

Pelaksanaan Pendekatan Bersepadu untuk Melindungi Alam Sekitar dan Kesejahteraan Komuniti di Langkawi Geopark

Implementation of Integrated Approaches for Environmental Protection and Community Well-being in Langkawi Geopark

MAZLIN MOKHTAR, GOH CHOO TA, SALINA YAHYA, ELMIRA SHAMSHIRY

ABSTRAK

Tiga pendekatan yang bersepadu disaran dan dibincangkan di dalam makalah ini untuk melindungi alam sekitar di Langkawi Geopark demi kesejahteraan komuniti, iaitu (1) pengurusan sumber air bersepadu (IWRM), (2) pengurusan sisa pepejal bersepadu (ISWM), dan (3) pengurusan bahan kimia bersepadu (ICM). Tiga pendekatan tersebut dilihat sebagai anjakan pendekatan pemuliharaan dan perlindungan alam sekitar demi kesejahteraan komuniti tempatan dan para pelawat ke Langkawi Geopark. Ini dipercayai akan membantu usaha untuk memenuhi aspirasi setempat dan sejagat, iaitu untuk mencapai tahap pembangunan yang lestari. Kelestarian semua bentuk hidupan termasuk manusia diharap boleh dicapai melalui pendekatan yang memastikan keharmonian antara sistem manusia dengan sistem alam tabii. Ini bermakna sumber asli mesti digunakan secara berhemah dan bijaksana tanpa menjejaskan kualiti alam sekeliling, agar dapat memanfaatkan generasi semasa dan yang akan datang. Kajian mengenai kesejahteraan alam sekitar, komuniti dan sumber penghidupan ini melibatkan kerja pengumpulan data sekunder daripada pelbagai dokumen yang diperolehi daripada pelbagai pihak berkepentingan yang dipertanggungjawab dalam mentadbir urus atau mempunyai kepentingan dalam perkara-perkara berkaitan pembangunan, pemuliharaan dan perlindungan Langkawi Geopark. Pendekatan yang dibentuk hasil kajian ini dilaksanakan dalam konteks Langkawi Geopark dan kedudukan pulau ini sebagai Permata Negeri Kedah Darul Aman. Juga, dalam konteks pulau Langkawi sebagai destinasi pelancongan ulung di Malaysia dan Asia Tenggara, yang turut menjadi tumpuan pelbagai aktiviti pembangunan ekonomi bertujuan meningkatkan kualiti hidup semua komuniti terbabit tanpa merosakkan alam sekeliling.

Kata kunci: Penyelidikan bersepadu, IWRM, ISWM, ICM, Langkawi, Geopark

ABSTRACT

This article puts forth three approaches that will help protect the environment of Langkawi Geopark to ensure community well-being. The three approaches discussed herein are: (1) integrated water resources management (IWRM), (2) integrated chemicals management (ICM), and (3) integrated solid waste management (ISWM). These approaches are discussed and recommended to safeguard the environment for the sake of community well-being including the local population and tourists to Langkawi Geopark as part efforts to fulfill the aspirations of sustainable development. Sustainability of all forms of life including humans is hoped to be attained through the harmonisation of the human system with the ecological system. This would require, among others, the wise utilisation of resources without degrading the environment so that future generations could also develop sustainably via similar or better ways. In this research on environmental and community well-being, and sources of livelihood, secondary data were collected from various documents prepared by the different stakeholders with specific responsibilities and play important roles on issues related to the development, conservation and protection of Langkawi Geopark. Approaches designed based on the findings of this research are implemented within the context of Langkawi Geopark and its position as the Jewel of Kedah State. Also, within the context of Langkawi island as a special tourism destination in Malaysia and Southeast Asia, that has also been the focus of various economic development activities with the objective to improve the quality of life of affected communities, without degrading the environment.

