

# KOLOKIU SISWAZAH LESTARI 2020

Institut Alam Sekitar dan Pembangunan (LESTARI) UKM



13-14 Oktober 2020

PENYUNTING:  
KU ADRIANI KU AYOB  
MOHD FUAD TEPIT

## JADUAL KOLOKIUUM SISWAZAH LESTARI 2020

**Tarikh : 13-14 Oktober 2020**  
**Aplikasi : Microsoft Team**  
**Pautan : <https://bit.ly/3jn6o1R>**

**13 Oktober, Selasa (Hari pertama)**

***Sebelum pagi adalah taklimat pelajar baru***

BIL	WAKTU	PERKARA
	1300 ~ 1400	Pendaftaran Pelajar dan semua warga LESTARI
<b>SESI 1</b>		
		<b>Moderator</b> <b>Dr. Nor Diana Mohd Idris</b>
		<b>Penilai</b> <b>Prof. Dato' ChM. Dr. Mazlin Mokhtar</b> <b>Prof. Dr. Muhammad Rizal Razman</b> <b>Prof. Madya Dr. Ahmad Fariz Mohamed</b> <b>Dr. Lee Jing</b>
1	14.00~ 1420	Mazzueen Binti Md Khalid (P90613) <i>Pembangunan Kerangka Penilaian Interpretasi Alam Semula Jadi Geotapak Di Kawasan Konservasi Langkawi Unesco Global Geopark (LUGG)</i>
2	1420 ~ 1440	Mohd Khairul Zain Ismail (P88774) <i>Pembangunan Penunjuk Pelaksanaan Rangka Kerja Sendai bagi Pengurangan Risiko Bencana 2015-2030</i>
3	1440~ 1500	Maria Zura binti Mohd. Zain (P94857) <i>Industrialised Building System (IBS) Adoption Strategies to Facilitate Affordable Housing Development.</i>
<b>SESI 2</b>		
		<b>Moderator</b> <b>Gs. Dr. Nuriah Abd Majid</b>
		<b>Penilai</b> <b>Prof. Dr. Joy Jacqueline Pereira</b> <b>Prof. Madya Dr. Sarah Aziz Ghani Aziz</b> <b>Prof. Madya ChM. Dr. Goh Choo Ta</b> <b>Dr. Rospidah Ghazali</b>
4	1500 ~ 1520	Adelene Anthony (P97889) <i>Private sector's role to mitigate top 5 global risk through SGDs and effective collaboration</i>
5	1520 ~ 1540	Nur Khairlida Binti Muhamad Khair (P95674) <i>Pemantauan alam sekitar berasaskan komuniti untuk tujuan kelestarian bandar : Kajian kes di wilayah Persekutuan Putrajaya, Malaysia.</i>
6	1540 ~ 1600	Radin Zulhazmi Bin Radin Abdul Halim (P91244) <i>Pendekatan Institusional Terhadap Peralihan Tenaga Berkarbon Rendah di Semenanjung Malaysia</i>

## 14 Oktober , Rabu (Hari Kedua)

BIL	WAKTU	PERKARA
	0830 ~ 0900	Pendaftaran
<b>SESI 3</b>		<b>Moderator</b> <b>Dr. Nurfashareena Muhamad</b> <b>Penilai</b> <b>Prof. Dr. Norhayati Ahmad</b> <b>Prof. Madya Ts. Dr. Lee Khai Ern</b> <b>Dr. Tanot Unjah</b> <b>Dr. Murnira Othman</b>
7	0900 ~ 0920	Siti Zulaiha Zolkaply (P92918) <i>Fish Biodiversity Status of Port Klang Area</i>
8	0920 ~ 0940	Mahfuza Begum (P94592) <i>Assessing Impact of Climatic Variables on Marine Fish Production in Bangladesh: An Autoregressive Distributed Lag (ARDL) Approach</i>
9	0940 ~ 1000	Siti Nur Syazni Mohd Zuki (P94593) <i>Pembangunan Biosensor Optik Nitrit bagi Penilaian Makanan Berasaskan Daging melalui Pemegunan Mikrosfera Biosilika</i>
10	1000 ~ 1020	Ong Jing Yi (P98955) <i>Development of Impedimetric Aptasensor Based on Polyaniline for Aflatoxin B1 Detection in Chicken Feed for Food Security</i>
	<b>1020 ~ 1040</b>	<b>REHAT</b>
<b>SESI 4</b>		<b>Moderator</b> <b>Dr. Lubna Alam</b> <b>Penilai</b> <b>Prof. Madya Dr. Saiful Arif Abdullah</b> <b>ChM. Dr. Tan Ling Ling</b> <b>Dr. Sharina Abd Halim</b> <b>Dr. Ahmad Aldrie Amir</b>
11	1040 ~ 1100	Nurfarahain Binti Zainal (P80462) <i>Penilaian Ekonomi Pokok di Taman Tasik Seremban, Bandar Seremban, Negeri Sembilan</i>
12	1100 ~ 1120	Nor Lita Fadilah Binti Rameli (P83834) <i>Daya Tahan Penduduk dalam Menghadapi Banjir di Temerloh, Pahang</i>
13	1120 ~ 1140	Farhah Izzati Bt Zubir (P88777) <i>Penentuan Tahap Pengetahuan Alam Sekitar Dalam Kalangan Pelajar Kursus Citra LMCP1522: Penjelajahan Ekosistem Alam Sekitar</i>
14	1140 ~ 1200	Noor Azimah Darus (P87998) <i>Sistem Pengurusan dan Amalan Mesra Alam Biomas Industri Sawit</i>
	15.00~ 1600	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Rumusan Pengerusi Kolokium, <i>Prof. Dr Sharifah Zarina Syed Zakaria</i></li> <li>➤ Pengumuman Pemenang Kategori Pemenang Kategori Terbaik 'Extended Abstract' Pemenang Kategori Terbaik Wacana Pemenang Kategori Terbaik Komunikasi dan Pembentangan Pemenang Kategori Terbaik Hujahan Pemenang Kategori Terbaik Penampilan Pemenang Kategori Terbaik Keseluruhan</li> </ul>

---

# ABSTRAK

---

## **PEMBANGUNAN KERANGKA PENILAIAN INTERPRETASI ALAM SEMULA JADI GEOTAPAK DI KAWASAN KONSERVASI LANGKAWI UNESCO GLOBAL GEOPARK (LUGG)**

Nama Pelajar : Mazzueen Binti Md Khalid | P90613  
Program : Doktor Falsafah  
Nama Penyelia : 1. Dr. Tanot Unjah  
2. Dr. Sharina Binti Abdul Halim

### **PENGENALAN**

Interpretasi alam semulajadi di dalam geopelancongan berperanan untuk pengurusan pelancongan bersepadu, dengan potensi penggunaan yang lebih besar dalam menguruskan jumlah pengunjung, tingkah laku, impak, dan meningkatkan pengalaman pengunjung

### **PERMASALAHAN KAJIAN DAN SOROTAN KAJIAN LITERATUR**

Walaupun bagaimanapun seringkali nilai saintifik geotapak sering diabaikan atau tidak termasuk di semua bahagian tarikan, jika disediakan tidak dapat difahami dengan mudah oleh orang awam (Felix 2006) di dalam perkhidmatan interpretasi yang disediakan. Bagi memahami sejauh mana kefahaman pengunjung adalah melalui penilaian interpretasi alam semula jadi. Namun begitu penilaian interpretasi alam semula jadi khusus untuk geotapak di kawasan geopelancongan masih belum ada. Oleh yang demikian kajian ini adalah untuk membangunkan kerangka penilaian kemudahan interpretasi alam semula jadi geotapak di wilayah konservasi geopark dalam kawasan geopelancongan Langkawi UNESCO Global Geopark.

### **OBJEKTIF KAJIAN**

Bagi membangunkan penilaian interpretasi alam semula jadi geotapak ini, objektif kajian ini adalah untuk mengenalpasti kriteria dan penunjuk penilaian sedia ada yang digunakan untuk menilai interpretasi persekitaran di kawasan pelancongan. Ini adalah sebagai asas kepada penilaian interpretasi alam semula jadi khusus untuk kawasan geopark.

### **KAEDAH PENYELIDIKAN**

Kaedah analisa kandungan digunakan untuk mencapai objektif kajian dengan di bahagikan kriteria mengikut tema yang menepati keperluan kajian.

### **KEPUTUSAN**

Daripada analisa kandungan yang di jalankan, di kenalpasti kriteria yang perlu di nilai adalah kriteria kognitif, afektif dan tingkah laku. Manakala penunjuk penilaian adalah penambahan ilmu, kepuasan pengunjung dan perubahan sikap serta tingkah laku.

## RUMUSAN

Secara kesimpulannya, kerangka penilaian interpretasi alam semulajadi geotapak ini perlu di bangunkan bagi memastikan program interpretasi yang di jalankan mencapai objektif penubuhan geopark.

## RUJUKAN

- Allan, M., Dowling, R. K. & Sanders, D. 2015. The motivations for visiting geosites: The case of crystal cave, Western Australia. *Geojournal of Tourism and Geosites* 16(2): 142–153.
- Ham, S. H. 1993. Environmental interpretation. A practical guide for people with big ideas and small budgets. *Environment International* 19(6): 632. doi:10.1016/0160-4120(93)90348-1
- Ham, S. H. 2015. Social Program Evaluation And Interpretation : A Literature Review (October): 8–38.
- Ham, S. H. & Weiler, B. 2005. *Interpretation Evaluation Tool Kit Methods and Tools for Assessing the Effectiveness of Face-to-Face Interpretive Programs*.
- Hughes, M. & Morrison-Saunders, A. 2005. Influence of on-site interpretation intensity on visitors to natural areas. *Journal of Ecotourism* 4(3): 161–177. doi:10.1080/jJET.v4.i3.pg161
- Knudson, D. M., Cable, T. T. & Beck, L. 2003. Interpretation of cultural and natural resources -. *Journal of Leisure Research*, hlm. 2nd edition.
- Marzuki, A., Mohamad, D. & Jaafar, M. 2015. International Visitors' Perspectives on Geopark Sustainability in Langkawi Island, Malaysia. *Tourism Planning and Development* 12(2): 190–207. doi:10.1080/21568316.2014.913677
- McDonald, L. L. 2002. Aiming for Excellence: An Evaluation Handbook for Interpretive Services in California State Parks.
- Ministry of Culture, Arts and Tourism Federal Government of Malaysia. National Ecotourism Plan, Part 3: Ecotourism Guidelines for Malaysia
- Mordal, M. 2014. Malaysian geotourism – The Langkawi Geopark as a model area. *Geotourism/Geoturystyka* 38–39(1): 49. doi:10.7494/geotour.2014.38-39.49
- Moreira, J. C. 2012. Interpretative Panels About the Geological Heritage-a Case Study at the Iguassu Falls National Park (Brazil). *Geoheritage* 4(1–2): 127–137. doi:10.1007/s12371-012-0053-5
- Moscardo, G. 1996. Mindful visitors: Heritage and Tourism. *Annals of Tourism Research* 23(2): 376–397. doi:10.1016/0160-7383(95)00068-2
- Newsome, D. & Dowling, R. K. 2010. Geotourism: the tourism of geology and landscape. (D. Newsome & R. K. Dowling, Eds.). Goodfellow Publishers. doi:10.23912/978-1-906884-09-3-21
- Petty, R. E. & Cacioppo, J. T. 1986. The elaboration likelihood model of persuasion. *Advances in Experimental Social Psychology* 19(C): 123–205. doi:10.1016/S0065-2601(08)60214-2
- Petty, R. E., McMichael, S. & Brannon, L. A. 1992. The Elaboration Likelihood Model of Persuasion: Applications in Recreation and Tourism. *Influencing Human Behavior: Theory and applications in recreation, tourism, and natural resources management* (1992): 77–101.
- Sapari, M. S., Shuib, A., Ramachandran, S. & Afandi, S. H. M. 2013. Visitors' Satisfaction Towards Service and Facilities in Kilim Karst Geoforest Park, Langkawi. *Journal of Applied Economics and Business* 1(4 December, 2013): 25–42.
- Thomas A. Hose. 2005. Geotourism and Interpretation. Dlm. Newsome (pnyt.). *Geotourism : Sustainability , Impacts and Management*. Elsevier Ltd 2006. doi:10.1016/b978-0-7506-

6215-4.50020-8

Tilden, F. 1976. *Interpreting Our Heritage*. *The University of North Carolina Press*, hlm. 3rd Editio. Washington D.C: The University of North Carolina Press.

Veverka, J. A. 1994. *Interpretive master planning : for parks , historic sites , forests , zoos , and related tourism sites , for self- guided interpretive services , for interpretive exhibits , for guided programs / tours* 162.



## **PEMBANGUNAN PENUNJUK PERLAKSANAAN RANGKA KERJA SENDAI BAGI PENGURANGAN RISIKO BENCANA 2015-2030**

Nama Pelajar : Mohd Khairul Zain bin Ismail | P88774  
 Program : Doktor Falsafah  
 Nama Penyelia : 1. Prof. Dr. Joy Jacqueline Pereira  
 2. Prof. Madya Dr. Sarah Aziz Abdul Ghani Aziz

### **PENGENALAN**

Rangka Kerja Sendai bagi Pengurangan Risiko Bencana 2015-2030 (SFDRR) mempunyai hasil dan matlamat yang jelas dengan meletakkan tujuh (7) sasaran global dan empat (4) bidang keutamaan untuk Tindakan (UN-General Assembly 2015), serta 38 penunjuk utama bagi tujuan panduan perlaksanaannya di peringkat tempatan (UN-General Assembly 2016). Berikutan peningkatan kekerapan berlakunya kejadian bencana di Malaysia serta bertambahnya jumlah peruntukan kewangan kerajaan di dalam menguruskan hal ehwal berkaitan pengurusan bencana saban tahun, usaha untuk mengurangkan risiko bencana adalah amat penting. Lebih penting lagi, untuk mengetahui bagaimana pengetahuan saintifik dapat digunakan dalam melaksanakan strategi untuk mengurangkan risiko bencana dan kerentanan secara lebih efektif adalah salah satu tugas yang rumit. Jelas sekali di negara ini, semua koordinasi yang berkaitan dengan bencana biasanya diuruskan oleh pemegang taruh utama di setiap peringkat, samada di peringkat persekutuan, negeri dan tempatan (Komoo et al. 2011). Penunjuk global pelaksanaan Rangka Kerja Sendai telah dilancarkan pada Februari 2017, telah membangunkan penunjuk global oleh Kumpulan Kerja *open-ended intergovernmental expert working group*, yang terdiri daripada wakil-wakil negara serta disokong oleh UNISDR dan beberapa kumpulan pakar teknikal (UN-General Assembly 2016). Penunjuk global ini bersifat am dan memerlukan negara ahli untuk menterjemahkan perlaksanaannya ke dalam penunjuk kebangsaan. Namun, aplikasinya sehingga kini masih di peringkat percubaan oleh beberapa negara ahli dan masih belum terdapat pembangunan penunjuk kebangsaan yang rasmi, yang telah diterbitkan.

### **PERMASALAHAN KAJIAN DAN SOROTAN KAJIAN LITERATUR**

Perlaksanaan SFDRR dan kejayaannya ditentukan berdasarkan kepada bagaimana setiap satu bidang keutamaan untuk tindakan yang diwakili dan diambil untuk pelaksanaan pada masa akan datang (Chatterjee et al. 2015; Briceño 2015). Perekodan data kejadian bencana merupakan cabaran utama di Malaysia. Sehingga kini, data kejadian bencana yang dapat dicapai melalui pelbagai agensi berkepentingan, kebanyakan bermula dari tahun 2015 sahaja. Kelompangan data kejadian bencana sejak pelaksanaan *Hyogo Framework for Action* pada tahun 2005 hingga 2015 tidak dapat diperolehi. Salah satu alternatif yang digunakan ketika ini ialah dengan menggunakan data sekunder daripada carian arkib akhbar tempatan. Kebanyakan data kejadian bencana yang dikumpul hanya mencatatkan impak kematian dan bilangan mangsa yang dipindahkan. Data kerugian dalam nilai matawang jarang tersedia. Data mengenai infrastruktur kritikal amat penting diperolehi. Maklumat ini diperlukan bagi pembuat dasar utama di negara ini serta berguna bagi tujuan agihan peruntukan kewangan kepada setiap agensi terlibat di dalam pengurusan bencana. Sehingga kini masih tiada sistem repositori ataupun inventori kebangsaan yang komprehensif untuk merekod data kejadian bencana masa lampau tanpa agregat dan sebahagian data tersebar di peringkat jabatan atau agensi bertanggungjawab dan belum lagi dikumpulkan. Kebanyakan data yang disediakan untuk pelaporan *Sendai Framework Monitor* adalah berbentuk agregat. Justeru, kajian ini diharapkan agar dapat mewujudkan satu piawaian lengkap bagi penetapan penunjuk dan inventori asas data kejadian bencana di Malaysia, seterusnya menyelesaikan masalah perekodan data kejadian



bencana di Malaysia sejak pelaksanaan *Hyogo Framework for Action 2005-2015* sehingga pelaksanaan SFDRR.

## **OBJEKTIF KAJIAN**

Kajian ini akan mengemukakan tiga (3) objektif bagi mencapai hasil kajian. Bagi tujuan pembentangan Kolokium LESTARI 2020, hanya objektif pertama sahaja yang akan dibentangkan. Objektif tersebut adalah untuk mengenalpasti maklumat asas dan mekanisme semasa pengumpulan data kejadian bencana di Malaysia.

## **KAEDAH PENYELIDIKAN**

Terdapat banyak kajian kualitatif yang menggunakan kaedah analisis dokumen terutamanya bagi mengkaji dokumen rasmi kerajaan, termasuk pemeriksaan ke atas teks dalam pelbagai format, audio, video, atau gambar (Hsieh & Shannon 2005; Hasan et al. 2019; Handayani et al. 2019). Kaedah penyelidikan yang digunakan bagi mencapai objektif di atas adalah dengan menggunakan kaedah kualitatif berasaskan teknik analisis dokumen ke atas laporan rekod kejadian bencana setiap agensi berkaitan, bagi tahun 2005-2014 (data legasi bagi pelaksanaan HFA) dan tahun 2015-2019 (data SFM). Perbandingan data legasi (2005-2014) dan data SFM (2015-2019) membolehkan kajian melihat kemajuan pelaksanaan inisiatif DRR di peringkat tempatan. Agensi yang mempunyai laporan tahunan juga dijadikan asas bagi mencerap rekod kejadian bencana di peringkat jabatan. Pendekatan yang digunakan di dalam analisis dokumen ini ialah dengan membandingkan dan membezakan status semasa perekodan data kejadian bencana yang terkumpul oleh agensi kerajaan yang telah menyumbang laporan kepada NADMA Malaysia sejak pelaksanaan Rangka Kerja Sendai 2015-2030. Hasil analisis dokumen ini kemudian dipetakan dengan kriteria penunjuk global yang telah ditetapkan oleh *United Nations for Disaster Risk Reduction (UNDRR)*. Kriteria pengumpulan maklumat bencana oleh agensi berkenaan dikenalpasti bagi mendapatkan data maklumat asas yang sedia ada yang dikumpul oleh agensi berkaitan dan mekanisme semasa pengumpulan data berkaitan kejadian bencana di Malaysia.

