkan keputusan yang tidak konsisten di Malaysia. Pembekal yang mempunyai keputusan pengelasan yang berbeza untuk sesuatu bahan kimia yang sama bagi kelas bahaya kekarsinogenan, kemutagenan sel germa dan ketoksikan pembiakan telah dikenalpasti. Pembekal tersebut dipilih untuk dijalankan temubual mengenai kaedah dan tatacara pelaksanaan pengelasan bahan kimia. Dapatan kajian menunjukkan pemilihan sumber data pengelasan yang pelbagai seperti pembekal luar negara merupakan elemen utama yang menyebabkan keputusan pengelasan dan komunikasi bahaya menjadi tidak konsisten di kalangan pembekal. Perkara ini boleh di atasi dengan melaksanakan kerangka pengharmonian yang melibatkan semua pihak ke arah konsistensi keputusan pengelasan di Malaysia. Ia melibatkan kelestarian senarai bahan kimia terkelas yang menjadi pilihan utama pembekal. Kerangka pengharmonian ini juga perlu melibatkan penggunaan sumber data alternatif daripada negara tertentu seperti Kesatuan Eropah dan Jepun sebagai pilihan.

Kata kunci: *bahan kimia berbahaya, keputusan pengelasan berbeza, kerangka pengharmonian, kelestarian senarai bahan kimia terkelas*

PERHUBUNGAN ANTARA SISA BERBAHAYA DARI RUMAH, KESEDARAN TERHADAP ISU ALAM SEKITAR DAN AMALAN KITAR SEMULA DI KALANGAN KOMUNITI DI MALAYSIA

Kajian mengenai sisa berbahaya dari rumah atau “household hazardous waste” (HHW) masih kurang mendapat perhatian. Kandungan sisa toksik dalam HHW berpotensi menyebabkan ancaman kepada manusia dan alam sekitar sekiranya tidak diuruskan dengan baik. Kajian ini dijalankan untuk menentukan tahap kesedaran sebuah komuniti terhadap HHW dan amalan kitar semula mereka dalam membendung kemasukan sisa toksik ke dalam alam sekitar. Kajian telah dilakukan di Semenyih, dengan menggunakan kaedah soal selidik berskala jenis Likert. Dapatan kajian menunjukkan, peratusan responden yang tidak sedar mengenai HHW dan kaedah menguruskannya adalah tinggi. Tambahan lagi, pengurusan sisa yang tidak betul turut diperhatikan di kalangan responden. Ujian korelasi Spearman menunjukkan perhubungan yang lemah antara kesedaran terhadap isu alam sekitar dan aktiviti kitar semula ($r=0.128$). Di samping itu, tiada perhubungan diperhatikan antara kesedaran mengenai HHW dengan amalan hijau tersebut ($r=0.007$). Berdasarkan kepada keputusan ini, masih banyak yang perlu dilakukan untuk meningkatkan pengetahuan dan kesedaran masyarakat terhadap sisa berbahaya dari rumah dan kesannya kepada alam sekitar demi untuk mencapai Malaysia yang lebih bersih dan sihat.

Kata kunci: *sisa berbahaya dari rumah, HHW, kitar semula*

PENGHARGAAN

Jawatankuasa Penganjuran Kolokium Siswazah LESTARI 2019 merakamkan sekalung penghargaan kepada semua yang terlibat sama ada secara langsung atau tidak langsung dalam menjayakan Kolokium Siswazah LESTARI 2019. Semoga keterlibatan, kerjasama dan komitmen yang diberikan dapat dikekalkan di masa-masa mendatang.

Jutaan terima kasih.

JAWATANKUASA PENGANJURAN KOLOKIUUM SISWAZAH LESTARI 2019

Pengerusi

Prof. Madya Dr. Sharifah Zarina Syed Zakaria

Jawatankuasa Sainifik

Dr. Sharina Abdul Halim (Ketua)

Prof. Dr. Norhayati Ahmad

Prof. Dr. Muhammad Rizal Razman

Prof. Madya Dr. Goh Choo Ta

Prof. Madya Ts. Dr. Lee Khai Ern

Dr. Rospidah Ghazali

Dr. Tanot Unjah

Dr. Tan Ling Ling

Pn. Wan Daraputri Razali

Jawatankuasa Penilai

Prof. Dr. Muhammad Rizal Razman (Ketua)

Pn. Noor Shafirah Ramli

Jawatankuasa Logistik dan Teknikal

En. Bisharuzi Omar (Ketua)

En. Mohd Khairul Zain Ismail

Cik Ku Adriani Ku Ayob

En. Mohd Fuad Tepit

En. Yusairi Mat Yusop

En. Muhammad Hadzlan Saharin

En. Fazidah Baharin

Pn. Nurhayati Abdul Rahim

Pn. Noor Shafirah Ramli

En. Mohd Redzuan Zulkifly