Keywords: Integrated research, IWRM, ICM, ISWM, Langkawi, Geopark

INDUSTRI PELANCONGAN DI LANGKAWI GEOPARK

Industri pelancongan merupakan salah satu sumber pendapatan negara yang penting. Malaysia berada di kedudukan ke-16 dari segi pendapatan pelancongan dan menguasai hampir dua peratus daripada syer pasaran global pada tahun 2008. Justeru, industri pelancongan telah dikenalpasti sebagai salah satu Bidang Ekonomi Utama Negara (NKEA) di bawah Rancangan Malaysia ke-10 (Malaysia 2010). Pelbagai inisiatif dan aktiviti telah dijalankan oleh kerajaan Malaysia untuk mengembangkan industri pelancongan, dan salah satu daripadanya adalah menjadikan Langkawi sebagai destinasi pelancongan dalam dan luar negara.

Langkawi adalah rangkaian 104 buah pulau dan mempunyai kepelbagaian sumber semulajadi flora dan fauna yang menarik. Menurut Wan Juliana et al. (2005), sumber asli hutan bakau di Langkawi adalah antara yang terkaya di Malaysia, dengan sejumlah 55 spesies yang telah direkodkan dan jumlah ini mewakili hampir 53 peratus spesies flora bakau di Malaysia (Japar 1994) dan hampir 48 peratus daripada jumlah spesies bakau dunia (Tomlinson 1986). Selain daripada kekayaan flora dan fauna, keindahan warisan geologi, sejarah dan landskap juga merupakan keunikan Langkawi.

Dengan kekayaan sumber semulajadi yang sedia ada serta lokasi yang strategik, Langkawi telah mengalami pembangunan yang pesat terutamanya dalam sektor industri pelancongan. Walaupun Perdana Menteri Pertama Malaysia Tunku Abdul Rahman Putra Al-haj berhasrat membangunkan Langkawi, tetapi visi beliau tidak kesampaian. Walau bagaimanapun, visi tersebut direalisasikan oleh Perdana Menteri Keempat Malaysia, iaitu Tun Dr. Mahathir Mohamad, terutamanya melalui pengisytiharan Langkawi sebagai Pulau Bebas Cukai pada 1987. Pelbagai bentuk infrastruktur telah dibangunkan untuk menampung kehendak industri pelancongan, seperti hotel, kereta kabel, jalanraya, jeti, dan lapangan terbang antarabangsa. Kerajaan Malaysia telah melabur lebih kurang RM500 juta untuk pembangunan infrastruktur Langkawi di mana lebih daripada 100 projek yang dikendalikan oleh kontraktor swasta yang bernilai lebih kurang RM1 billion telah diluluskan (Teh & Ong 2000).

Menurut Lembaga Pembangunan Langkawi (LADA), bilangan pelancong di Langkawi telah meningkat daripada 1.81 juta pelancong pada tahun 2005 kepada 2.38 juta pelancong pada tahun 2009 (Jadual 1). Peningkatan bilangan pelancong ini dianggarkan sebanyak 31.5 peratus berdasarkan angka tahun 2005. LADA telah melaporkan bahawa produk pelancongan pilihan utama di Langkawi pada tahun 2009 merupakan kereta kabel (36 peratus) dan *underwater world* (27 peratus) (LADA 2010). Di samping itu, pengiktirafan Langkawi sebagai Langkawi Geopark oleh UNESCO pada 1 Jun 2007 telah berupaya menarik perhatian pelancong dari dalam dan luar negara.

Ini kerana Langkawi Geopark merupakan Geopark Global yang pertama di Malaysia mahupun di Asia Tenggara, maka ia berpotensi menjadi suatu daya tarikan utama, iaitu sebagai destinasi pelancongan berstatus tinggi.