## **KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN**

Hasil keputusan analisis dokumen bagi ke atas laporan rekod kejadian bencana semasa setiap agensi berkaitan, bagi tahun 2005-2014 (data legasi bagi pelaksanaan HFA) dan tahun 2015-2019 (data SFM) telah mendapati kriteria pengumpulan maklumat asas berkaitan bencana dikumpul berdasarkan beberapa parameter utama. Parameter tersebut adalah mengikut dua jenis keutamaan data, iaitu pengumpulan Data Keutamaan 1 dan Data Keutamaan 2. Bagi pengumpulan maklumat data kejadian bencana bagi Data Keutamaan 1, data kejadian bencana yang terkumpul hanya merangkumi maklumat asas berkaitan pusat pemindahan, senarai mangsa di pusat pemindahan, laluan alternatif, parai air lembangan sungai, situasi cuaca terkini, keperluan rawatan, serta pengurusan NGO dan sukarelawan. Terdapat persamaan beberapa agensi yang hanya mengumpul data kejadian bencana berasaskan impak kematian dan bilangan mangsa yang dipindahkan serta butiran pusat perpindahan sahaja seperti Polis DiRaja Malaysia, Jabatan Kebajikan Masyarakat (JKM), dan Angkatan Pertahanan Awam Malaysia. Bagi pengumpulan maklumat data kejadian bencana Data Keutamaan 2, ianya merangkumi penilaian kerugian dan kerosakan bagi infrastruktur awam, perumahan, ternakan, pertanian, empangan dan infrastruktur milik Jabatan Pengairan dan Saliran (JPS) sahaja seperti infrastruktur tebatan banjir. Hasil tinjauan juga mendapati ketersediaan data maklumat kejadian bencana adalah bersifat terhad hanya untuk kegunaan dalaman agensi sahaja dan tidak teragregat. Agensi JPS pula hanya merekodkan data kerugian dalam nilai matawang terhad

kepada aset jabatan sahaja. Data mengenai infrastruktur kritikal seperti fasiliti pembelajaran dan fasiliti kesihatan amat terhad dan ianya hanya terdapat pada agensi berkaitan sahaja. Jurang ketersediaan data berkaitan kerugian dalam bentuk nilai matawang bagi Data Keutamaan 2 amat ketara. Kekurangan data kejadian bencana terutama bagi tahun 2005 sehingga 2015 merupakan cabaran utama. Lompang data 2005 hingga 2015 perlu diatasi terutamanya untuk membolehkan pelaporan pencapaian negara ke dalam *Sendai Framework Monitor (SFM)*. Hasil analisis dokumen ini juga telah disokong dan disahkan di dalam dua siri perbincangan kumpulan terfokus bersama agensi terlibat, anjuran pihak NADMA Malaysia.

## KESIMPULAN

Bagi mekanisme semasa pengumpulan data kejadian bencana di Malaysia, hasil kajian mendapati agensi berkaitan masih menggunakan mekanisme seperti yang diperuntukkan di dalam Arahan 20 Majlis Keselamatan Negara: Dasar dan Mekanisme Pengurusan Bencana Negara. Angkatan Pertahanan Awam Malaysia (APM) adalah merupakan sekretariat bencana NADMA di peringkat daerah dan negeri. Penyaluran maklumat semasa data kejadian bencana daripada agensi adalah kepada APM daerah (peringkat daerah – data kejadian bencana diverifikasi oleh Pegawai Daerah) dan APM negeri (peringkat negeri – data kejadian bencana diverifikasi oleh Setiausaha Kerajaan Negeri) sebelum disalurkan kepada NADMA melalui Pusat Kawalan Bencana Negara (NDCC) di peringkat persekutuan. Hasil rumusan mendapati perekodan data kejadian bencana secara manual menggunakan template MS Excel di setiap peringkat, serta dihantar melalui emel bagi setiap 4 jam sela masa, hanya ketika kejadian bencana berlaku. Mekanisme ini perlu ditambahbaik dengan mewujudkan satu sistem inventori/platfom atas talian bagi kegunaan setiap agensi terlibat di setiap peringkat.

## RUJUKAN

- Briceño, S. 2015. What to Expect After Sendai: Looking Forward to More Effective Disaster Risk Reduction. *International Journal of Disaster Risk Science* 6(2): 202–204. doi:10.1007/s13753-015-0047-4
- Chatterjee, R., Shiwaku, K., Das Gupta, R., Nakano, G. & Shaw, R. 2015. Bangkok to Sendai and Beyond: Implications for Disaster Risk Reduction in Asia. *International Journal of Disaster Risk Science* 6(2): 177–188. doi:10.1007/s13753-015-0055-4
- Handayani, W., Fisher, M. R., Rudiarto, I., Sih Setyono, J. & Foley, D. 2019. Operationalizing resilience: A content analysis of flood disaster planning in two coastal cities in Central Java, Indonesia. *International Journal of Disaster Risk Reduction* 35(January): 101073. doi:10.1016/j.ijdr.2019.101073
- Hasan, M. R., Nasreen, M. & Chowdhury, M. A. 2019. Gender-inclusive disaster management policy in Bangladesh: A content analysis of national and international regulatory frameworks. *International Journal of Disaster Risk Reduction* 41: 101324. doi:10.1016/j.ijdr.2019.101324
- Hsieh, H. F. & Shannon, S. E. 2005. Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative Health Research* 15(9): 1277–1288. doi:10.1177/1049732305276687
- Komoo, I., Aziz, S. & Sian, L. C. 2011. Incorporating the Hyogo Framework for Action into landslide disaster risk reduction in Malaysia. *Bulletin of the Geological Society of Malaysia* (57): 7–11. doi:10.7186/bgsm2011002
- UN-General Assembly. 2015. UN Resolution 69/283: Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030. doi:10.1093/oxfordhb/9780199560103.003.0005
- UN-General Assembly. 2016. Report of the open-ended intergovernmental expert working group on indicators and terminology relating to disaster risk reduction. United Nations. Retrieved from [https://www.preventionweb.net/files/50683\\_oiewgreportenglish.pdf](https://www.preventionweb.net/files/50683_oiewgreportenglish.pdf)

## **INDUSTRIALISED BUILDING SYSTEM (IBS) ADOPTION STRATEGIES TO FACILITATE AFFORDABLE HOUSING DEVELOPMENT**

Nama Pelajar : Maria Zura Mohd. Zain | P94857  
 Program : Doktor Falsafah  
 Nama Penyelia : 1. Prof. Dr. Joy Jacqueline Pereira  
 2. Prof. Madya. Dr. Sarah Aziz Abdul Ghani Aziz  
 3. Ir. Dr. Zuhairi Abd. Hamid

### **INTRODUCTION**

The demand of housing and population is progressing in relation to the current economic growth. Thereby, the housing production is increasing, in which turn into the main concern of growing housing problem, especially the affordable housing. With rapid population growth, which are the one of the key drivers for the demand of housing in Malaysia especially those from a low-income and medium income groups. Industrialised Building System (IBS) as a solution to housing problems is envisioned to gain momentum in the face of various housing challenges in Malaysia to deliver fast, recognised benefits of clean and safe working environment and good quality of house.

### **PROBLEM STATEMENT AND LITERATURE REVIEW**

Housing affordability is regularly raised as a major policy concern, most recently. However, the rhetoric of “affordability,” which jumbles together in a single term with number of disparate issues: the distribution of housing prices, the distribution of housing quality, the distribution of income, public policies affecting housing markets, conditions affecting the supply of housing, and the choices that people make about how much housing to consume relative to other goods. This mixture of issues raises difficulties in interpreting even basic facts about housing affordability. The large share of income devoted to housing surely reflects voluntary consumption choices for many households and the consumption of a publicly determined minimum quality and quantity of housing for others. More than 100,000 applicants are listed in the various affordable public housing programmes from federal and state public housing programmes. Jabatan Perumahan Negara (National Housing Authority) for example had a biggest programme for Low-income groups given to the public housing known as ‘Projek Perumahan Rakyat’ (PPR) (People’s Housing Projects). Demand and supply challenge in affordable public housing issues have resulted in widespread discontent especially in Klang Valley as a city had a highest demand. Global initiatives to promote sustainability and resilience in construction resulted towards various options in technology for construction components (Susilawati & Miller, 2013). Therefore, Malaysia as an industrialised country, provides affordable housing which requires a new concept that synergistically addresses critical issues encompasses mismatch in demand and supply. Conventional on-site construction contributes serious pollution to the surrounding environment and is no longer able to adapt to the low-carbon development model (Wu et al., 2019). As a result through several strategies and incentives as an alternative from conventional building methods by using IBS as the best technology and modern method of construction to deliver affordable housing (Mahbub, 2015). As a good alternative to the conventional method, IBS has the basic characteristics of standardisation, prefabrication in the factories or casting yard and innovation management (Wang, et al., 2019; Wu et al., 2019). IBS can supply for the affordable housing in mass housing in the short time can be achieved with higher standard of house quality, increased productivity, minimized waste reduction and increasing the overall efficiency of the construction process. The main targeted by using IBS is to lower the building cost by economic of scale in producing

the mass production of the housing component (Economic Planning Unit, 2006). As a unique building technology, IBS is not implemented effectively in Malaysia even though many initiative and incentive are given by government. This is very surprising even though the government as mandated the policy, formulate initiative and incentive, but using IBS in construction project including affordable housing project take up is still low.

## **RESEARCH OBJECTIVE**

This study aims to identify factors affecting demand and supply for provision of affordable housing from Malaysian government intervention in providing houses for the people.

## **RESEARCH METHODOLOGY**

The research method used to achieve the above objective by using qualitative content analysis. Content analysis as a research method is a systematic and objectives means of describing and quantifying phenomena (Krippendorff, 2004; Neuendorf, 2017). It is also known as a method of analysing documents. The aim is to attain a condensed and broad description of the phenomenon, and the outcome of the analysis is concepts or categories describing the phenomenon. Usually the purpose of those concepts or categories is to build up a model, conceptual system, conceptual map or categories (Satu Elo and Helvi Kyngas, 2008). There are fourteen Malaysia National Policy were analysed to review the intervention undertaken by government for the provision of affordable housing for low- and medium-income groups.

## **RESULT AND DISCUSSION**

Base on analysis, process of open coding, creating categories and abstraction were conducted in content analysis. The result of analysis shows the First Malaysia Plan (MP) (1966–1970) and the Second MP (1971–1975), various housing programmes were designed to promote the welfare of all Malaysians by providing enhanced housing, community facilities, and other services. The goals of the Third MP (1976–1980) were to eradicate poverty and restructure society, which were continued in the Fourth MP (1981–1985). The Fifth MP (1986–1990) emphasised on providing the housing areas with social facilities such as schools, clinics, and community halls. In the Sixth MP (1991–1995), the focus was on home owning for various income groups. The low-medium cost house was introduced in the Seventh MP (1996–2000), and this priority was continued in the Eight MP (2001–2005) by encouraging the development of more low and low-medium cost houses. Under this plan, the public and private sectors were urged to unite and work hand in hand to meet the increasing demand for housing. Consequently, the objective of the Ninth MP (2006–2010) was ensuring that all Malaysians, especially those in the low- and low-medium-income groups, would have access to adequate, quality, and affordable housing. Various housing programmes were implemented during the Tenth MP (2011–2015) to provide sufficient affordable housing to poor, low- and middle-income households. The main objectives of the Eleventh MP (2016–2020) are to increase access to affordable housing for targeted groups and to provide financial assistance for home buyers. Dasar Perumahan Negara dan Dasar Perumahan Mampu Milik Negara focusing on five major components involved in the provision process include planning, construction, ownership, maintenance and socio-economy. Even so, the government intervention in promoting new construction techniques including industrialised building system of construction in low- and medium income groups housing scheme that could accelerate construction while minimising cost and to save time also deliver the quality of house in National Policy.

## CONCLUSION

Content analysis is well-suited to analysing texts or transcripts, and hence gets at the central aspect of social interaction and data reduction techniques. Its major benefit comes from the fact that it is a systematic, replicable technique for compressing many words of text into fewer content categories based on explicit rules of coding. It has the attractive features of being understated and being useful in dealing with large volumes of data. The technique of content analysis extends far beyond simple word frequency counts. Many limitations of word counts have been discussed and methods of extending content analysis to enhance the utility of the analysis have been addressed. Therefore, to analyse the content of the National Policy, the content analysis method was selected to achieve the objective to identify government intervention in providing affordable houses for the low and medium income groups.

## REFERENCES

- Economic Planning Unit. (2006). *Ninth Malaysia Plan 2006-2010* (Ninth). The Economic Planning Unit, Jabatan Perdana Menteri.
- Krippendorff, K. (2004). *Content Analysis: An Introduction to Its Methodology* (Second Edi). SAGE Publication.
- Mahbub, R. (2015). Readiness of A Developing Nation in Implementing Automation and Robotics in Construction: A Case Study of Malaysia. *Journal of Civil Engineering and Architecture, ISSN 1934-7359, USA, 6, No. 7* ((July 2012), 858–866.  
<https://doi.org/10.17265/1934-7359/2012.07.008>
- Neuendorf, K. A. (2017). *The Content Analysis Guidebook Second Edition*. SAGE Publication.
- Satu Elo and Helvi Kyngas. (2008). The qualitative content analysis. *Journal of Advanced Nursing, 62(1)*(May), 107–115. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2007.04569.x>
- Susilawati, C., & Miller, W. (2013). Sustainable and affordable housing : a myth or reality ? *Proceedings of the 19th CIB World Building Congress, Queensland University of Technology, Brisbane Convention & Exhibition Centre, Brisbane, QLD*, 1-14.
- Tan, T.-H. (2011). Sustainability and Housing Provision in Malaysia. *Journal of Strategic Innovation and Sustainability, 7(1)*, 62–71.
- Wang, Z., Hu, H., Gong, J., Ma, X., & Xiong, W. (2019). Precast supply chain management in off-site construction: A critical literature review. *Journal of Cleaner Production, 232*, 1204–1217. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.05.229>
- Wu, G., Yang, R., Li, L., Bi, X., Liu, B., & Li, S. (2019). Factors influencing the application of prefabricated construction in China : From perspectives of technology promotion and cleaner production. *Journal of Cleaner Production, 219*, 753–762.  
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.02.110>

## **PRIVATE SECTOR'S ROLE TO MITIGATE TOP 5 GLOBAL RISK THROUGH SGDS AND EFFCETIVE COLLABORATION**

Nama Pelajar : Adelene Anthony | P97889  
 Program : Doktor Falsafah  
 Nama Penyelia : Prof. Dato' ChM. Dr. Mazlin bin Mokhtar

### **INTRODUCTION**

During the UN ESCAP Sustainable Business Executive Council meeting in Bangkok held in October 2019, it was announced that no country within Asia Pacific can achieve SGDs by 2030 and that it requires a massive investment of US 1.5 trillion. The private sector was called to support the 2030 common goal for the wellbeing of the planet and its people. At the local front, the government of Malaysia has urged the private sector contribute through its "shared prosperity vision 2030" to realise the SGD agenda. The Parliament on Oct 17, 2019, approved the establishment of an All-Party Parliamentary Group Malaysia (APPGM) on SGDs and tasked to lead members of parliament to work with Corporate Sustainability Officers (CSOs) on SGD projects in their constituencies evidently. This is an evident step to participation from the private sector at local and municipality level.

Based on the conceptual framework for financing climate proofed sustainability development the connection between national-international collaborations required for action (shown by the two interactive circles on the left and right of the diagram) are supposed by three enabling factors, 'policy, finance and technology'. These issues are identified as large issues, and require decision-makers and practitioners at the national and international levels and mediation by institutions established for these purposes, e.g. Conference of the Parties (COP-21). The framework further suggest that an integrated approach to address climate change and sustainable development, invokes multiple sources of finance comprising public, private, international multilateral and special funds, pooled together with budgetary allocations at the country level to deal with climatic change and challenges related to deteriorating environment. This study will set out to build on this model by defining another key enabler, a communication platform that will encourage collaboration to maximise output through partnership, promote multi stakeholder involvement and allow for conceited and structured approach and avoid duplication of roles or initiatives.

As the scope of the SGDs are wide, this study is limited to examining SGD goals 12, 13, 14, 15 and 17 which are closely linked to the top 5 global business risk related to managing climate risk, biodiversity (on land and water) loss and waste risk.

### **PROBLEM STATEMENT AND LITERATURE REVIEW**

There is lack of adoption of the SDG goals. This is evident through the desktop review on Malaysia's top 100 listed companies 2018 Sustainability Report. Only 36 out of 100 companies mentioned SGDs in their reports. Out of those, not all have indicated how the SDGs have been integrated into their business strategy or operations. One of the challenges identified as restraining corporates from making full-fledged contributions to SDGs is the gap between good intentions and the real actions by business. While SDG awareness is rising in the business community and enlightened corporate leaders are emerging, the majority remain unaware of the SDGs and of the societal challenges they aim to address. This is evident in some of the reports that was review where companies simply aligns their sustainability matrix to the SDG goals with no clear connection on how it links to the overall business model and future plans. Different sectors tend to prioritise and adopt specific SDGs. The understanding of these priorities will enable better alignment among different sectors through partnerships to

contribute towards the national agenda. By mapping these priorities against the national agenda, **gaps** between actions in place and actions required can be identified.

## **OBJECTIVES**

1. Define SDGs prioritised by the top 100 listed companies and by sector
2. Specify gaps between national level needs and corporate responses
3. Identify measures to bridge the gap that will enable corporates to play a more significant role through partnerships with various stakeholder by knowing what actions are required
4. Conceptually design attributes by building required to build an online multi stakeholder communication platform that promotes formation of strategic partnerships to provide long term benefits.

## **RESEARCH METHODOLOGY**

Information on the current state of SDG adoption by corporates will be determined by reviewing the top 100 company's sustainability report. A set of questionnaire will be sent out to 30% of companies from various sector to understand challenges faced by companies of knowing what actions are needed at national level, focusing on

- establishing effective partnerships
- availability of communication platforms that provides insights into what is needed
- factors that limit participation in nation building initiatives related to managing climate, water and biodiversity risk ( I.e lack of expertise, knowledge, funds)

National level aspirations to meet the SDG goals as committed internationally will be determined by examining the SDGs Voluntary National Review 2017 report and other selected policies and strategic plans. Validation on the review outcome will be via interviews with relevant government agencies and non-governmental bodies advocating the SDGs in Malaysia-prioritise actions required.

## **DATA ANALYSIS**

A sustainability matrix will be developed for each sector with prioritizing the SDGs. Similarly a sustainability matrix will be developed based on what is required at national level.

This metrics will be overlay against each other to gauge the level of alignment required to support the national agenda with corporates playing a pivotal role

The analysis will help define opportunities for corporates to embark on through partnerships to drive the country's SDG national agenda. A framework to design an online platform which will serve as a portal to link multi stakeholders promote communication and collaboration. Details related to the platform role, structure, working methods, members, support and availability of resources and fund will be developed by reviewing other examples such as the Multi Stakeholder Platform established by the European Commission.

## **REFERENCES**

- Kamarulazizi Ibrahim, Ahmad Firdaus Ahmad Shabudin, Kanayathu Chacko Koshy & Ghassem R. Asrar (2016) A new framework for integrated climate finance and inclusive responses to sustainable development in Malaysia, *Geomatics, Natural Hazards and Risk*, 7:6, 1754-1768, DOI: [10.1080/19475705.2016.1155503](https://doi.org/10.1080/19475705.2016.1155503)
- I Ohno, K Konya, H Shiga, F Murillo, E Charvet - 2019 - [jicari.repo.nii.ac.jp](https://www.jicari.repo.nii.ac.jp)



**PEMANTAUAN ALAM SEKITAR BERASASKAN KOMUNITI UNTUK TUJUAN  
KELESTARIAN BANDAR: KAJIAN KES DI WILAYAH PERSEKUTUAN  
PUTRAJAYA, MALAYSIA.**

Nama Pelajar : Nur Khairlida Binti Muhamad Khair | P95674  
 Program : Doktor Falsafah  
 Nama Penyelia : 1. Prof. Madya. Ts. Dr. Lee Khai Ern  
 2. Prof. Dato' ChM. Dr. Mazlin Bin Mokhtar

**PENGENALAN**

Seiring dengan perkembangan konsep pembangunan lestari, pemantauan alam sekitar berasaskan komuniti muncul sebagai pendekatan penyertaan awam dalam pemantauan alam sekitar untuk mencapai kelestarian. Pemantauan alam sekitar berasaskan komuniti boleh ditakrifkan sebagai proses di mana warga, pihak berkuasa kerajaan, industri, akademik, kumpulan komuniti dan institusi tempatan berkolaborasi untuk memantau, merawat dan menangani isu-isu masyarakat umum atau risiko alam sekitar (Bonney et al. 2009; Whitelaw et al. 2003).

**PERMASALAHAN KAJIAN DAN SOROTAN KAJIAN LITERATUR**

Kesan daripada perkembangan bandar yang pesat dan pertambahan penduduk telah mengakibatkan banyak masalah alam sekitar di peringkat tempatan dan memerlukan pemantauan yang segera. Penyelesaian yang dirumus untuk memantau dan menangani masalah alam sekitar mesti disokong oleh penyertaan awam. Walau bagaimanapun, penyuaian isu oleh komuniti tempatan tentang masalah urbanisasi terhadap alam sekitar masih belum berkembang menjadi satu pergerakan yang kuat di Malaysia. Antara punca yang dikenalpasti adalah masyarakat meragui apakah pandangan mereka akan dipertimbangkan oleh pihak berkuasa tempatan, persepsi bahawa masalah pembangunan adalah sebaiknya diserahkan kepada pihak berkuasa tempatan (Muhammad et al. 2015), kurang kesedaran tentang peranan masyarakat dalam memelihara alam sekitar, platform yang sangat terhad kepada sebilangan kecil individu (Rahman 2011), dan sikap tidak peduli terhadap persekitaran (Dola dan Mijan 2006). Ini menunjukkan bahawa penyampaian maklumat mengenai hak masyarakat tidak mencukupi seterusnya menyumbang kepada kurangnya kesedaran dan rasa pemilikan masyarakat terhadap alam sekeliling mereka. Kegagalan untuk memahami sepenuhnya nilai dan motivasi masyarakat terhadap isu alam sekitar akan menyebabkan mereka hilang minat dan seterusnya menyebabkan aktiviti yang melibatkan penyertaan masyarakat sukar untuk dikecapi (Mckay dan Johnson 2017). Menurut sumber, pemantauan alam sekitar berasaskan komuniti telah berjaya meningkatkan demokrasi alam sekitar, celik saintifik, modal sosial melalui aktiviti-aktiviti yang membawa kepada penglibatan secara sukarela, kerjasama antara agensi, memupuk kepimpinan, penyelesaian masalah dan pemeliharaan sumber (Whitelaw et al. 2003). Sebagai satu model bandar yang lestari, adalah penting bagi Putrajaya untuk mencerminkan agenda kelestarian di peringkat tempatan, terutamanya meningkatkan penyertaan aktif komuniti dalam perancangan dan pengurusan bandar dalam konteks urbanisasi lestari seperti yang ditetapkan dalam SDG 11. Oleh yang demikian, melalui pemantauan alam sekitar berasaskan komuniti, masyarakat berpeluang untuk mengambil bahagian dalam pemantauan alam sekitar ke arah pembangunan lestari supaya dapat mencapai kesejahteraan hidup seperti yang dicadangkan dalam SDG 11.

## **OBJEKTIF KAJIAN**

Objektif pertama kajian ini adalah untuk mengenalpasti motivasi komuniti dan ciri-ciri pemantauan alam sekitar berasaskan komuniti. Walau bagaimanapun, dalam perbentangan ini hanya memfokuskan kepada salah satu metod untuk menjawab objektif pertama kajian iaitu menentukan kebolehpercayaan dan kesahan instrumen motivasi dan ciri-ciri yang mendorong keberkesanan pemantauan alam sekitar berasaskan komuniti.

## **KAEDAH PENYELIDIKAN**

Sebanyak 100 orang responden yang merupakan penduduk di dalam kawasan Putrajaya telah dipilih secara rawak untuk menjawab soal selidik. Ujian kebolehpercayaan dan analisis faktor penerokaan (EFA) digunakan untuk mengukur instrumen tersebut sehingga dapat menghasilkan pengesahan empirikal mengenai kesahan dan kebolehpercayaan soal selidik. Data primer yang diperolehi daripada responden soal selidik direkodkan di dalam perisian Microsoft Excel dan proses menyemak data dan pembersihan dilakukan sebelum mengimpor data tersebut ke dalam perisian SPSS 21. Perisian SPSS 21 telah digunakan untuk menjalankan ujian kebolehpercayaan dan juga analisis faktor penerokaan (EFA). Terdapat 55 item dalam soal selidik untuk mengukur 3 konstruk motivasi iaitu i) Rasa pemilikan, ii) Rasa kemasyarakatan, dan iii) Kesedaran alam sekitar. Selain itu, empat konstruk untuk ciri-ciri pemantauan alam sekitar berasaskan komuniti iaitu i) Keberkesanan dalam pemantauan alam sekitar, ii) Maklumbalas, iii) Teknikal, dan iv) Keberlangsungan pemantauan alam sekitar. Kesemua konstruk ini diuji dengan menggunakan skala 7 poin Likert.

## **KEPUTUSAN**

Hasil ujian kebolehpercayaan untuk konstruk motivasi bagi i) Rasa pemilikan dan ii) Rasa kemasyarakatan mempunyai nilai indeks kebolehpercayaan yang tinggi iaitu 0.896 dan 0.905. Walau bagaimanapun, untuk konstruk kesedaran alam sekitar, nilai indeks kebolehpercayaan adalah 0.596 iaitu di tahap yang lemah. Oleh yang demikian, satu soalan dalam konstruk ini perlu dikeluarkan (item 34) untuk mencapai nilai indeks kebolehpercayaan 0.818. Bagi konstruk ciri-ciri pemantauan alam sekitar berasaskan komuniti, nilai kebolehpercayaan untuk keberkesanan pemantauan alam sekitar (0.647), maklumbalas (0.623), teknikal (0.839), dan kesinambungan pemantauan alam sekitar berasaskan komuniti (0.945). Dua soalan (item 41) dan (item 52) perlu dikeluarkan. Oleh yang demikian, daripada 55 item yang dibina, hanya 52 item yang dikekalkan dalam soal selidik. Hasil analisis faktor penerokaan pula menunjukkan bahawa kesemua konstruk di bawah motivasi menunjukkan enam faktor dengan nilai Eigen melebihi 1.0. Manakala, nilai KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) yang diperolehi adalah di antara 0.725 – 0.877 iaitu melebihi 0.5 menunjukkan item-item dalam pemboleh ubah konstruk motivasi mencukupi untuk inter-korelasi. Begitu juga dengan kesemua konstruk ciri-ciri pemantauan alam sekitar berasaskan komuniti menunjukkan tujuh faktor dengan nilai Eigen melebihi 1.0 dan nilai KMO antara 0.639 – 0.823.

## **KESIMPULAN**

Ujian kebolehpercayaan dan analisis faktor penerokaan adalah penting untuk memastikan instrumen yang akan digunakan dalam kajian lapangan adalah sah dan tepat. Penentuan nilai dalam ujian kebolehpercayaan dan analisis faktor penerokaan adalah berpandukan kepada nilai piawai yang ditetapkan dalam statistik. Sebanyak 52 item layak digunakan dalam soal selidik manakala, keseluruhan dapatan menunjukkan bahawa item-item bagi instrumen motivasi dan

ciri-ciri pemantauan alam sekitar berasaskan komuniti mempunyai nilai kebolehpercayaan dan kesahan yang tinggi.

## **RUJUKAN**

- Bonney, R., Cooper, C.B., Dickinson, J., Kelling, S., Phillips, T., Rosenberg, K.V. and Shirk, J., 2009. Citizen science: a developing tool for expanding science knowledge and scientific literacy. *BioScience*, 59(11), pp.977-984.
- Dola, K. and Mijan, D., 2006. Public participation in planning for sustainable development: operational questions and issues. *International Journal on Sustainable Tropical Design Research & Practice*, 1(1), pp.1-8.
- McKay, A.J. and Johnson, C.J., 2017. Identifying effective and sustainable measures for community-based environmental monitoring. *Environmental management*, 60(3), pp.484-495.
- Muhammad, Z., Masron, T. and Majid, A.A., 2015. Local government service efficiency: public participation matters. *International Journal of Social Science and Humanity*, 5(10), p.827.
- Rahman, H.A., 2011, August. Public involvement on environmental issues in Malaysia with reference to Alor Star, Kedah. In 2011 International Conference on Environmental, Biomedical and Biotechnology IPCBEE, Singapore (Vol. 16).
- Whitelaw, G., Vaughan, H., Craig, B. and Atkinson, D., 2003. Establishing the Canadian community monitoring network. *Environmental monitoring and assessment*, 88(1-3), pp.409-418.

## **PENDEKATAN INSTITUSIONAL TERHADAP PERALIHAN TENAGA BERKARBON RENDAH DI SEMENANJUNG MALAYSIA**

Nama Pelajar : Radin Zulhazmi Radin Abdul Halim | P91244  
 Program : Doktor Falsafah  
 Nama Penyelia : 1. Prof. Dr. Muhammad Rizal Razman  
 2. Prof. Dr. Sharifah Zarina Syed Zakaria  
 3. Prof. Dr. Mohd Talib Latif

### **PENGENALAN**

Peralihan tenaga berkarbon rendah berupaya mengurangkan kesan perubahan iklim kepada persekitaran dengan mengurangkan kebergantungan kepada sumber bahan api fosil, meningkatkan penggunaan penjana daripada sumber tenaga boleh baharu dan melaksanakan penggunaan tenaga secara cekap dan berkesan. Ini adalah selaras dengan komitmen Kerajaan Malaysia bagi mengurangkan intensiti pelepasan gas rumah hijau sehingga 45 peratus menjelang tahun 2030.

### **PERMASALAHAN KAJIAN DAN SOROTAN KAJIAN LITERATUR**

Pelbagai pihak berkepentingan terlibat dalam pengurusan tenaga di Malaysia. Pendekatan institusional dalam pengurusan tenaga dan peralihan tenaga berkarbon rendah adalah berpengaruh dalam membuat sesuatu keputusan dan menentukan dasar oleh pihak-pihak berkepentingan. Pengurusan tenaga secara lestari oleh pihak berkepentingan di Semenanjung Malaysia juga dilakukan berdasarkan beberapa jenis pendekatan institusional. Melalui hasil kajian pengkaji terdahulu, pendekatan institusional dikategorikan kepada empat jenis yang dominan serta sering digunakan iaitu pendekatan pilihan rasional, sejarah, sosial dan empirikal (Andrews-Speed 2016). Empat jenis pendekatan institusional tersebut amat penting dalam pengurusan tenaga di Semenanjung Malaysia supaya peralihan kepada tenaga berkarbon rendah dapat dilakukan secara lestari dan mencapai objektif ditetapkan. Sebelum kajian ini dijalankan, tidak dapat diketahui pendekatan institusional manakah yang berpengaruh terhadap pihak berkepentingan dalam pengurusan tenaga dan peralihan kepada tenaga berkarbon rendah di Semenanjung Malaysia. Sehubungan itu, kajian ini dilaksanakan bagi mengetengahkan permasalahan utama iaitu menentukan pendekatan institusional yang digunakan oleh pihak berkepentingan dalam pengurusan tenaga di Semenanjung Malaysia secara lestari. Sama ada pendekatan institusional pilihan rasional, sejarah, sosial atau empirikal. Atau mungkinkah pengurusan tenaga yang lestari oleh pihak berkepentingan di Semenanjung Malaysia dilakukan dengan menggunakan satu, kombinasi dua, tiga atau pun empat jenis pendekatan seperti yang telah dinyatakan di atas. Penyelesaian kajian akan mencadangkan satu bentuk kerangka kerjasama berdasarkan empat jenis pendekatan institusional iaitu pilihan rasional, sejarah, sosial dan empirikal yang boleh digunakan oleh pihak berkepentingan dalam pengurusan tenaga dan peralihan kepada tenaga berkarbon rendah di Semenanjung Malaysia secara lestari.

### **OBJEKTIF KAJIAN**

Kajian bertujuan menganalisis pendekatan institusional yang digunakan oleh pihak berkepentingan dalam pengurusan tenaga terhadap peralihan kepada tenaga berkarbon rendah di Semenanjung Malaysia. Pihak berkepentingan yang dimaksudkan adalah yang terlibat secara langsung dan tidak langsung dalam pengurusan tenaga. Penglibatan pihak berkepentingan yang dikaji adalah berdasarkan empat jenis pendekatan institusional iaitu pendekatan institusional pilihan rasional, sejarah, sosial dan empirikal. Bagi tujuan kolokium

ini, dua perkara yang difokuskan adalah: i) mengenal pasti pihak berkepentingan yang terlibat dalam pengurusan tenaga terhadap peralihan tenaga berkarbon rendah di Semenanjung Malaysia; dan ii) menganalisis peranan dan keterlibatan pihak berkepentingan dalam pengurusan tenaga secara lestari di Semenanjung Malaysia berdasarkan empat jenis pendekatan institusional iaitu pilihan rasional, sejarah, sosial dan empirikal.

## **KAEDAH PENYELIDIKAN**

Kajian menggunakan pendekatan kualitatif terhadap pendekatan institusional bagi konteks pengurusan tenaga dan peralihan tenaga berkarbon rendah di Semenanjung Malaysia. Ia bertujuan untuk memahami fenomena yang berkaitan dengan subjek kajian seperti perilaku, persepsi, motivasi, tindakan dan sebagainya secara lebih terperinci dan mendalam (Maxwell 2013). Penyelidikan kualitatif sebagai proses inkuiri ke arah pemahaman yang didasari kaedah pengumpulan data yang lazim digunakan apabila meninjau sesuatu permasalahan sosial (Cresswell 1994). Bagi menyelesaikan permasalahan kajian, teknik penganalisan dokumen telah digunakan bagi memperolehi data serta maklumat berhubung pengenalan pihak berkepentingan dan mengkaji empat pendekatan institusional terhadap peralihan tenaga berkarbon rendah di Semenanjung Malaysia. Dokumen perundangan berupa dasar, pelan tindakan, akta dan peraturan yang digunakan oleh pihak berkepentingan dalam pengurusan tenaga termasuk 10 dokumen berikut: Dasar Tenaga, Dasar dan Pelan Tindakan Tenaga Boleh Baharu Negara (NREAP), Dasar Teknologi Hijau Negara, Pelan Tindakan Kecekapan Tenaga Negara, (NEEAP) Pelan Teknologi Hijau Negara (GTMP), Akta Bekalan Elektrik 1990, Akta Suruhanjaya Tenaga 2001, Akta Tenaga Boleh Baharu 2011, Akta Pihak Berkuasa Tenaga Boleh Baharu 2011, Peraturan-Peraturan Elektrik 1994, dan Peraturan Pengurusan Tenaga Elektrik Dengan Cekap (EMEER) 2008. Data yang diperoleh dianalisis berdasarkan kaedah analisis dokumen menggunakan perisian Atlas.ti versi 8. Perisian ini digunakan dalam kajian bagi membentuk dan menguji skema pengkodan tema dan sub-tema kajian.