JADUAL 1. Bilangan Pelancong di Langkawi Geopark pada tahun 2005 – 2009

Tahun	Bilangan Pelancong di Langkawi (juta orang)
2005	1.81
2006	1.84
2007	2.11
2008	2.30
2009	2.38

Sumber: LADA (2010)

PEMBANGUNAN INDUSTRI PELANCONGAN DAN PENCEMARAN ALAM SEKITAR

Tarikan utama Langkawi sebagai destinasi pelancongan adalah keindahan alam sekitar dan kekayaan khazanah sumber aslinya, yang kini diperkukuhkan lagi dengan pengiktirafan Langkawi sebagai Global Geopark dan pengenalan tapak-tapak warisan geologi yang menjadi tarikan tambahan. Secara amnya, pembangunan industri pelancongan akan memanfaatkan sesuatu kawasan tempatan pelancongan, iaitu seperti perkembangan ekonomi dan pembangunan infrastrukturnya. Akan tetapi, penyelidikan telah menunjukkan bahawa pembangunan industri pelancongan juga akan membawa kesan buruk terhadap alam sekitar, seperti pencemaran pantai akibat pelupusan kumbahan yang tidak terawat oleh hotel, dan juga perubahan kebudayaan tempatan disebabkan oleh perdagangan dan perkhidmatan tempatan yang berkaitan dengan industri pelancongan tempatan (Ooi 2006). Menurut Mathieson & Wall (1982), perkembangan industri pelancongan mempercepatkan proses perubahan kebudayaan.

Perkembangan industri pelancongan di Langkawi Geopark telah menarik minat pelancong dalam dan luar negara. Dianggarkan menjelang tahun 2015, unjuran pelancong adalah sekitar 4.9 juta orang (Jabatan Perancangan Bandar dan Desa 2006). Bilangan penduduk tempatan di Langkawi juga diunjurkan meningkat ke 150,000 orang pada tahun 2015 (Jabatan Perancangan Bandar dan Desa 2006). Ini bermakna jumlah pelancong dan penduduk di Langkawi Geopark pada tahun 2015 adalah hampir dua kali ganda jumlah pelancong pada tahun 2009.

Peningkatan bilangan penduduk dan pelancong secara langsung atau tidak langsung membebaskan tekanan alam sekitar di mana tekanan alam sekitar di sini merangkumi keupayaan tampungan. Aktiviti-aktiviti industri pelancongan yang membebaskan alam sekitar

termasuk pencerokaan hutan untuk membina kawasan perumahan, peningkatan penggunaan bekalan air serta penjanaaan sisa pepejal. Apabila tekanan alam sekitar menjadi semakin serius, kesejahteraan komuniti turut akan terjejas. Di dalam kajian yang dijalankan ini, tiga aspek yang membebaskan tekanan alam sekitar akibat perkembangan industri pelancongan di Langkawi telah dikaji, iaitu aspek sumber air, sisa pepejal dan bahan kimia.