## **KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN**

Hasil kajian ialah mengetahui dengan jelas pihak berkepentingan dalam pengurusan tenaga dan peralihan tenaga berkarbon rendah di Semenanjung Malaysia serta peranan dan kerjasama yang dimainkan oleh pihak berkepentingan berdasarkan pendekatan institusional pilihan rasional, sejarah, sosial dan empirikal. Pihak berkepentingan yang dikenalpasti ialah agensi kerajaan dan swasta yang terlibat dalam pengurusan tenaga di Semenanjung Malaysia iaitu Suruhanjaya Tenaga (ST), Pihak Berkuasa Tenaga Boleh Baharu (SEDA), Kementerian Tenaga dan Sumber Asli (KeTSA) dan Unit Perancang Ekonomi (EPU), Jabatan Perdana Menteri, Tenaga Nasional Berhad (TNB) dan PETRONAS. Pengurusan tenaga dan peralihan tenaga berkarbon rendah adakah lebih sistematik dengan adanya peranan yang dimainkan oleh berkepentingan dalam bentuk kerjasama dan interaksi antara agensi di Semenanjung Malaysia. Kajian juga mendapati wujud empat jenis pendekatan institusional yang digunakan oleh pihak berkepentingan dalam pengurusan tenaga terhadap peralihan kepada tenaga berkarbon rendah di Semenanjung Malaysia. Empat jenis pendekatan institusional tersebut iaitu pendekatan institusional pilihan rasional, sejarah, sosial dan empirikal didapati digunakan oleh pihak-pihak berkepentingan bagi menguruskan peralihan tenaga berkarbon rendah di Semenanjung Malaysia berdasarkan frekuensi tema yang terdapat bagi setiap pendekatan. Analisis terhadap dokumen berkaitan pengurusan tenaga juga mendapati keempat-empat jenis pendekatan institusional tersebut wujud saling kebergantungan di antara satu sama lain bagi menguruskan pengurusan tenaga terhadap peralihan tenaga berkarbon rendah di Semenanjung Malaysia. Hasil analisis dokumen berkenaan mendapati frekuensi yang tinggi kebergantungan tema jenis pendekatan pilihan rasional, sejarah, sosial dan empirikal.

## KESIMPULAN

Dua penilaian telah dikenalpasti dalam kajian pada peringkat ini. Pertama, keterlibatan dan kerjasama antara pihak berkepentingan adalah penting dalam mewujudkan pengurusan tenaga yang lestari dan memastikan peralihan tenaga berkarbon rendah yang lebih cekap dan berkesan. Tiada satu pihak berkepentingan yang boleh bergerak sendiri dalam menguruskan peralihan tenaga berkarbon rendah secara lestari dan wujud unsur kerjasama dalam peranan yang dimainkan oleh setiap pihak berkepentingannya. Kedua, penilaian faktor berdasarkan pendekatan institusional pilihan rasional, sejarah, sosial dan empirikal menunjukkan bahawa pihak berkepentingan ada menggunakan keempat-empat jenis pendekatan institusional tersebut. Bagaimanapun, tiada satu jenis pendekatan yang mampu mempengaruhi proses berkenaan secara bersendirian.

## RUJUKAN

- Andrews-Speed, P. (2016). Applying Institutional Theory To The Low-Carbon Energy Transition. *Energy Research And Social Science*, 13, 216–225.
- Cresswell, J.W. 2003. *Research Design-Qualitative, Quantitative and Mixed Method Approaches*. 2<sup>nd</sup> edition ed London: SAGE Publication
- Denzin, N. K. 2005. *Handbook Of Qualitative Research*. 3<sup>rd</sup> Edition. Thousand Oaks, CA: Sage Publication Ltd.
- Glover, J. L., Champion, D., Daniels, K. J., & Dainty, A. J. D. (2014). Int . J . Production Economics An Institutional Theory Perspective On Sustainable Practices Across The Dairy Supply Chain. *Intern. Journal Of Production Economics*, 152, 102–111.
- M Puvanesvary, Radziah Abdul Rahim, R. Sivabala Naidu, Mastura Badziz, Noor Fadhilah Mat Nayan & Noor Hashima Abd Aziz. 2008. *Qualitative Research: Data Collection & Data Analysis Techniques*. Sintok: Penerbit Universiti Utara Malaysia.
- Maxwell, J.A. 2013. *Qualitative Research Design: An Interactive Approach*. CA: Sage, Thousand, Oaks,
- Michael Hill (2009), *The Public Policy Process*, 5th Edition, Pearson Longman.
- Mohamed, A. R., & Lee, K. T. (2006). Energy For Sustainable Development In Malaysia: Energy Policy And Alternative Energy. *Energy Policy*, 34(15), 2388-2397.
- Oh, T. H., Pang, S. Y., & Chua, S. C. (2010). Energy Policy And Alternative Energy In Malaysia: Issues And Challenges For Sustainable Growth. *Renewable And Sustainable Energy Reviews*, 14(4), 1241-1252.
- Omer, A. M. (2008). Energy, Environment And Sustainable Development. *Renewable And Sustainable Energy Reviews*, 12(9), 2265-2300.
- Rina Haiges, Y.D. Wang, A. Ghoshray, A.P. Roskilly, *Unconventional fuel pathways for decarbonizing the electrical power generation in Malaysia by 2050*, *Energy Procedia*, 158 (2019) 4238-4245
- Scenarios And Mitigation Opportunities In China's Five Sectors In 2020, *Energy Policy*, 36, 1181–1194.
- Siti Uzairah Mohd Tobi. 2014. *Qualitative Research & Nvivo 10 Exploration*. Kuala Lumpur: Aras Publisher.
- Shekarchian, M., et al., A review on the pattern of electricity generation and emission in Malaysia from 1976 to 2008. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2011. 15(6): p. 2629-2642.
- Suruhanjaya Tenaga, *National Energy Balance 2013*, E. Commission, Editor. 2014.
- Suruhanjaya Tenaga, *Peninsular Malaysia Electricity Supply Industry Outlook 2013*. 2013.
- Suruhanjaya Tenaga, *Malaysia energy information hub, in Statistics*. 2015.

## **FISH BIODIVERSITY STATUS OF PORT KLANG AREA**

Nama Pelajar : Siti Zulaiha Binti Zolkaply | P92918  
 Program : Doktor Falsafah  
 Nama Penyelia : 1. Dr. Lubna Alam  
                   : 2. Prof. Dr. Ahmad Abas Kutty  
                   : 3. Dr. Md Firoz Khan

### **INTRODUCTION**

The marine environment in Selangor particularly Port Klang is influenced by climate as well as human activities such as pollution from urban industrial and agricultural areas, overexploitation of species and destruction of habitats (Norhayati et al. 2009; Ahmad et al. 2015). Recent data is needed for conservation planning of aquatic environments in Selangor due to its contribution in production of commercially important and economically valuable fishes. Identification of biodiversity and its status are important. Factors that influence fish diversity, abundance and growth pattern will allow for habitat management and conservation of the fish communities of Port Klang area.

### **PROBLEM STATEMENT AND LITERATURE REVIEW**

Port Klang is associated by mangrove forest and contributes to the total fish production in Selangor. Some of the important roles of Port Klang are its function as a nursery ground, feeding area and habitat of fish particularly at the coastal mangroves, mudflats, and estuaries, Klang straits serve as the spawning areas for fish and prawns (Chu et al. 2019), but industrial activities are rapidly expanding at this area. A continuous anthropogenic activities resulted in losses of ecological functions such as degradation of breeding grounds and nurseries for a variety of marine life, reduction of biodiversity and alteration of habitat. The extensive development significantly impacts the fishing industry by decreasing amounts of fish catch (Chu et al. 2019). The information on fish biodiversity and status is limited with the only known studies by Sasekumar et al. (1998), Norhayati et al. (2009), Ahmad et al. (2015) and Chu et al. (2019). A continuous assessment and improvement are necessary to provide an up-to-date information on the indicators for management strategies and measures for the conservation and sustainable exploitation of fisheries resources.

### **RESEARCH OBJECTIVE**

The present study aimed to explore the fish biodiversity status and the growth patterns of fishes from three ecological zones such as mangrove, estuaries and open sea in Port Klang, Selangor.

### **RESEARCH METHODOLOGY**

Seasonal fish sampling was conducted utilising gill nets depending on the suitability of sampling stations. The seasonal field sampling took place at Port Klang, Selangor between 23rd July 2017 and 5th September 2018. Prior to sampling, three fishing zones were selected based on different environmental characteristic. Zone 1 was located at the mangrove area, an area that has considerable contribution of freshwater that originated from river and streams. Zone 2 was located at the estuarine area and Zone 3 at the open sea. All fishes were discriminated and identified to the species level and measured (in centimeters). Once identified, all fishes were categorized into family group and the species diversity at each sampling zone was calculated. The physico-chemical parameters such as dissolved oxygen, temperature,



conductivity, salinity and pH were measured in-situ using YSI multiparameter (556 MPS, USA) at each sampling zones. The results were compared with the species diversity obtained from each sampling zone. The measurements of length (cm), weight (g) and the condition factor of individual fish sampled were recorded. The relationship between length and weight of the fish was examined by simple linear regression using Microsoft Excel.

## RESULT AND DISCUSSION

The most abundant fish families are the Ariidae and the Sciaenidae. The Shannon-Weiner diversity index of Port Klang sampling areas ranged from 0.291 to 2.610. Based on the result, the mangrove area of Port Klang during the intermonsoon, the northeast monsoon and the southwest monsoon recorded pH and salinity within a recommended range. According to the guidelines, the optimum value for pH is between 6.5 and 8.5 and the acceptable value for dissolved oxygen is from 4 to 6 mg/l (Basavaraja et al. 2014). However, it was shown that the species diversity at these areas were the lowest as compared to others. The length-weight relationship (LWR) parameters 'a', 'b' and the coefficient of determination ( $r^2$ ) were analyzed based on the fish sampling data. The growth coefficient (b) differed significantly from 3 ( $p < 0.05$ ) indicated that all the fish studied exhibited negative allometric growth patterns (Adaka et al. 2015). This suggested that the weight increased at a lesser rate than the cube of the body length. The coefficient of determination ( $r^2$ ) for LWR were high ( $r^2 > 0.800$ ) for fish collected from mangrove and open sea of Port Klang during the Northeast monsoon season, estuary and open sea during the southwest monsoon season and estuary during the intermonsoon season indicating that the length increased with increase in weight of fish at these sampling zones (Getso et al. 2017). Fish samples from estuarine area of Port Klang during northeast monsoon recorded condition factor that is more than one ( $K > 1$ ) while other fish samples from other sampling zones and season have low condition factor ( $K < 1$ ). A condition factor that is more than one indicated that normal ranges recommended by Ujjania et al. (2012). It described a good level of feeding and proper environmental condition. The value of condition factor that is less than one indicated a bad state or wellbeing (Adaka et al. 2015). The reason of other fish samples recorded K value outside from recommended range probably due to environmental factor such as pollution, human pressure and climate change (Getso et al. 2017).

## CONCLUSION

In this study, the effects of water quality on species diversity and abundance are not significant. In addition, the investigation of species diversity and abundance and data from length-weight analysis showed that the health of the fish stocks are declining considerably. It is because all fish studied showed negative allometric growth pattern with condition factor less than 1 except for samples from estuarine area of Port Klang during the northeast monsoon season. It was indicated that most of fish studied show a bad growth progress and wellbeing. A comprehensive and sustainable strategies are needed to explore more fish species and fisheries production in different areas in Selangor. This study will allow more actions for future strategies for fisheries and aquaculture management in Selangor.

## REFERENCES

- Adaka, G., Ndukwe, E. and Nlewadim, A. 2015. Length-weight relationship of some fish species in a tropical rainforest river in south-east Nigeria. *Transylvanian Review on Systematical and Ecological Research*, 17(2): 73-78
- Ahmad, N.I., Wan Mahiyuddin, W.R., Tengku Ahmad, T.R., Ling, C.Y., Daud, S.F., Che Hussein, N., Abdullah, N.A., Shaharudin, R. and Sulaiman, L.H. 2016. Fish consumption

- pattern among adults of different ethnics in Peninsular Malaysia. *Food and Nutrition Research*, 60: 32697
- Basavaraja, D., Narayana, J., Kiran, B. R. and Puttaiah, E.T. 2014. Fish diversity and abundance in relation to water quality of Arjanapura reservoir, Karnataka, India. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 3(3): 747-757.
- Chu, C., Loh, K.H., Ng, C.C., Ooi, A.L., Konishi, Y., Huang, S.P., Chong, V.C. 2019. Using DNA barcodes to aid the identification of larval fishes in tropical estuarine waters (Malacca Straits, Malaysia). *Zoological Studies*, 58: 30.
- Getso, B.U., Abdullahi, J.M. and Yola, I.A. 2017. Length-weight relationship and condition factor of *Clarias gariepinus* and *Oreochromis niloticus* of Wadil River, Kano, Nigeria. *Agro-Sci*, 16(1): 1-4.
- Norhayati, A., Shukor, M.N., Juliana, S. and Wan Juliana, W.A. 2009. Mangrove Flora and Fauna of Port KLang Islands Mangrove Forest Reserves, Selangor, Malaysia. *Malaysian Journal of Science*, 28(3): 275-288.
- Sasekumar, A. and Chong, V.C. 1998. Faunal diversity in Malaysian mangroves. *Global Ecology and Biogeography Letters*, 7, 57-60.
- Ujjania, N.C., Kohli, M.P.S. and Sharma, L.L. 2012. Length-weight relationship and condition factors of Indian major carps (*C. catla*, *L. rohita* and *C. mrigala*) in Mahi Bajaj Sagar, India. *Research Journal of Biological Sciences*, 2, 30-36.

## **ASSESSING IMPACT OF CLIMATIC VARIABLES ON MARINE FISH PRODUCTION IN BANGLADESH: AN AUTOREGRESSIVE DISTRIBUTED LAG (ARDL) APPROACH**

Nama Pelajar : Mahfuza Begum | P94592  
 Program : Doktor Falsafah  
 Nama Penyelia  
 1. Dr. Lubna Alam  
 2. Prof. Dato' ChM. Dr. Mazlin bin Mokhtar  
 3. Dr. Ahmad Aldrie Amir  
 4. Dr. Muhammad Mehedi Masud

### **INTRODUCTION**

Climate change has significant and heterogeneous effects on natural resources that hamper food security, human health, economic growth, and jobs worldwide (Thiault et al. 2019). Impacts of climate change are profound in developing countries, including Bangladesh. The Global Climate Risk Index (CRI) 2020 of German Watch listed ten countries most affected between 1999 and 2018, ranks Bangladesh as the seventh place with a high CRI score (Eckstein et al. 2020). Globally increased amounts of atmospheric greenhouse gases, changing temperatures and pH levels, higher CO<sub>2</sub> absorption and decreased oxygen levels in sea water have significant effect on marine ecosystem (United Nations 2018). In case of Bangladesh there are direct and indirect implications of the transformation of marine ecosystems due to climate change, which modifies the pattern of migration, reproduction and survival of many marine fish species, particularly shrimp and Hilsha fish (Hussain & Hoq 2018). This research investigated the impact of selected climatic variables on marine fish production in Bangladesh using the Autoregressive Distributed Lag (ARDL) model with a view to expanding the existing literature and putting forward strategic recommendations for ensuring sustainable marine fish production.

### **PROBLEM STATEMENT AND LITERATURE REVIEW**

Fisheries are important for food supply and food security in Bangladesh and are crucial to the livelihoods of millions of fishermen and stakeholders in the production chain (The World Bank 2018). Fish contributes about 60 per cent of the total dietary intake of animal protein (DoF 2018) and thus ensures household food security of the country. While marine fish production of Bangladesh has stagnated at around 179 thousand tonnes to 221 thousand tonnes over the years (FishStat Plus 2020), the demand for fish and seafood has continued to rise. At present the government of Bangladesh is focusing on the increase of marine fish production as a means of achieving its 2030 Agenda for sustainable development. However, marine fish production is still extremely limited in Bangladesh (SDG Report 2020). It shares only 16 percent of total fish production in the country (DoF 2018). Moreover, research finds that due to climatic effects marine fish production of Bangladesh would decline on average from 1.3% to 4.9% by 2050, and from 2.6% to 8.3% by 2100 (Barange et al. 2018). Consequently, Bangladesh would face food insecurity regarding protein intake, and the 2030 Goals may not be achieved. Therefore, the purpose of this study is to assess the impact of climatic variables on marine fish production in Bangladesh, so that exact cause of its prevalence can be sorted out.

The IPCC report (2007) presents scientific proof of changing climate systems faster than anticipated and the likelihood of harmful changes of environment. Jørgensen et al. (2012) argued that climate change affects the physiology, phenology and behaviour of marine fish and shellfish, and any of these effects can change the distribution and abundance of the fish population. Moreover, Allison et al. (2009) found a negative correlation between climate

variable and income of small-scale fishermen. Research conducted by Fernandes et al. (2015) reported that due to climate change two main Bangladeshi commercial species (hilsa shad and Bombay duck) would suffer a substantial decrease in the potential of catch. Climate change is, thus, bringing threats to the vulnerable populations of Bangladesh in terms of jobs, health, and food security.

## RESEARCH OBJECTIVE

To assess the impact of climatic variables on marine fish production in Bangladesh.

## RESEARCH METHODOLOGY

This research investigates the correlations between climate variables and marine fish production in Bangladesh within an Autoregressive Distributed Lag (ARDL) Framework using the time series econometric package Eviews 9.0. The study applies ARDL as because it has desirable small sample properties and provide unbiased long-run estimation, even when some endogenous variables behave as regressors (Adom & Bekoe 2012). The study employs annual data spanning from 1989 to 2016. The data for marine yearly fish production in tonnes was gathered from the FishStat Plus of FAO. The climate data except CO<sub>2</sub> emission were sourced from the Meteorological Department of Bangladesh for the same period. CO<sub>2</sub> emission data were collected from the World Development Indicators, the World Bank. A total of eight variables were used in the study, which includes: marine fish production (MFP), average maximum temperature (MAXT), average minimum temperature (MINT), average rainfall (RNF), average humidity (HMD), average sunshine (SNE), average wind (WIND) and average carbon dioxide emission (CO<sub>2</sub>). LMFP, LMAXT, LMINT, LRNF, LHMD, LSNE, LWIND and LCO<sub>2</sub> represent the logarithmic transformation of marine fish production, maximum temperature, minimum temperature, rainfall, humidity, sunshine, wind, and carbon dioxide emissions in Bangladesh, it was taken since logarithmic transformation leads to a more stable data variance.