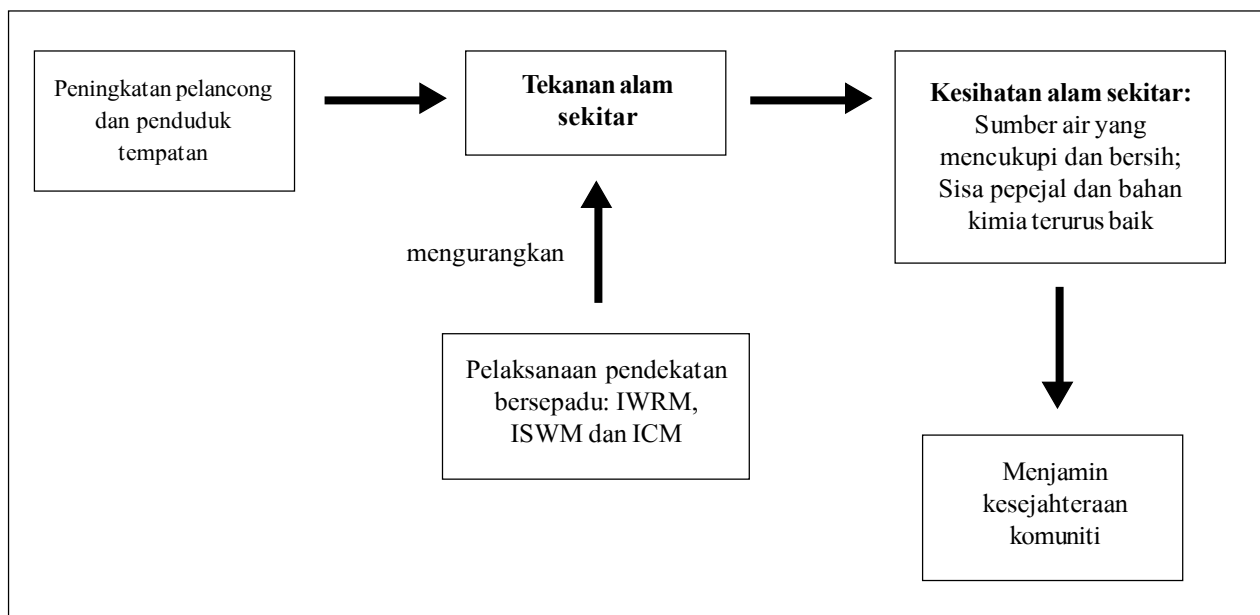
Sumber air merupakan suatu sumber yang perlu diberi perhatian utama, kerana peningkatan bilangan pelancong dan penduduk boleh memberi tekanan kepada sumber dan bekalan air sedia ada. Persoalan yang sering bermain dibenak adalah sama ada kuantiti sumber air yang sedia ada dapat menampung keperluan industri pelancongan yang akan meningkat secara mendadak. Sekiranya sumber air tidak dapat menampung kapasiti bilangan pelancong dan penduduk yang semakin meningkat, maka komuniti Langkawi Geopark akan menghadapi kesusahan kerana tidak mempunyai kuantiti sumber air yang cukup untuk menjalankan aktiviti harian seperti pertanian dan perniagaan. Di samping itu, pembuangan kumbahan air yang tidak terawat ke dalam sungai pula akan menjejaskan kualiti air, dan ini akan menjejaskan komuniti yang bergantung kepada aktiviti pelancongan rekreasi dan penternakan ikan air tawar.

Perkembangan industri pelancongan telah melihat kepesatan pembangunan hotel serta infrastruktur sokongan untuk menampung kapasiti pelancong yang semakin meningkat, terutamanya pada musim cuti dan perayaan. Sehubungan itu, penjanaaan sisa pepejal turut bertambah disebabkan aktiviti pelancongan. Maka, pelupusan sisa pepejal yang tidak terkawal boleh mencemarkan kualiti air sungai, air laut dan alam sekitar, dan seterusnya menjejaskan kesejahteraan dan kesihatan

komuniti, seperti pencetusan wabak penyakit yang berpunca daripada pelupusan sisa pepejal yang tidak terkawal.

Kegiatan aktiviti pelancongan yang semakin pesat dijangka melibatkan penggunaan sumber dalam kuantiti yang lebih tinggi, dan salah satu daripadanya adalah penggunaan sumber bumi yang diproses menjadi petroleum dan diesel. Ini meningkatkan kekerapan pengangkutan petroleum untuk menampung keperluan aktiviti pelancongan dan penduduk yang meningkat dengan masa. Sehubungan itu, risiko tumpahan dan kemalangan semasa pengangkutan dan penyimpanan barangan petroleum tersebut juga dijangka meningkat. Justeru, risiko tersebut mesti dikawal sebelum berlakunya sebarang kecelakaan yang boleh membahayakan komuniti dan menjejaskan integriti alam sekitar.

Ketiga-tiga sumber air, pembuangan sisa pepejal dan pengangkutan bahan kimia perlu diurus dengan cara dan kaedah yang dapat mengurangkan tekanan alam sekitar di Langkawi Geopark. Dengan itu, kajian ini meneliti proses pelaksanaan pendekatan bersepadu untuk memastikan keselamatan para penduduk serta pelancong, juga mengurangkan tekanan ke atas alam sekitar di Langkawi Geopark. Pelaksanaan pendekatan pengurusan yang dimaksudkan adalah Pengurusan sumber air bersepadu (Integrated Water Resource Management, IWRM); pengurusan sisa pepejal bersepadu (Integrated Solid Waste Management, ISWM) dan pengurusan bahan kimia bersepadu (Integrated Chemicals Management, ICM) untuk pengurusan petroleum dan diesel secara berkesan. Rajah 1 menunjukkan kerangka teori perlaksanaan ketiga-tiga pendekatan tersebut dengan harapan ia dapat mengurangkan tekanan alam sekitar dan seterusnya menjamin kesejahteraan komuniti di Langkawi Geopark.



RAJAH 1. Kerangka Teori Pelaksanaan Pendekatan Sumber dan Bahan (i.e. IWRM, ISWM dan ICM) untuk Mengurangkan Tekanan Alam Sekitar di Langkawi Geopark

KAEDAH KAJIAN

Kajian ini melibatkan kerja pengumpulan data sekunder daripada pelbagai jenis dokumen, termasuk laporan rasmi, separa rasmi dan yang tidak diterbitkan, yang diperolehi daripada pelbagai agensi, organisasi dan pihak berkepentingan yang dipertanggungjawab dalam mengtadbir urus atau mempunyai kepentingan dalam perkara-perkara berkaitan pembangunan, pemuliharaan dan perlindungan Langkawi Geopark. Dokumen yang dirujuk merangkumi jurnal, prosiding, laporan kajian, saintifik dan teknikal, penulisan umum, maklumat dari sesi perbincangan strategik dan sebagainya. Data primer, sekunder dan yang berkaitan yang diperolehi kemudiannya diteliti dan dianalisis serta diolah, untuk dibincangkan dalam konteks Langkawi Geopark sebagai peraga pembangunan lestari wilayah. Objektif kajian adalah untuk memahami sistem dan keadaan semasa yang wujud di Langkawi dalam aspek sumber air, sisa pepejal dan pengangkutan petroleum dan diesel.

SUMBER AIR

Di Langkawi Geopark, sumber bekalan air diperolehi daripada sumber air dari air permukaan (iaitu air sungai, air tasik dan air larian; 53.1 peratus), air bawah tanah (0.04 peratus) dan sumber air dari negeri Perlis (46.86 peratus) (Taliwork Langkawi Sdn. Bhd. 2008).

Air sungai merupakan sumber utama yang digunakan sebagai bekalan air harian untuk keseluruhan penduduk di Langkawi Geopark dan sebagai pemangkin kegiatan ekonomi. Di Langkawi Geopark terdapat lima lembangan sungai utama dengan 54 batang sungai. Air bawah tanah pula banyak digunakan oleh penduduk sekitar Langkawi Geopark untuk kegunaan harian dan pertanian. Penyaluran air terawat dari negeri Perlis ke Langkawi Geopark amat penting dalam membantu menampung permintaan bekalan air semasa. Sumber air dipam dari Loji Rawatan Air Sungai Baru ke Loji Pengklorinan Air di Penarak melalui system paip di dasar laut. Paip bergaris pusat 754 mm sepanjang 46.4 km dibina pada tahun 1995 dan siap pada 1998 dengan kos RM100 juta (BW Perunding Sdn. Bhd. 2010).