Following the work of Adom and Bekoe (2012), Asumadu-Sarkodie and Owusu (2016), and Ozturkand Acaravci (2011), the ARDL model for this study can be expressed as follows:

$$\begin{aligned} \Delta LMFP_t = & \lambda_0 + \Omega_1 LMFP_{t-1} + \Omega_2 LMAXT_{t-1} + \Omega_3 LMINT_{t-1} + \Omega_4 LRNF_{t-1} + \Omega_5 LHMD_{t-1} + \Omega_6 LSNE_{t-1} \\ & + \Omega_7 LWIND_{t-1} + \Omega_8 LCO_{2t-1} + \sum_{i=1}^m \lambda_{1j} \Delta LMFP_{t-i} + \sum_{i=1}^m \lambda_{2j} \Delta LMAXT_{t-i} \\ & + \sum_{i=1}^m \lambda_{3j} \Delta LMINT_{t-i} + \sum_{i=1}^m \lambda_{4j} \Delta LRNF_{t-i} + \sum_{i=1}^m \lambda_{5j} \Delta LHMD_{t-i} + \sum_{i=1}^m \lambda_{6j} \Delta LSNE_{t-i} + \sum_{i=1}^m \lambda_{7j} \Delta LWIND_{t-i} \\ & + \sum_{i=1}^m \lambda_{8j} \Delta LCO_{2t-i} + \varepsilon_t \end{aligned}$$

Where, LMFP is the dependent variable in year t; LMFP, LMAXT, LMINT, LRNF, LHMD, LSNE, LWIND and LCO<sub>2</sub> are the explanatory variables in year t-1;  $\lambda_0$  is the intercept;; m is the lag order;  $\Delta$  is the first difference operator and  $\varepsilon_t$  is the error term. The study employs the F-tests to test the long-run equilibrium relationship between LMFP, LMAXT, LMINT, LRNF, LHMD, LSNE, LWIND and LCO<sub>2</sub>. The ARDL bound test functions under the null hypothesis of no co-integration between LMFP, LMAXT, LMINT, LRNF, LHMD, LSNE, LWIND and LCO<sub>2</sub> ( $H_0: \Omega_1 = \Omega_2 = \Omega_3 = \Omega_4 = \Omega_5 = \Omega_6 = \Omega_7 = \Omega_8 = 0$ ), against the alternative hypothesis of co-integration between LMFP, LMAXT, LMINT, LRNF, LHMD, LSNE, LWIND and LCO<sub>2</sub> ( $H_1: \Omega_1 \neq \Omega_2 \neq \Omega_3 \neq \Omega_4 \neq \Omega_5 \neq \Omega_6 \neq \Omega_7 \neq \Omega_8 \neq 0$ ).

## RESULTS AND DISCUSSION

The findings of the descriptive statistics suggest that, as seen by Jarque-Bera statistics, all variables are usually distributed within the model with constant variance and zero covariance. The unit root test calculation confirms that variables employed in the regression are stationary. Results from ARDL bound test co-integration show that the F (3.898562) statistic lies above the 10%, 5%, 2.5% and 1% critical values of the upper bound, meaning that the null hypothesis of no co-integration relationship between LMFP, LMAXT, LMINT, LRNF, LHMD, LSNE, LWIND, and LCO<sub>2</sub> is rejected at 10%, 5%, 2.5% and 1% significant levels.

Results from ARDL model show that the error correction term [CointEq (-1) = -0.922373] is negative and significant at 1% level, also indicates that there is a long-run and short-run equilibrium relationship among the LMFP, LMAXT, LMINT, LRNF, LHMD, LSNE, LWIND, and LCO<sub>2</sub>. The result shows that a 1% increase in temperature in Bangladesh will increase the marine fish production by 60.92%, a 1% increase in humidity will reduce marine fish production by 61.31%, and 1% increase in sunshine will increase marine fish production by 4.8%. Study conducted by Mustapha (2013) finds that any temperature increase beyond their habitat tolerance limit is sure to have a severe effect on the physiology of fishes, particularly oxygen supply to their tissues. However, rise in temperature does not always have detrimental consequences on the production of marine fish (O’Gorman et al. 2016). On the other hand, regarding humidity the result confirms that there is a negative correlation between humidity and fish production. Besides, it is found in the study that sunshine contributes to increase the marine fish production of Bangladesh, as a light source is required to promote the growth of phytoplankton and speed up biological processes of fish species (Lee & Wendy 2010).

## CONCLUSION

In this study data analyses at macro-level assessing the effects of climate change on marine fish production in Bangladesh revealed that minimum temperature, humidity and sunshine are statistically significant, where minimum temperature and sunshine have positive correlation and humidity has negative effects on marine fish production. For other factors like maximum temperature, rainfall, wind, and carbon dioxide does not have significant adverse effects on the marine fish production of Bangladesh. This research would enable for further action on potential strategies for the management of marine fisheries in Bangladesh. To put the study forward, a micro-level vulnerability assessment will be conducted in future.

## REFERENCES

- Adom, P.K. & Bekoe, W. 2012. Conditional dynamic forecast of electrical energy consumption requirements in Ghana by 2020: a comparison of ARDL and PAM. *Energy* 44:367–380.
- Asumadu-Sarkodie, S. & Owusu, P.A. 2016. The relationship between carbon dioxide and agriculture in Ghana: a comparison of VECM and ARDL model. *Environ Sci Pollut Res, Springer*: 1-15.
- Allison, E. H., Perry, A. L., Badjeck, M. C., Adger, N. W., Brown, K., Conway, D. & Dulvy, N. K. 2009. Vulnerability of national economies to the impacts of climate change on fisheries. *Fish and Fisheries*: 10(2), 173–196.
- Barange, M., Fernandes, JA., Kay, S., Hossain, M.A.R., Ahmed, M. & Lauria, V. 2018. Marine Ecosystems and Fisheries: Trends and Prospects, In: Nicholls R., Hutton C., Adger W., Hanson S., Rahman M., Salehin M. (eds). *Ecosystem Services for Well-Being in Deltas*. pp 469-488. Palgrave Macmillan, Cham.

- DoF. 2018. Yearbook of Fisheries Statistics of Bangladesh 2017-18. Department of Fisheries, Ministry of Fisheries & Livestock, Bangladesh.
- Eckstein, D., Künzel, V., Schäfer, L & Wings, M. 2020. Who Suffers Most from Extreme Weather Events? Weather-Related Loss Events in 2018 and 1999 to 2018. *Global Climate Risk Index*, GERMANWATCH.
- FAO. 2018. The state of world fisheries and aquaculture. Food and Agriculture Organization.
- Fernandes, J. A., Kay, S., Hossain, M. A. R., Ahmed, M., Cheung, W. W. L., Lazar, A. N., and Barange, M. Projecting marine fish production and catch potential in Bangladesh in the 21st century under long-term environmental change and management scenarios. *ICES Journal of Marine Science*, 1-13.
- FishStat Plus. 2020. Universal software for fishery statistical time series. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstat/en> [03 September 2020].
- Hussain, M. G. & Hoq, E. 2018. Impacts of Climate Change on Coastal and Marine Fisheries Resources in Bangladesh. *Climate Change*, 33-39.
- IPCC. 2007. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden & C.E. Hanson(eds)Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Jørgensen, C., Peck, M. A., Antognarelli, F., Azzurro, E., Burrows, M. T., Cheung, W. W. L. & Cucco, A. 2012. Conservation physiology of marine fishes: advancing the predictive capacity of models. *Biology Letters*, 8: 900–903.
- Lee, S. W., & Wendy, L. 2010. Aquaculture Industry. Kelantan, Malaysia: Universiti Malaysia Kelantan.
- Mustapha, M.K. 2013. Potential Impacts of Climate Change on Artisanal Fisheries of Nigeria. *Journal of Earth Science & Climatic Change*: 1–6.
- O’Gorman, E.J., OlafssonL, O.P., Demars, B.L., Friberg, N., Gudbergsson, G., Hannesdottir, E.R., Jackson, M.C., Johansson,L.S., Mclaughlin,O., Olafsson, J., Woodward,G., & Gislason, G.M.Temperature effects on fish production across a natural thermal gradient. *Global Change Biology*, 22: 3206–3220.
- Ozturk, I., Acaravci, A. 2011 Electricity consumption and real GDP causality nexus: evidence from ARDL bounds testing approach for 11 MENA countries. *Appl Energy* 88:2885–2892.
- SDG Report. 2020. Sustainable Development Goals, Bangladesh Progress Report 2020. General Economics Division (GED), Bangladesh Planning Commission, Ministry of Planning, Government of People’s Republic of Bangladesh.
- The World Bank. 2018. International Development Association Project Appraisal Document on a Proposed Credit to the People’s Republic of Bangladesh for a Sustainable Coastal and Marine Fisheries Project
- Thiault, L., Mora, C., Cinner, J.E., Cheung,W.W.L., Graham, N.A.J., Hartley, F.A.J., Mouillot, D., U. Rashid Sumaila, R. U. & Claudet, J. 2019. Escaping the perfect storm of simultaneous climate change impacts on agriculture and marine fisheries. *Science Advances* 5 (eaaw9976):1-9.
- United Nations. 2018. Achieving the targets of Sustainable Development Goal 14: Sustainable fish and seafood value chains and trade, Background Note for the Second Oceans Forum 16–17 July 2018. Geneva, Switzerland.

## **PEMBANGUNAN BIOSENSOR OPTIK NITRIT BAGI PENILAIAN MAKANAN BERASASKAN DAGING MELALUI PEMEGUNAN MIKROSFERA BIOSILIKA**

Nama Pelajar : Siti Nur Syazni Mohd Zuki | P94593  
 Program : Doktor Falsafah  
 Nama Penyelia : 1. ChM. Dr. Tan Ling Ling  
 2. Prof. Madya ChM. Dr. Goh Choo Ta  
 3. Dr. Doris Quay Hui

### **PENGENALAN**

Pembangunan teknologi biosensor tidak lagi asing di mata dunia yang dalam usaha menghasilkan alat pengesanan atau biodiagnostik pantas, efektif, murah, dan mudah dikendalikan. Sifat biosensor yang lebih selektif telah memberikan manfaat yang besar untuk analisis sesuatu analit dan tidak mudah dipengaruhi gangguan daripada ion lain (Bhardwaj 2015). Ion nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ) merupakan komponen yang penting bagi proses nitrifikasi pada tumbuh-tumbuhan dalam penguraian ammonia ( $\text{NH}_3$ ) atau teroksida daripada ion ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) (Ferreira & Cataneo 2010).  $\text{NO}_2^-$  juga wujud dalam rantai makanan akibat daripada pencemaran air persekitaran, kesan daripada penggunaan baja berasaskan  $\text{NO}_2^-$  secara meluas dalam sektor pertanian, industri pemprosesan makanan dan sisa kumbahan. Penggunaan  $\text{NO}_2^-$  di dalam industri makanan sebagai pengawet dalam memastikan produk makanan yang dihasilkan mampu disimpan lebih lama, namun keadaan ini menimbulkan isu dari segi keselamatan pengambilan makanan tersebut secara berterusan oleh pengguna.  $\text{NO}_2^-$  dalam industri makanan kebiasaannya digunakan sebagai pengawet makanan secara meluas terutamanya dalam produk berasaskan daging terproses bagi mengekalkan sifat warna merah daging tersebut (European Food Safety Authority 2017; Gunnars 2017).

### **PERMASALAHAN KAJIAN DAN SOROTAN KAJIAN LITERATUR**

Kelestarian pengeluaran produk makanan yang lebih selamat menjadi perhatian pelbagai pihak pada masa kini, seiring dengan Matlamat Kelestarian Pembangunan atau *Sustainable Development Goals* (SDGs) yang ketiga, iaitu *Good Health and Well-being*, bersama target kedua belas iaitu *Responsible Consumption and Production*. Penggunaan  $\text{NO}_2^-$  meningkatkan kadar kebolehpasaran produk makanan negara dengan mengurangkan atau mencegah risiko pertumbuhan bakteria atau mikroorganisma perosak seperti *Clostridium botulinum* yang mana ia merupakan bakteria yang mampu mengancam kesihatan manusia (European Food Safety Authority 2017; Gunnars 2017), serta mengekalkan warna merah daging yang seragam, selain meningkatkan hayat penyimpanan makanan seperti sosej, bekon dan ham. Pengambilan makanan yang mengandungi  $\text{NO}_2^-$  secara berlebihan akan meningkatkan pendedahan kepada pelbagai masalah kesihatan dari bayi sehingga orang dewasa (Sanchez-Echaniz et al. 2001; Tamme et al. 2006). Kaedah yang biasa digunakan dalam pengesanan  $\text{NO}_2^-$  adalah berdasarkan reagen Griess (Giustarini et al., 2008; Ivanov, 2004; Sun et al., 2003), namun ia mudah terdedah kepada gangguan pH larutan. Kaedah analisis piawai lain seperti kromatografi ion (IC) yang melibatkan penggunaan instrumen besar dan rumit juga lazim digunakan dan memerlukan prarawatan sampel, menyebabkan ia tidak sesuai dijalankan di tapak pegesanan. Justeru itu, pembangunan biosensor diperlukan bagi memastikan kehadiran  $\text{NO}_2^-$  dalam makanan dapat dikesan dengan lebih pantas menggunakan transduser spektrofotometri pantulan gentian optik.



## OBJEKTIF KAJIAN

Kajian ini mempunyai empat objektif utama yang memfokuskan kepada ion nitrit dalam makanan. Namun begitu, dalam pembentangan kolokium kali ini hanya satu objektif akan difokuskan iaitu pembangunan dan pencirian biosensor optik ion nitrit yang berasaskan enzim NiR, kofaktor NAD(P)H dan penunjuk pH kompleks rutenium terpegun pada bahan penyokong biomimetik nanosilika.

## KAEDAH PENYELIDIKAN

Kompleks rutenium  $[\text{Ru}(\text{II})(\text{bpy})_2(\text{phen-}n\text{BT})](\text{PF}_6)_2$  telah disintesis berdasarkan kaedah yang dilaporkan oleh San Tan et al. (2017) dan digunakan bersama enzim NiR dan kofaktor NAD(P)H. Silika biomimetik digunakan sebagai bahan pemegun di mana mikrosfera biosilika akan dihasilkan menggunakan asid silisik dan peptida R5 ( $\text{H}_2\text{N-SSKKSGSYSGSKGSKRRIL-COOH}$ ) (Luckarift et al. 2004). Enzim NiR dan kofaktor NAD(P)H kemudian dipegunkan secara pemerangkapan pada mikrosfera biomimetik silika (BSS), manakala kompleks  $[\text{Ru}(\text{II})(\text{bpy})_2(\text{phen-}n\text{BT})](\text{PF}_6)_2$  dijerapkan pada permukaan biosensor sebelum didedahkan kepada ion  $\text{NO}_2^-$ . Kaedah spektrofotometri pantulan gentian optik digunakan untuk mengukur rangsangan biosensor terhadap analit dari segi masa tindak balas, kesan perubahan pH, jangka hayat biosensor, julat linear dinamik, kebolehulangan, dan kebolehasilan.

## KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Kepantulan kadar kereaktifan biosensor diukur tanpa dan dengan kehadiran ion  $\text{NO}_2^-$  ( $100 \text{ mg L}^{-1}$ ). Tindak balas direkodkan dalam julat panjang gelombang 200-800 nm. Hasil analisis memberikan kepantulan maksima dilaporkan pada panjang gelombang 608 nm, hampir dengan kadar serapan maksima kompleks  $[\text{Ru}(\text{II})(\text{bpy})_2(\text{phen-}n\text{BT})](\text{PF}_6)_2$  yang dilaporkan oleh San Tan et al. (2017). Kesan pH larutan kompleks rutenium  $0.05 \text{ mg/ml}$  dalam julat pH 1-11 terhadap rangsangan biosensor samada tiada kehadiran atau dengan kehadiran bio elemen. Apabila tiada bio elemen digunakan, semakin bertambah nilai pH kepantulan relatif biosensor berkurang dengan peningkatan pH. Namun begitu, dengan kehadiran bio elemen, kereaktifan maksimum dilihat pada pH 7 yang mana merupakan pH optimum bagi tindak balas elemen tersebut. Oleh itu, penyediaan larutan kompleks diselaraskan pada pH 7.

Rangsangan masa tindak balas dalam keadaan malar direkodkan pada antara masa kira-kira 360 saat dan 420 saat dengan kadar pantulan yang hampir sama. Kepekatan target ion  $\text{NO}_2^-$  yang semakin meningkat menghasilkan keluk rangsangan dengan kepantulan relatif yang lebih tinggi dalam julat rangsangan tindak balas antara  $0.1-4000 \text{ mg L}^{-1}$ . Keamatan warna kompleks rutenium didapati menjadi kekuningan dan makin pudar dengan peningkatan kepekatan  $\text{NO}_2^-$ . Suatu hubungan linear antara kepantulan relatif dan kepekatan untuk julat rangsangan  $0.1-100 \text{ mg L}^{-1}$ . Had pengesanan bagi biosensor optik ini untuk pengesanan ion  $\text{NO}_2^-$  adalah  $0.25085 \text{ mg L}^{-1}$ .

Dari segi kestabilan, respon kepantulan relatif pada keadaan malar diukur. Biosensor didapati stabil sekitar 15 hari tanpa menurunkan prestasinya. Walau bagaimanapun, tindak balas menurun selepas tempoh penyimpanan selama 15 hari, yang boleh dikaitkan dengan degradasi komponen bio semasa penyimpanan. Kajian kebolehulangan fabrikasi biosensor dengan kaedah pemegunan mikrosfera biosilika dilakukan dengan menetapkan kepekatan ion  $\text{NO}_2^-$  pada 100 ppm. Nilai RSD ini menunjukkan kepersisan kaedah ini agak tinggi dan berpotensi digunakan sebagai biosensor optik untuk pengesanan ion  $\text{NO}_2^-$ .

## KESIMPULAN

Penggunaan ion  $\text{NO}_2^-$  yang tinggi dalam proses pengawetan makanan terutamanya makanan berasaskan daging proses seharusnya sejajar dengan pembangunan biosensor yang sensitif dalam memastikan keselamatan produk makanan tersebut kepada pengguna dengan lebih cepat. Saiz sensor yang kecil menjadikannya unit *miniature* yang mudah alih dan sesuai sebagai prototaip pengesanan  $\text{NO}_2^-$  berdasarkan perubahan skala warna dan bacaan isyarat elektrik. Oleh itu, teknologi biosensor optik ini perlu diperkenalkan dan dijangka amat berguna kepada sektor pemakanan di Malaysia dalam usaha mempercepatkan penilaian kandungan ion tersebut sebelum sesuatu produk makanan yang lebih selamat dijual kepada pengguna.

## RUJUKAN

- Bhardwaj, T. 2015. Review on Biosensor Technologies. *International Journal of Advanced Research in Engineering and Technology (IJARET)* 6(2): 36–62.
- Ferreira, L. C. & Cataneo, A. C. 2010. Nitric oxide in plants: a brief discussion on this multifunctional molecule. *Scientia Agricola* 67(2): 236–243. doi:10.1590/S0103-90162010000200017.
- European Food Safety Authority. 2017. Nitrites and nitrates added to food. *EFSA Journal*. doi:10.2805/485488.
- Gunnars, K. 2017. Are Nitrates and Nitrites in Foods Harmful, pp. 1–10.
- Giustarini, D., Rossi, R., Milzani, A. & Dalle-Donne, I. 2008. Nitrite and nitrate measurement by Griess reagent in human plasma: evaluation of interferences and standardization. *Method in Enzymology* 440(07): 361–80. doi:10.1016/S0076-6879(07)00823-3.
- Ivanov, V. M. 2004. The 125th anniversary of the Griess reagent. *Journal of Analytical Chemistry* 59: 1002–1005. doi:10.1023/B:JANC.0000043920.77446.d7.
- Sun, J., Zhang, X., Broderick, M. & Fein, H. 2003. Measurement of nitric oxide production in biological systems by using Griess reaction assay. *Sensors*. doi:10.3390/s30800276.
- San Tan, S., Yanagisawa, S., Inagaki, K., Morikawa, Y. & Kassim, M. B. 2017. Augmented pH-sensitivity absorbance of a ruthenium(ii) bis(bipyridine) complex with elongation of the conjugated ligands: an experimental and theoretical investigation. *Phys. Chem. Chem. Phys.* 19(37): 25734–25745. doi:10.1039/C7CP04268J.
- Sanchez-Echaniz, J., Benito-Fernández, J. & Mintegui-Raso, S. 2001. Methemoglobinemia and consumption of vegetables in infants. *Pediatrics* 107(5): 1024–1028. Retrieved from <http://pediatrics.aappublications.org/content/107/5/1024>. Short.
- Tamme, T., Reinik, M., Roasto, M., Juhkam, K., Tenno, T. & Kiis, A. 2006. Nitrates and nitrites in vegetables and vegetable-based products and their intakes by the Estonian population. *Food Additives and Contaminants* 23(4): 355–361. doi:10.1080/026520-30500482363.

## **DEVELOPMENT OF IMPEDIMETRIC APTASENSOR BASED ON POLYANILINE FOR AFLATOXIN B<sub>1</sub> DETECTION IN CHICKEN FEED FOR FOOD SECURITY**

Nama Pelajar : Ong Jing Yi (P98955)  
 Program : Sarjana Sains  
 Nama Penyelia :  
 1. ChM. Dr. Tan Ling Ling  
 2. Prof. Madya ChM. Dr. Goh Choo Ta  
 3. Prof. Madya Dr. Phang Sook Wai  
 4. Dr. Andrew Pike

### **INTRODUCTION**

Mycotoxin is a natural product mainly produced by fungi as the secondary metabolites on foodstuffs and animal feeds (Sabet et al. 2017). There are different types of mycotoxin such as aflatoxin (AF), ochratoxin, citrinin, ergot, patulin, and fusarium (Adeyeye 2016). Among various types of mycotoxin, the AF level in human body is a critical issue. High AF level in human body may lead to hepatobiliary carcinoma, aflatoxicosis and others (Bbosa et al. 2013). Therefore, an action level for aflatoxin in human food has been introduced by the Food and Drug Administration (FDA) to be in the range of 0.5–20.0 µg/kg to prevent foodborne pollution of AF.

### **PROBLEM STATEMENT AND LITERATURE REVIEW**

As the population has increased, the demand for livestock products also increases. According to the records from year 2009 to 2018, the population of chicken for Malaysia has increased from 201,967,963 to 311,978,594. The number of chicken has increased greatly by 54% over 9 years (Department of Veterinary Services 2020). It is found out that some of the chicken meats consist of mycotoxin such as aflatoxin (AFs), ochratoxin A (OTA) and zearalenone (ZEN). Contaminated chicken feeds by AF are the culprit for AF content in the chicken meat (Greco et al. 2014). Therefore, the determination of AF level in foodstuff and poultry feeds is necessary to ensure the good health of large chicken population as well as to avoid human exposure to AF during consumption of chicken meat.

Conventional methods such as high-performance liquid chromatography (HPLC), gas chromatography (GC) and enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) are at disadvantage in rapid AF detection since these methods are expensive, time-consuming, require extensive sample preparation, complicated operating procedures and unable to perform on-site detection (Sabet et al. 2017). Recently, electrochemical sensors with different transducer and molecular recognition elements have been emerging for AFB<sub>1</sub> detection due to its potent toxicity. Immunosensor with antibody is commonly used (Chauhan et al. 2015, Azri et al. 2017). Enzyme is also effective in AFB<sub>1</sub> detection (Stepurska et al. 2018). In this study, an advance and compact impedimetric polyaniline-aptamer (PAni-Apt) based biosensor with fast response time and simple operating procedure is developed for AFB<sub>1</sub> detection.

### **RESEARCH OBJECTIVE**

To optimise the electrochemical AFB<sub>1</sub> aptasensor based on PAni bio-conducting matrix.

### **RESEARCH METHODOLOGY**

Potentiostatic three-electrode system comprised of working electrode, counter electrode and a reference electrode are used. The surface of screen-printed carbon electrode (SPCE) is

modified to have specific interaction with AFB<sub>1</sub> during detection. PANi is synthesised by chemical oxidative polymerisation technique with aniline, dioctyl sodium sulfosuccinate (AOT), and ammonia persulfate (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub> (APS) under acidic condition. The emeraldine-salt (ES) form of PANi was confirmed by Fourier Transform Infrared (FTIR) and Ultraviolet-Visible (UV-Vis) spectra whereas the conductive property of PANi is analysed with potentiostat/galvanostat. SPCE is coated with PANi to increase the conductivity of electrode, thus increasing the sensitivity of the biosensor. Then, Apt is cross-linked with PANi on SPCE using glutaraldehyde. The fabricated aptasensor will be optimised by using electrochemical impedance spectroscopy (EIS) for AFB<sub>1</sub> detection. The concentration of AFB<sub>1</sub> is measured in terms of impedance based on the changes in surface conductance. The optimum volume of PANi is coated on the SPCE and the method of coating PANi onto the SPCE as well as the linear range of aptasensor are determined.

## RESULT AND DISCUSSION

According to FTIR spectrum, the benzenoid and quinoid rings of ES structure in PANi is confirmed by the C=C stretching vibration band at 1453 cm<sup>-1</sup> and 1603 cm<sup>-1</sup>, respectively (Irma Zulayka et al. 2018). The characteristic peak of PANi is shown in UV-Vis spectrum at 345 nm, 425 nm, and 790 nm which indicate the electron transitions of  $\pi$  to  $\pi^*$ , polaron to  $\pi^*$ , and  $\pi$  to polaron, respectively (Dennany et al. 2011, Kavirajaa et al. 2015). The redox process of PANi-coated SPE is quasi-reversible (Low et al. 2005a). It is controlled by diffusion and charge transfer kinetics (Garcia-Gabaldon et al. 2011). The optimum method to incorporate PANi is by drop-coating 4  $\mu$ L of PANi onto SPCE at once. The Apt is successfully incorporated onto PANi-coated SPCE with glutaraldehyde as a cross-linker (Erol & Ozge 2009, Erol et al. 2016). Charge-transfer resistance ( $R_{CT}$ ) of SPCE is observed after AFB<sub>1</sub> has formed a complex with Apt via complementary shape of binding interface (Low et al. 2005b). A linear calibration range of 0.01 nM to 0.05 nM AFB<sub>1</sub> is obtained under optimal conditions.

## CONCLUSION

In conclusion, the electrochemical AFB<sub>1</sub> aptasensor is optimised based on PANi bio-conducting matrix. Conductive PANi is successfully synthesised and characterised with potentiostat, FTIR and UV-Vis spectroscopy. The modified SPE with optimum volume of PANi/Apt (4  $\mu$ L/2  $\mu$ L) showed considerable electrochemical responses from EIS measurement during AFB<sub>1</sub> detection with a linear range of 0.01 nM to 0.05 nM.

## REFERENCES

- Irma Zulayka, M. A., Sulaiman, W. H., Gan, S. N., & Phang, S. W. 2018. Polyaniline (PANi) optical sensor in chloroform detection. *Sensors and Actuators B* 261: 97–105. DOI: 10.1016/j.snb.2018.01.082
- Dennany, L., Innis, P. C., McGovern, S. T., Wallace G. G., & Robert J. F. 2011. Electronic interactions within composites of polyanilines formed under acidic and alkaline conditions. Conductivity, ESR, Raman, UV-vis and fluorescence studies. *Physical Chemistry Chemical Physics* 13: 3303–3310. DOI: 10.1039/c0cp00699h
- Kavirajaa, P. S., Sharifah, M., & Phang, S. W. 2015. Enhancement of polyaniline properties by different polymerization temperatures in hydrazine detection. *Journal of Applied Polymer Science*. DOI: 10.1002/app.41746
- Garcia-Gabaldon, M., Carrillo-Abdad, J., Ortega-Navarro, E., & Perez-Herranz, V. 2011. Electrochemical Study of a Simulated Spent Pickling Solution. *Int. J. Electrochem. Sci.* 6(2): 506–519.

- Low, S. B., Lee, Y. H., Bohari, M. Y., & Musa, A. 2005a. The electrochemical behaviour of ferrocene in a photocurable poly(methyl methacrylate-co-2-hydroxyethyl methacrylate) film for a glucose biosensor. *Bioelectrochemistry* 65: 157–162. DOI: 10.1016/j.bioelechem.2004.11.003
- Low, S. B., Lee, Y. H., Bohari, M. Y., & Musa, A. 2005b. Photocurable ferrocene-containing poly(2-hydroxyl ethyl methacrylate) films for mediated amperometric glucose biosensor. *Thin Solid Films* 477: 104–110. DOI: 10.1016/j.tsf.2004.08.156
- Erol, A., Gizem, O., Ezgi, C., & Gorkem, O. 2016. A new polyaniline-catalase-glutaraldehyde modified biosensor for hydrogen peroxide detection. *Preparative Biochemistry and Biotechnology*: 1532–2297. DOI: 10.1080/10826068.2016.1172235
- Erol, A. & Ozge K. 2009. Determination of calcium in milk and water samples by using catalase enzyme electrode. *Food Chemistry* 115: 347–351. DOI: 10.1016/j.foodchem.2008.11.075
- Sabet, F. S., Hosseini, M., Khabbaz, H., Dadmehr, M. & Ganjali, M. R. 2017. FRET-based aptamer biosensor for selective and sensitive detection of aflatoxin B1 in peanut and rice. *Food Chemistry* 220: 527–532. DOI:10.1016/j.foodchem.2016.10.004
- Adeyeye, S. A. O. 2016. Fungal mycotoxins in foods: A review. *Cogent Food & Agriculture* 2(1): 1–11. DOI:10.1080/23311932.2016.1213127
- Bbosa, G. S., Kitya, D., Lubega, A., Ogwal-Okeng, J., Anokbonggo, W. W., & Kyegombe, D. V. 2013. Review of the Biological and Health Effects of Aflatoxins on Body Organs and Body Systems. *Aflatoxins*. DOI: 10.5772/51201
- Department of Veterinary Services 2020. Livestock statistics. <http://www.dvs.gov.my/index.php/pages/view/2234> [12 March 2020]
- Greco, M. V., Franchi, M. L., Golba, S. L. R., Pardo, A. G., & Pose, G. N. 2014. Mycotoxins and Mycotoxigenic Fungi in Poultry Feed for Food-Producing Animals. *The Scientific World Journal* 2014: 1–9. DOI: 10.1155/2014/968215
- Chauhan, R., Singh, J., Solanki, P. R., Basu, T., O’Kennedy, R. & Malhotra, B. D. 2015. Electrochemical piezoelectric reusable immunosensor for aflatoxin B1 detection. *Biochemical Engineering Journal* 103: 103–113. DOI:10.1016/j.bej.2015.07.002
- Azri, F. A., Selamat, J. & Sukor, R. 2017. Electrochemical immunosensor for the detection of aflatoxin B1 in palm kernel cake and feed samples. *Sensors (Switzerland)* 17(12): 1–11. DOI:10.3390/s17122776
- Stepurska, K., Dzyadevych, S. & Gridin, S. 2018. Potentiometric enzyme biosensor for aflatoxin B1 detection – Kinetic simulation. *Sensors and Actuators, B: Chemical* 259: 580–586. DOI:10.1016/j.snb.2017.12.092

## **PENILAIAN EKONOMI POKOK DI BEBERAPA KAWASAN DI BANDAR SEREMBAN, NEGERI SEMBILAN**

Nama Pelajar : Nurfarahain Zainal | P80462  
 Program : Doktor Falsafah  
 Nama Penyelia : 1. Prof. Madya Dr. Ahmad Fariz Mohamed  
 2. Dato' Shahrudin Mohd Ismail

### **PENGENALAN**

Penilaian ekonomi pokok mengikut tafsiran Davis dan Johnson (1987) secara subjeknya dilihat sebagai satu konsep dan kaedah dalam menganggarkan nilai sesuatu pokok yang terdapat disesuatu kawasan dan nilai penggunaannya secara langsung mahupun secara tidak langsung. Kajian penilaian ekonomi pokok yang dijalankan bertujuan untuk menentukan nilai ekonomi yang terdapat pada setiap dirian pokok tersebut dan kesannya ke atas perubahan guna tanah terutamanya bagi kawasan yang sedang membangun dan telah membangun seperti di kawasan bandar, manfaatnya kepada sektor pelancongan, peranannya ke atas komuniti serta ke atas pemeliharaan dan pemuliharaan biodiversiti di kawasan tersebut (Awang Noor et al., 1999).

Pihak-pihak yang bertanggungjawab telah melaksanakan pelbagai strategi dan perancangan yang teliti dengan membahagikan dan menguruskan hutan serta pokok-pokok yang terdapat di kawasan bandar dengan cara yang lebih sistematik agar pokok-pokok tersebut tidak sewenang-wenangnya ditebang dan dieksploitasi oleh pihak-pihak yang tidak bertanggungjawab secara berlebihan yang akan mengganggu sumber keperluan manusia pada masa sekarang dan akan datang.

Berdasarkan Akta Perhutanan Negara (1984), terdapat beberapa asas yang telah diberikan dalam menguruskan, membangunkan dan memulihara hutan secara lebih sistematik berdasarkan beberapa fungsi seperti pengawalan tanah, pemulihan tanah, pengawalan banjir, tadahan air, suaka hutan, simpanan hutan dara, kemudahan rekreasi, pendidikan, penyelidikan dan fungsinya bagi kegunaan pesekutuan. Menurut Brown (1949), penilaian terhadap ekonomi pokok ini dipengaruhi oleh beberapa faktor yang perlu diambil kira seperti tahap pendidikan di kawasan tersebut yang membawa kepada penilaian dan penghargaan terhadap sumber alam semulajadi, ekonomi, keadaan geografi kawasan tersebut, dan keperluan hidupan sesuatu kawasan yang memerlukannya atau cara pandang terhadap kewujudan sumber alam ini.

### **PERMASALAHAN KAJIAN DAN SOROTON KAJIAN LITERATUR**

Perkembangan ekonomi dan pembangunan yang pesat di sebuah bandar sudah semestinya memberikan kesan yang positif dari segi menyediakan peluang pekerjaan serta menyediakan kemudahan-kemudahan tertentu yang telah banyak membantu meningkatkan ekonomi dan kualiti hidup masyarakat setempat. Namun begitu, kepesatan pembangunan di sesebuah bandar itu juga turut memberi impak yang negatif kepada kesihatan dan kesejahteraan masyarakat serta kepada alam sekitar.

Untuk membangunkan sesebuah bandar, pelbagai aspek perlu diambil kira. Antaranya seperti pembinaan penempatan, kawasan-kawasan industri, pembinaan lebuh raya, pusat membeli belah dan sebagainya. Dikebanyakan bandar yang terdapat di seluruh pelusuk dunia, bandar-bandar yang terdapat di Malaysia juga yang asalnya merupakan sebuah kawasan hutan yang telah diterokai. Pokok-pokok dan bukit bukau yang menjadi tempat tadahan hujan, mengelakkan daripada berlakunya banjir kilat, hakisan tanah, tanah runtuh dan mengelakkan pelbagai jenis bencana alam bagi menyediakan tapak untuk pembangunan. Pokok-pokok yang menjadi sumber bekalan oksigen dan yang dapat membantu merendahkan suhu persekitaran, membantu mengawal perubahan iklim dan membantu dalam pencemaran makin hilang sedikit

demis sedikit. Namun begitu, pokok-pokok ini sebahagiannya ditebang dan terdapat sejumlah kecil sahaja yang masih tinggal di tengah-tengah kepesatan pembangunan di bandar. Hal ini menyebabkan peningkatan terhadap kadar pencemaran yang berlaku, pemanasan global serta tekanan penduduk bandar sekaligus akan mempengaruhi ekonomi bandar tersebut yang secara tidak langsung menyumbang kepada ekonomi negara.

Masalah-masalah ini membawa kepada banyak persoalan yang timbul dan antaranya bagaimana hutan bandar atau pokok-pokok di bandar yang masih tinggal mampu meningkatkan ekonomi bandar tersebut? Adakah pokok-pokok tersebut mempunyai nilainya? Kesemua permasalahan ini dirungkai dalam kajian ini. Semua sedia maklum bahawa kualiti persekitaran sangat mempengaruhi kualiti hidup setiap masyarakat dan mempengaruhi gaya hidup generasi sekarang dan yang akan datang. Kajian ini juga dilakukan untuk melihat sejauh manakah masyarakat menghargai pokok yang berada disekeliling mereka serta melihat nilai pokok tersebut dari segi ekonomi dan sumbangannya kepada persekitaran serta kualiti hidup masyarakat dan dayahuni bandar.

## **OBJEKTIF KAJIAN**

Kajian ini dijalankan bertujuan untuk membuat penilaian ke atas pokok-pokok yang terdapat di kawasan kajian di Seremban dalam bentuk ekonomi yang turut mengambil kira aspek fizikal, sosial dan kesihatan pokok tersebut.

## **KAEDAH KAJIAN PENYELIDIKAN**

Penilaian ekonomi pokok yang dijalankan dalam kajian ini adalah menggunakan kaedah Thyer dimana pokok dinilai dari struktur fizikalnya dan manfaat sosialnya. Berdasarkan kaedah Thyer, penilaian pokok dilakukan berdasarkan tiga aspek utama iaitu ukuran pokok, kualiti pokok secara fizikal dan sosial. Ukuran pokok melibatkan ketinggian pokok, diameter pokok dari paras dada, luas kanopi, dan umur pokok tersebut. Manakala bagi kualiti pokok secara fizikal pula dilihat dari segi kesihatan pokok, manfaatnya kepada persekitaran, jangkaan hayat pokok tersebut, keperluan penjagaannya untuk terus hidup dan kadar tumbesaran untuk 10 tahun pertama penanaman pokok tersebut. Bagi aspek sosial pula, kualiti pokok dilihat dari segi manfaatnya kepada sosial, bentuk dan daya tarikan yang terdapat pada pokok tersebut, kedudukan ianya ditanam atau lokasinya sama ada mudah dilihat atau tidak oleh penduduk sekitar serta bagaimana pokok tersebut dihargai oleh penduduk dan pengunjung.

Kesemua faktor-faktor ini dikira melalui skor yang dikumpulkan oleh setiap pokok dan akan didarabkan dengan kos penanaman pokok tersebut. Sebanyak 242 batang pokok di kawasan kajian di bawah Majlis Perbandaran Seremban telah dipilih dan dinilai mengikut kaedah Thyer. Pokok-pokok yang dipilih adalah berdasarkan kepada saiz diameter batang pada paras ketinggian dada (DBH) atau 1.37m dari aras tanah. Kebanyakan pokok-pokok yang dipilih mempunyai saiz diameter yang melebihi 25cm, selari dengan Perintah Pemuliharaan Pokok (Akta 172) yang mengenakan syarat kepada pokok yang mempunyai ukurlilit melebihi 0.8m (atau bersamaan 25cm diameter). Terdapat beberapa pokok yang mempunyai ukurlilit yang kurang dari 0.8m (25cm diameter) yang dipilih. Pokok-pokok yang mempunyai nilai DBH dibawah 0.8m ini dipilih berdasarkan kepada nilai-nilai lain seperti ditanam oleh pembesar-pembesar negeri atau mempunyai nilai sejarah kepada masyarakat tempatan atau kawasan tersebut. Antaranya adalah seperti pokok Merawan Siput Jantan yang berada di kawasan Taman Tasik Seremban. Kawasan yang terlibat dalam kajian ini adalah Taman Tasik Seremban, Taman Malaysia, Jalan Taman Bunga dan Jalan Datuk Abdul Malik.

## KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Nilai ekonomi yang paling tinggi berdasarkan kelas DBH yang berbeza turut direkodkan oleh kelas DBH antara 50 cm sehingga 99 cm iaitu dengan 169 batang pokok yang bernilai RM 18,160,426.80. Manakala nilai ekonomi yang paling rendah adalah pada kelas DBH dibawah 50 cm iaitu dengan nilai RM 688,757.80.

Hasil nilai ekonomi berdasarkan kawasan kajian, Taman Malaysia merekodkan nilai ekonomi yang paling tinggi dengan 116 batang pokok yang bernilai RM 15,537,412.92 berbanding kawasan yang lain.

Berdasarkan spesies pula, spesies yang mempunyai nilai yang paling rendah adalah *Fagraea fragrans* dengan nilai RM 17,681.4 dan pokok yang mempunyai nilai yang paling tinggi pula ialah *Alstonia pneumatophora* dengan nilai RM 530,755.00. Berdasarkan data-data yang dikumpulkan dan hasil yang diperolehi, terdapat perbezaan nilai ekonomi bagi setiap kumpulan dbh, kawasan kajian dan spesies pokok dan hal ini disebabkan oleh terdapat persaingan diantara setiap dirian pokok di kawasan kajian. Bukan sahaja pokok-pokok yang terdapat di kawasan hutan sahaja yang perlu bersaing dalam mendapatkan sumber tenaga untuk membesar, pokok yang terdapat di kawasan bandar turut perlu bersaing untuk membesar malah persaingannya lebih hebat dengan kehadiran pelbagai pencemaran serta keadaan ekosistem dan persekitaran yang lebih mencabar. Tidak seperti kawasan hutan semulajadi yang mana keadaan ekosistemnya lebih terjaga, hutan bandar atau dirian pokok yang terdapat di kawasan bandar memerlukan ekosistem yang mampu memberikan sumber tenaga yang cukup untuk memastikan kestabilan struktur fisiologi dan anatomi pokok dalam keadaan yang baik, ketinggian yang mengikut usianya, kelimpahan, habitat kawasannya, taburan serta peranan setiap dirian pokok terhadap persekitaran serta manfaatnya kepada masyarakat dikawasan tersebut.

Setiap dirian pokok yang mampu bertahan dan terus hidup di kawasan bandar dengan keadaan ekosistem yang mencabar dikaitkan dengan kebolehpayaan pokok tersebut dalam menyesuaikan diri terhadap kawasan yang didiaminya. Walaubagaimanapun, seperti yang telah dinyatakan sebelum ini, nilai ekonomi pokok tidak hanya bergantung kepada jumlah pokok sahaja, tetapi turut dipengaruhi oleh jumlah skor yang terkumpul oleh setiap pokok. Pokok yang mempunyai kualiti yang baik akan menyumbang kepada nilai ekonomi yang tinggi. Oleh itu, setiap pokok perlulah dijaga dengan baik dan dengan itu nilai setiap dirian pokok itu akan meningkat dan jangka hayat pokok akan lebih lama supaya dapat memberi lebih manfaat kepada penduduk bandar.

## KESIMPULAN

Kajian ini dilakukan bukan hanya untuk mengetahui nilai setiap pokok dalam bentuk kewangan, namun, ianya dapat membantu pihak pemaju pembangunan bandar dan luar bandar dalam merangka bajet yang perlu dibelanjakan dalam membangunkan hutan bandar dan dalam mengadakan program-program penanaman semula pokok di Malaysia. Ianya turut dapat membantu pihak-pihak tertentu dalam memilih pokok yang sesuai ditanam berdasarkan kadar tumbesaran, penerimaan cahaya matahari, toleransi air, nilai sekuestrasi karbon dan sebagainya pada setiap pokok.

## RUJUKAN

Awang Noor, A.G., Mohd Shahwahid, H.O., Rusli, M., Shukri, M., Faridah-Hanun, I. & Zakaria, M. 1999. Economic valuation of forest goods and services of Ayer Hitam Forest, Puchong, Selangor. *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science* 22(2): 147-160.



- Akta Perhutanan Negara. 1984. *Undang-undang Malaysia, Akta 313*. Hlm. 1-105. Pesuruhjaya Penyemak Undang-undang, Malaysia, Di bawah Kuasa Akta Penyemakan Undang-undang 1968. Cetakan semula 2009.
- Brown, N.C. 1949. *Logging. The Principle and Methods of Harvesting Timber in the United States and Canada*, Hlm. 418-421. New York: John Wiley and Son Inc.
- Davis, L.S. & Johnson, K.N. 1987. *Forest Management*. Ed. ke-3. New-York: McGraw Hill Book Co. Inc.

## **DAYA TAHAN PENDUDUK DALAM MENGHADAPI BANJIR DI TEMERLOH, PAHANG**

Nama Pelajar : Nor Lita Fadilah Binti Rameli | P83834  
 Program : Doktor Falsafah  
 Nama Penyelia : Prof. Madya Dr. Ahmad Fariz Mohamed

### **Pengenalan**

Peningkatan intensiti dan kekerapan bencana banjir kebelakangan ini di daerah Temerloh menyebabkan kemusnahan harta benda yang signifikan berkaitan dengan tahap kesediaan diri dalam kalangan masyarakat menghadapi bencana banjir. Kejadian ini berlaku akibat perubahan yang drastik terhadap hubungan alam sekitar yang berlaku apabila satu dari beberapa aspek lain mengalami perubahan. Sehubungan itu, apabila jumlah atau kuantiti air yang muncul di kawasan tersebut melebihi aras tebing atau alur saliran di permukaan bumi menyebabkan berlakunya banjir (Ward, 1978). Misalnya, pada musim tengkujuh yang berlarutan, air akan terkumpul dengan berlebihan dan ini menyebabkan kemusnahan kepada tanaman, rumah dan barang milikan. Fenomena ini juga melibatkan proses tindakan permukaan daratan akibat limpahan air dari sungai dan punca saliran yang lain. Limpahan air akan membanjiri kawasan sekitarnya dan memusnahkan apa sahaja yang menghalang laluan pergerakannya. Ini kerana, sekiranya jumlah air yang banyak mempunyai tenaga untuk memusnahkan apa sahaja benda yang menghalang lalunya. Menurut Smith dan Tobin (1979), kejadian banjir merupakan saling hubungan proses ekologi dengan persekitaran yang terpaksa dihadapi oleh manusia. Kejadian banjir biasanya menyebabkan kemusnahan dan kerosakan harta benda penduduk serta kehilangan nyawa juga mungkin berlaku sekiranya manusia tidak berhati-hati.

### **Permasalahan Kajian dan Sorotan Kajian Literatur**

Justeru itu, permasalahan kajian yang ingin dilihat adalah dari aspek daya kekentalan penduduk dalam menghadapi bencana banjir yang berlaku di daerah Temerloh, Pahang. Menurut Lee Shok Mee (1997) kesediaan dalaman seseorang merujuk kepada sama ada bersedia dan berkebolehan untuk memperoleh sesuatu pengalaman atau pembelajaran baru. Perbezaan antara seseorang individu dalam aspek kesediaan adalah bergantung kepada tahap kematangan dan latar belakang mereka. Dari persekitar psikologi, kesediaan merupakan satu situasi yang wujud dalam diri seseorang yang memungkinkan untuk terlibat atau sebaliknya dengan halangan-halangan yang dihadapinya. Holling et al. (1995) ada menyatakan kekentalan merupakan keupayaan yang wujud daripada sistem yang diserap melalui gangguan perubahan sebelum sistem berubah dengan mengganggu pembolehubah dan prosesnya. Daya tahan juga merujuk kepada pemulihan daripada gangguan dengan menunjukkan perbezaan antara daya tahan dan cabaran yang dihadapi (W. Neil Adger, 2000).

### **Objektif Kajian**

Objektif kajian adalah mengenal pasti pelbagai faktor yang mempengaruhi kekentalan masyarakat dalam menangani kejadian banjir semasa dan selepas kejadian.

### **Kaedah Penyelidikan**

Bagi menjawab objektif kajian secara komprehensif, analisis statistik menggunakan ujian khai kuasa dua dilakukan pada tahanan signifikan  $p < 0.05$ . Matlamatnya adalah untuk mengenal pasti sektor masyarakat yang mudah terjejas dengan mencari hubungan antara pembolehubah bebas

dan pelbagai komponen pembolehubah bersandar. Analisis statistik membolehkan pembolehubah memberikan hasil signifikan, ujian dibuat untuk membincangkan kemungkinan hubungan antara mereka dengan menentukan sektor yang terdedah kepada komuniti dan bagaimana mereka boleh dikaitkan dengan aspek pemulihan dan daya tahan. Seramai 350 orang sampel di ambil bagi mewakili 14 mukim yang terlibat dengan banjir. Data dikumpulkan dan dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif melalui perisian Statistic Package Social Sciences (SPSS) dan data dibentangkan dalam bentuk jadual dan graf melalui analisis taburan kekerapan dan peratusan.

## **KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN**

Hasil kajian mendapati sebahagian besar mukim yang kerap dilanda banjir menunjukkan hubungan signifikan dengan aspek kesediaan dari segi kognitif (pengetahuan dan pengalaman), afektif (perasaan dan minat) dan psikomotor (persiapan, kerjasama, kewangan dan maklumat). Kewujudan pelbagai tahap kesediaan ini bergantung kepada perkembangan pengetahuan dalam diri masyarakat yang melibatkan tahap pendidikan. Tobin (1999), menganggap bahawa tahap pendidikan adalah faktor penting yang menyumbang kepada pemahaman tentang isu-isu alam sekitar termasuk pendedahan kepada risiko kesihatan dan keselamatan. Perkara ini dibuktikan apabila lebih separuh (65.3%) daripada mereka yang mempunyai tahap pendidikan tinggi memahami penyampian maklumat dan arahan dikeluarkan oleh pihak berkuasa perihal bencana banjir. Kira-kira hampir 4% daripada mereka yang mempunyai tahap pendidikan rendah merasakan bahawa mereka kurang memahami kehendak maklumat yang diterima dari pihak berkuasa.

## **KESIMPULAN**

Percanggahan dalam persepsi mengenai pemahaman penerimaan maklumat mungkin dipengaruhi oleh perubahan proses sosial seperti pemodenan dan keadaan hidup yang lebih baik bagi golongan pendidikan tinggi. Ia menunjukkan bahawa seseorang individu yang mempunyai ilmu pengetahuan yang tinggi akan lebih aktif dalam memahami maklumat yang diterima untuk memastikan sentiasa berada dalam keadaan yang baik dan berjaga-jaga. Oleh itu, kajian mendapati bahawa kesediaan yang rendah mengakibatkan kerosakkan harta yang disumbangkan oleh aspek-aspek dalaman serta luaran dari masyarakat tersebut. Hasil kajian ini penting kerana boleh memberi impak terhadap keperluan penambahbaikan rangka kerja bersama dari aspek psikologi dalam pengurusan banjir melalui Majlis Keselamatan Negara yang sedia ada agar sistem pengurusan bencana banjir masa kini menjadi lebih baik.

## **RUJUKAN**

- Adger, W.N. 2000: Institutional adaptation to environmental risk under the transition in Vietnam. *Annals of the Association of American Geographers* 90(4), 738–58
- Holling, C.S., Schindler, D.W., Walker, B.W. and Roughgarden, J. 1995: Biodiversity in the functioning of ecosystems: an ecological synthesis. In Perrings, C., Mäler, K.G., Folke, C., Holling, C.S. and Jansson, B.O., editors, *Biodiversity loss: economic and ecological issues*, Cambridge: Cambridge University Press, 44–83.
- Lee Shok Mee. (1997). Teori dan aplikasi psikologi dalam pengajaran dan pembelajaran. Kuala Lumpur: Kumpulan Budiman Sdn. Bhd.
- Tobin, G. A. (1999). Sustainability and community resilience: The holy grail of hazards planning? *Environmental Hazards* 1: 13-25
- Smith, K. & Tobin, G.A. (1979). Human adjustment to the flood hazard. London: Longman.
- Ward, R.C. (1978). Floods: a geographical perspective. London: MacMillan

**PENENTUAN TAHAP PENGETAHUAN ALAM SEKITAR DALAM KALANGAN  
PELAJAR KURSUS CITRA LMCP1522:  
PENJELAJAHAN EKOSISTEM ALAM SEKITAR**

Nama Pelajar : Farhah Izzati Zubir | P88777  
 Program : Doktor Falsafah  
 Nama Penyelia : 1. Prof. Madya Dr. Ahmad Fariz Mohamed  
 2. Dato' Shaharuddin Mohamad Ismail

**Pengenalan**

Menurut Deklarasi Tbilisi, pendidikan alam sekitar ialah suatu proses yang memfokuskan kepada pembangunan masyarakat yang peka dan mengambil tahu berkaitan alam sekitar secara menyeluruh, permasalahan-permasalahan berkaitan dan yang mana pengetahuan, sikap, motivasi, komitmen dan kemahiran untuk bekerja secara individu dan bersama ke arah mencari penyelesaian kepada masalah semasa dan tindakan pencegahan bagi permasalahan baru. Rentetan itu, tegasnya pendidikan merupakan platform terbaik bagi menerapkan nilai-nilai ini dalam memacu kelestarian. Pendidikan Citra Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) diperkenalkan bagi memenuhi keperluan universiti untuk memberi perhatian khusus kepada pendidikan multidisiplin dalam semua program pengajian peringkat prasiswazah untuk menghasilkan graduan yang berpengetahuan luas, luwes, mempunyai kepakaran dalam bidang pengkhususan serta menguasai kemahiran insaniah. Kursus LMCP1522 Penjelajahan Ekosistem Alam Sekitar merupakan salah satu kursus elektif alam sekitar yang ditawarkan kepada pelajar untuk memperkenalkan ilmu asas pemeliharaan dan pemuliharaan alam sekitar dan interaksi manusia-alam sekitar melalui modul pembelajaran yang jelas dan berstruktur serta aktiviti-aktiviti jaringan komuniti dan industri di dalam dan luar kampus melalui latihan kesukarelawanan dalam aspek alam sekitar yang dikenali sebagai Ekorelawan.

**Permasalahan Kajian dan Sorotan Kajian Literatur**

Pendidikan alam sekitar merupakan medium yang wajar diberi penekanan khusus dalam proses pengajaran, pembelajaran dan penyelidikan. Hal ini kerana pendidikan alam sekitar ialah gabungan pelbagai disiplin yang menekankan hubungan dan kepentingan elemen pengetahuan, sikap, tingkah laku serta keupayaan terhadap alam sekitar. Kecelikan alam sekitar (*environmental literacy*) telah menjadi isu penting dalam kalangan penyelidik. Secara umumnya, wujud pertikaian terhadap tahap pengetahuan dan persepsi setiap individu mengenai isu alam sekitar yang berkaitan dengan keinginan untuk menyertai program berbentuk alam sekitar dan kepentingan untuk perlindungan alam sekitar. Owusu et al. (2017) menjelaskan bahawa walaupun terdapat keperluan untuk mengubah sikap terhadap alam sekitar namun pendidikan yang sedia ada dalam bidang ini masih tidak mencukupi. Maka, pendidikan alam sekitar bertindak membantu individu meningkatkan kesedaran dan persepsi serta memperbaiki sikap antara aktiviti manusia dan alam sekitar (Karimzadegan & Meiboudia 2012). Selain itu, terdapat kajian empirikal yang membuktikan walaupun hanya dengan satu kursus alam sekitar yang menggunakan pendekatan penjelajahan dan pembelajaran aktif, ia sudah memadai untuk memberi impak positif pada persepsi pelajar terhadap kelestarian (Zeegers & Clark 2014). Lozano et al. (2015) pula mencadangkan kaedah lain yang dilihat berkesan dengan mewujudkan kursus-kursus elektif berkaitan kelestarian yang menghubungkan kaitkan sains alam dengan sains sosial bagi mengatasi masalah kesukaran pengaplikasian ilmu alam sekitar para pelajar dalam bentuk amali. Di UKM, Kursus LMCP1522 diperkenalkan bagi tujuan pengembangan ilmu, teori dan pengalaman amali di samping membantu pelajar daripada pelbagai latar belakang akademik yang umumnya memiliki ilmu asas alam sekitar namun sukar

diterjemahkan dalam bentuk praktikal dan kehidupan seharian. Pembelajaran alam sekitar melalui kursus yang diikuti oleh pelajar ini memenuhi keperluan pembangunan lestari namun tiada kajian yang terperinci dilakukan bagi menilai tren dan tahap keberkesanan dalam penterjemahan dan pengaplikasian ilmu.

## **OBJEKTIF KAJIAN**

Kertas kerja ini bertujuan untuk mengkaji tahap pengetahuan alam sekitar pelajar Kursus LMCP1522 terhadap pemeliharaan dan pemuliharaan alam sekitar bagi menentukan keberkesanan pengaplikasian ilmu alam sekitar sebelum dan selepas mengikuti kursus ini.

## **KAEDAH PENYELIDIKAN**

Bagi mencapai tujuan ini, kajian kuantitatif telah dijalankan. Kajian tinjauan menggunakan set soal selidik pra dan pos yang telah ditadbir secara talian terhadap 105 orang pelajar prasiswazah LMCP1522 semester 2 sesi akademik 2019/2020 berdasarkan persampelan bertujuan. Sebanyak 15 soalan Benar/Tidak Benar berkaitan pemeliharaan dan pemuliharaan alam sekitar dibentuk merangkumi sistem semulajadi, isu alam sekitar, konsep, serta tingkah laku alam sekitar dan strategi tindakan untuk menentukan tahap pengetahuan asas alam sekitar dalam kalangan pelajar sebelum dan selepas mereka mengikuti kursus ini bermula bulan Februari sehingga Julai 2020. Data yang dikumpulkan telah dianalisis secara statistik deskriptif dengan mengira taburan kekerapan dan peratusan menggunakan Perisian SPSS Versi 21.0.

## **KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN**

### *5.1 Ciri-ciri Umum Demografi Responden*

Ciri-ciri demografi responden dalam kajian ini menunjukkan sebahagian besar diwakili oleh pelajar perempuan berbanding lelaki dengan peratusan 81% dan 19%. Responden terdiri daripada pelbagai latar belakang akademik dengan majoriti daripada mereka diwakili oleh 44.8% pelajar Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan (FSSK) berbanding fakulti lain dan Fakulti Kejuruteraan dan Alam Bina mencatatkan peratusan terendah (1%) pelajar yang mengikuti kursus ini. Sebilangan besar responden (73.3%) merupakan pelajar tahun pertama dan kebanyakan mereka (61.9%) merupakan lepasan Sijil Tinggi Pelajaran Malaysia (STPM) sebelum menyambung ijazah sarjana muda di UKM.

### *5.2 Pengetahuan Asas Alam Sekitar*

Hasil analisis deskriptif menunjukkan majoriti (97.1%) responden pernah belajar mengenai pemeliharaan dan pemuliharaan alam sekitar. Kebanyakan responden (43.8%) memilih gabungan sumber maklumat alam sekitar secara formal dan tidak formal. Pendekatan secara formal adalah melalui mata pelajaran, kursus latihan kokurikulum atau lawatan sambil belajar yang dianjurkan oleh pihak institusi manakala maklumat secara tidak formal diperoleh melalui keluarga, rakan, media massa atau penglibatan sebagai ahli kelab/organisasi alam sekitar. Dari sudut kelestarian, majoriti responden (97.1%) pernah mendengar istilah ini dengan sebilangan besar mereka memilih aspek alam sekitar untuk set soal selidik pra (70.5%) dan set pos (63.8%). Ini menunjukkan kecenderungan responden memilih aspek alam sekitar yang difahami menjadi tunjang utama kelestarian berbanding aspek ekonomi dan sosial. Hanya sebilangan kecil sahaja responden (6.7% bagi set pra) dan (14.3% bagi set pos) yang benar-benar memahami aspek asas kelestarian meliputi ketiga-tiga domain alam sekitar, ekonomi dan sosial. Walaupun terdapat peningkatan peratusan yang positif untuk kedua-dua set soalan namun masih jelas responden tidak memahami sepenuhnya konsep asas kelestarian. Dapatan ini selari dengan hasil kajian oleh Tuncer (2008) yang melaporkan sebanyak 74% responden

meletakkan alam sekitar sebagai keutamaan pertama mereka dalam membuat keputusan berkaitan pembangunan lestari.

Secara asasnya, elemen pengetahuan yang terdiri daripada beberapa komponen kecil seperti sistem semulajadi, isu alam sekitar, konsep, serta tingkah laku alam sekitar dan strategi tindakan dinilai berdasarkan 15 soalan Benar/Tidak Benar. Jawapan bahagian ini dinilai berdasarkan ketepatan setiap pilihan jawapan sama ada Benar atau Tidak Benar berkemungkinan betul atau salah. Jawapan betul diberi skor “1” manakala jawapan salah diberi skor “0”. Secara keseluruhan, responden mencatatkan 90.5% jawapan betul bagi set pra manakala 92.4% untuk set pos bagi elemen pengetahuan. Hanya peratusan kecil sahaja yang memberi jawapan salah bagi kedua-dua set soalan masing-masing diwakili 9.5% dan 7.6%. Ini menunjukkan bahawa terdapat peningkatan positif dalam pilihan jawapan betul responden dan membuktikan bahawa majoriti sememangnya memiliki tahap pengetahuan asas alam sekitar yang memberangsangkan (>70%). Hanya peratusan skor terendah (<65%) dicatatkan bagi kedua-dua set soalan yang menyentuh penggunaan produk cekap tenaga dapat membantu meminimumkan penggunaan sumber sedia ada.

## **KESIMPULAN**

Pengetahuan pelajar Kursus LMCP1522 terhadap pemeliharaan dan pemuliharaan alam sekitar secara asasnya didapati mencapai tahap mencukupi dan memberangsangkan. Secara umumnya, mereka menguasai komponen asas sistem semulajadi, isu alam sekitar, konsep serta tingkah laku dan tindakan strategi alam sekitar namun terdapat keperluan untuk memberi penekanan yang lebih khusus terutamanya aspek kelestarian kepada mereka. Kertas kerja ini hanya memfokuskan elemen pengetahuan alam sekitar pelajar bagi tujuan pembentangan dan menuntut kepada keperluan analisis yang lebih terperinci dan hubungkaitnya dengan sikap serta amalan alam sekitar pelajar LMCP1522 bagi mendapatkan gambaran menyeluruh kajian. Penentuan tahap pengetahuan alam sekitar ini hanya memfokuskan sampel yang khusus iaitu merujuk kumpulan pelajar LMCP1522 dan tidak boleh digeneralisasikan kepada keseluruhan populasi pelajar prasiswazah yang mengikuti kursus citra yang lain.

## **RUJUKAN**

- Karimzadegan, H. & Meiboudia, H. 2012; Exploration of environmental literacy in science education curriculum in primary schools in Iran. *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 46:404-9.
- Lozano, R.; Ceulemans, K.; Alonso-Almeida, M.; Huisingh, D.; Lozano, F.J.; Waas, T.; Lambrechts, W.; Lukman, R. & Hugé, J. 2015. A review of commitment and implementation of sustainable development in higher education: Results from a worldwide survey. *Journal of Cleaner Production* 108: 1-18.
- Owusu, G.M.Y., Ossei Kwakye, T., Welbeck, E.E. & Ofori, C.G. 2017. Environmental literacy of business students in Ghana. *International Journal of Sustainability in Higher Education* 18(3): 415-435.
- Tuncer, G. 2008. University students' perception on sustainable development: A case study from Turkey. *International Research in Geographical and Environmental Education* 17: 212-226.
- Zeegers, Y. & Clark, I. F. 2014. Students' perceptions of education for sustainable development. *International Journal of Sustainability in Higher Education* 15:242-253.

## **SISTEM PENGURUSAN DAN AMALAN MESRA ALAM BIOMAS INDUSTRI SAWIT**

Nama Pelajar : Noor Azimah Darus | P87998  
 Program : Doktor Falsafah  
 Nama Penyelia : Prof Madya Dr. Ahmad Fariz Mohamed

### **PENGENALAN**

Malaysia merupakan pengeluar minyak sawit utama dunia selepas Indonesia. Menurut laporan akhir tahun 2019 Lembaga Minyak Sawit Malaysia (MPOB), Sebanyak 5.90 juta hektar tanah di Malaysia ditanam dengan komoditi kelapa sawit direkodkan pada tahun 2019 dan menghasilkan kira-kira 99.07 juta metrik tandan buah segar (FFB) untuk diproses di kilang sawit. Jumlah kilang sawit di Malaysia dinyatakan pada tahun 2019 sebanyak 452 buah kilang terdiri daripada 241 buah kilang di semenanjung Malaysia, 130 buah di Sarawak dan 81 buah di Sabah yang mempunyai kapasiti pengeluaran minyak sawit mentah (CPO) kira-kira sebanyak 19.86 juta tan metrik (MPOB, 2019).

Dalam penghasilan CPO, beberapa sisa biomas minyak sawit terhasil. Terdapat lima sisa biomas dikenal pasti iaitu buah tandan kosong (EFB), tempurung kelapa sawit, sabut kelapa sawit, efluen minyak sawit (POME) dan abu dandang (Singh et al, 2013). Semakin tinggi nilai FFB yang diproses untuk pengeluaran CPO, semakin banyak sisa biomas yang terhasil. Ini kerana daripada keseluruhan hasil FFB, 10 peratus (%) ialah hasil minyak sawit, manakala 90 (%) peratus lagi adalah sisa sawit (Yusof Basiron, 2007).

Walau bagaimanapun, kehadiran sisa biomas minyak sawit ini telah menyebabkan masalah pelupusan di kilang sawit. Ini akan dikaitkan dengan isu pencemaran alam sekitar dan kekurangan tempat penyimpanan. Ia terjadi apabila terdapat peningkatan dalam penghasilan sisa biomas. Sistem pengurusan sisa biomas yang tidak teratur boleh terarah kepada kilang sawit tidak lestari (Abdullah & Sulaiman, 2013). Sebagai contoh, penggunaan kolam terbuka POME menjurus kepada pembebasan gas metana dan pencemaran bau dan aktiviti pemulangan EFB ke ladang sebagai baja tambahan dilihat sebagai kurang berkesan kerana apabila EFB reput dan membusuk akan menyebabkan pembebasan gas metana di udara (Er et al, 2011).

Oleh itu, dalam usaha untuk membangunkan industri sawit yang mampan dan mesra alam, mengetahui aliran dan mengawasi aktiviti pengeluaran dan pengurusan sisa biomas minyak sawit perlu dilakukan agar memenuhi syarat keselamatan, kualiti dan kemampanan alam sekitar.

### **PERMASALAHAN KAJIAN DAN SOROTAN KAJIAN LITERATUR**

Reputasi Malaysia selaku pengeluar dan pengeksport terbesar minyak sawit selepas Indonesia dilihat sebagai pencapaian terbaik negara dalam sektor ekonomi terutama perladangan dan pertanian serta penghasilan produk keperluan harian yang penting kepada dunia. Ini dapat dibuktikan melalui laporan Jabatan Perangkaan Malaysia (2019), kelapa sawit merupakan penyumbang utama kepada KDNK sektor pertanian iaitu 37.9%. Walaupun tidak dapat dinafikan industri ini memberi pulangan yang menguntungkan kepada negara dan syarikat serta individu yang terlibat daripada segi sosioekonomi, namun sejak kebelakangan ini, industri minyak sawit negara berdepan kritikan dan kecaman daripada badan bukan kerajaan (NGOs) terutamanya dari luar negara dan juga aktivis-aktivis alam sekitar apabila aktiviti yang selama ini dilakukan dilihat sebagai aspek penting bagi penggunaan tidak lestari industri sawit apabila ia dikaitkan dengan isu alam sekitar. Pelbagai cara dan aktiviti telah dilakukan oleh kerajaan Malaysia dengan kerjasama beberapa pihak dari industri sawit seperti memperkenalkan kempen “Sayangi Sawitku”, pensijilan MSPO dan RSPO dan penyelidikan, namun sentimen

berkaitan isu alam sekitar masih dimainkan oleh pihak-pihak tertentu ini untuk menjatuhkan industri sawit Malaysia. Antara isu yang diketengahkan merupakan aktiviti pengurusan sisa pemprosesan minyak sawit iaitu sisa biomas dikritik sebagai bukan industri lestari (Nurul Husna Mahmud, 2019). Umumnya dalam pemprosesan minyak sawit, perkara yang tidak dapat dielak ialah penghasilan sisa industri itu dalam pelbagai bentuk dan elemen meliputi pepejal, cecair dan gas. Sisa biomas ini perlu diurus dengan sebaik mungkin mengikut prosedur yang telah ditetapkan oleh pengurusan kilang, MPOB dan Jabatan alam sekitar (JAS). Namun, jika kaedah pengurusan sisa biomas di kilang sawit yang tidak efisien dan kurang teratur, ia boleh meningkatkan tahap pencemaran dan kesan rumah hijau terhadap alam sekitar lantas mewujudkan isu kelestarian.

## **OBJEKTIF KAJIAN**

Objektif kajian ini adalah untuk mengenal pasti rantai aliran dalam sistem pengurusan sisa biomas minyak sawit dalam sebuah kilang sawit di Malaysia.

## **KAEDAH PENYELIDIKAN**

Kajian ini menggunakan borang soal selidik (BSS) sebagai instrumen utama untuk pengumpulan data. BSS diedarkan secara atas talian dan secara pos kepada seluruh kilang sawit di semenanjung Malaysia. Penyertaan dalam menjawab BSS ini adalah untuk Pengurus kilang sawit sahaja. Daripada 241 BSS yang dihantar ke semua kilang sawit di semenanjung Malaysia, hanya 72 orang pengurus kilang sawit telah memberikan maklum balas untuk BSS yang diedarkan. Data dikumpulkan dan dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif melalui perisian Microsoft Excel dan data dibentangkan dalam bentuk jadual, carta bar dan graf melalui analisis taburan kekerapan dan peratusan.

## **KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN**

Kajian ini mendapati majoriti responden pengurusan (pengurus kilang sawit) yang terlibat iaitu sebanyak 58 orang pengurus kilang sawit (81%) daripada jumlah keseluruhan mengetahui maksud sebenar sisa biomas minyak sawit. Ini dapat dibuktikan apabila kesemua responden menjawab soalan berkaitan jenis sisa biomas minyak sawit yang terhasil di kilang sawit semasa dan selepas penghasilan minyak sawit. Pengurus kilang sawit menyenaraikan enam (6) jenis sisa biojisim terhasil. Daripada kajian ini juga, terdapat tiga (3) kategori sistem pengurusan sisa biomas minyak sawit di kilang sawit dikenal pasti iaitu sistem konvensional, sistem alternatif dan sistem campuran. Kebanyakan kilang sawit di Malaysia masih menggunakan sistem pengurusan secara konvensional dan campuran berbanding sistem alternatif. Sebanyak 26% daripada responden menyatakan sisa biomas kilang sawit (EFB dan POME) dihantar kembali ke ladang sebagai baja tambahan ataupun sungkupan (sistem pengurusan konvensional) dan hanya 7% sahaja penggunaan tangki tertutup untuk tujuan loji jana kuasa biogas sebagai sistem pengurusan secara alternatif. Walaupun menggunakan sistem pengurusan sisa biojisim minyak sawit secara konvensional dan campuran, amalan mesra alam untuk kelestarian kilang sawit masih di aplikasi dalam aktiviti pemprosesan minyak sawit seperti aktiviti tiada pembakaran terbuka di sekitar kilang sawit dan guna semula sisa biomas sebagai sumber tenaga.

## **KESIMPULAN**

Secara keseluruhannya, kajian ini memberikan gambaran keadaan dan model aliran sistem pengurusan sisa biomas minyak sawit yang sedia ada pada masa sekarang bermula daripada buah dihantar masuk ke kilang untuk diproses sehinggalah penempatan sisa biomas di kilang



sawit. Ia juga menjadi petunjuk tentang hubungan antara aktiviti sistem pengurusan sisa biomas minyak sawit dengan amalan mesra alam ke arah kelestarian kilang sawit bagi mengurangkan kadar pencemaran dan perlepasan gas karbon. Dalam dapatan kajian juga mendapati bahawa secara keseluruhan pengurusan kilang sawit mengetahui amalan mesra alam yang perlu dilakukan bagi mencapai tahap kelestarian yang dikehendaki oleh pensijilan MSPO.

## RUJUKAN

- Singh, R. P., Hakimi Ibrahim, M., Norizan, E. and Iliyana, M.S. 2013. Composting of Waste from Palm Oil Mill: A Sustainable Waste Management Practice. *Rev Environ Sci Biotechnol.* 9: 331-344.
- Abdullah, N., & Sulaiman, F. (2013). The Oil Palm Waste in Malaysia. Dlm. Biomass Now Sustainable Growth and Use, 75 – 100. [https://www.researchgate.net/publication/259440691\\_The\\_Oil\\_Palm\\_Wastes\\_in\\_Malaysia](https://www.researchgate.net/publication/259440691_The_Oil_Palm_Wastes_in_Malaysia)
- Lembaga minyak sawit Malaysia MPOB. 2019. Overview Of The Malaysian Oil Palm Industry 2019
- Jabatan Perangkaan Malaysia. 2019. Siaran Akhbar Indikator Pertanian Terpilih, Malaysia, 2019
- Yusof Basiron. 2007. Palm oil production through sustainable plantations. *Eur. J. Lipid Sci. Technol.* 109 (2007) 289–295. Doi: 10.1002/ejlt.200600223
- Er. A.C., Abd. R.M. Nor & Katiman Rostam. 2011. Palm Oil Milling Wastes and Sustainable Development. *American Journal of Applied Sciences* 8 (5): 436-440
- Nurul Husna Mahmud. 2019. Hasil Minyak Sawit Sisa Sifar. *Harian Metro*, 29 September: 2019

# **PENGHARGAAN**

Jawatankuasa Kolokium Siswazah LESTARI 2020 merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada semua yang terlibat sama ada secara langsung mahupun tidak langsung dalam menjayakan KOLOKIUUM SISWAZAH LESTARI 2020. Semoga keterlibatan, kerjasama dan komitmen yang diberikan dapat dikekalkan dalam penganjuran Kolokium Siswazah pada masa akan datang.

## **JAWATANKUASA KOLOKIUUM SISWAZAH LESTARI 2020**

### **Pengerusi Kolokium**

Prof. Dr. Sharifah Zarina Syed Zakaria

### **Setiausaha**

Puan Nur Amira binti Ahmad

### **Bendahari**

Ketua : Cik Ku Adriani binti Ku Ayob

Penolong : Puan Fazidah Baharin

### **Jawatankuasa Penilaian**

Ketua: ChM. Dr. Tan Ling Ling

Ahli : Prof. Dr. Muhammad Rizal Razman

Prof. Dr. Sharifah Zarina Syed Zakaria

Dr. Nor Diana Mohd Idris

### **Jawatankuasa Hal Ehwal Pelajar**

Puan Noor Shafirah Ramli

### **Jawatankuasa Teknikal**

Ketua : Encik Bisharuzi Omar

Ahli : Encik Muhd Yusairi Mat Yusop

Encik Mohd Fuad bin Tepit

Puan Nurhayati Abdul Rahim

### **Jawatankuasa Penyediaan Buku Abtrak Digital**

Ketua : Cik Ku Adriani binti Ku Ayob

Ahli : Encik Mohd Fuad bin Tepit

### **Jawatankuasa Cenderamata**

Puan Noor Shafirah Ramli