Terdapat beberapa cabaran yang wujud berkenaan pengurusan air di Langkawi Geopark. Menurut Jabatan Perancangan Bandar dan Desa (2006), kapasiti bekalan air semasa hanya mampu menyediakan air sehingga tahun 2010. Di samping itu, didapati kemerosotan air sungai berlaku di empat batang sungai di Langkawi Geopark. Tambahan pula, musim kemarau yang berlaku telah menyebabkan gangguan bekalan air di Pulau Tuba dan Pulau Dayang Bunting di Langkawi Geopark. Cabaran lain yang dihadapi oleh Langkawi Geopark termasuk konflik pengagihan air daripada sumber air yang terhad dalam kalangan tiga sektor utama iaitu, pelancongan, pertanian dan perindustrian (Berita Harian 1998). Ini

menimbulkan masalah, misalnya kumpulan petani yang hanya boleh bertani berdasarkan bekalan air yang ada. Timbalan Menteri Pertanian dan Industri Asas Tani, Datuk Mohd. Johari Baharom berkata pada masa ini kebanyakan pesawah menanam padi setahun sekali kerana masalah bekalan air. Dengan pembinaan kolam takungan air, projek tanaman padi dua kali setahun akan dapat dijalankan di Langkawi (Bernama 2010).

Dari segi pengurusan sumber air di Langkawi Geopark, terdapat beberapa agensi yang memainkan peranan yang berbeza. Bekalan air dikendalikan oleh Syarikat Air Darul Aman Sdn Bhd dan Syarikat Taliwork Langkawi Sdn Bhd; pengairan tanaman dikendalikan oleh Jabatan Pengairan dan Saliran; empangan dikendalikan oleh Jabatan Bekalan Air serta Jabatan Pengairan dan Saliran; pemantauan sumber air pula melibatkan lima entiti, iaitu Jabatan Alam Sekitar, Jabatan Pengairan dan Saliran, Jabatan Mineral dan Geosains, Syarikat Taliwork Langkawi Sdn Bhd, dan Alam Sekitar Malaysia Sdn Bhd (ASMA); manakala kumbahan pula dikendalikan oleh Indah Water Konsortium Bhd. (IWK).

Secara amnya, pengurusan dan pentadbiran sumber air di Langkawi Geopark adalah bersifat sektoral, iaitu agensi-agensi kerajaan menjalankan fungsi dan tanggungjawab masing-masing dan tiada mekanisma yang membolehkan penyepaduan menyeluruh dalam pengurusan sumber air. Yang tidak jelas, ialah agensi mana yang boleh dipertanggungjawab sepenuhnya untuk mengendalikan perancangan dan pengurusan sumber air secara menyeluruh.

Untuk mengurus sumber air secara lebih berkesan di Langkawi Geopark, salah satu caranya adalah melalui pelaksanaan pendekatan IWRM (*Integrated Water Resources Management*). Menurut Radif (1999), IWRM mencadangkan persepaduan sektor-sektor dan dasar-dasar di bawah kerangka ekonomi sesebuah negara, seterusnya mengambilkira teknologi asli dan baru untuk pengagihan dan pemuliharaan sumber bekalan air. Pelaksanaan IWRM bukan sahaja dapat menjamin kesihatan manusia, tetapi juga mencegah kemerosotan ekonomi dan alam sekitar dan seterusnya membantu sesebuah negara mencapai sasaran pembangunan milenium (*millennium development goals*, MDGs) (Funke et al. 2007).

SISA PEPEJAL

Sistem pengurusan sisa pepejal di Malaysia dikendalikan oleh pihak kerajaan tempatan. Akan tetapi, kelemahan infrastruktur, kewangan dan kepakaran telah menyebabkan kelemahan dalam sistem pengurusan pepejal yang sedia ada, terutamanya apabila penjanaaan sisa pepejal yang semakin meningkat disebabkan bilangan penduduk yang semakin ramai. Untuk mengurangkan beban kerajaan tempatan, penswastaaan pengurusan sisa pepejal telah dimulakan pada tahun 1996 dan tujuan utama

penywastaaan tersebut adalah untuk mengurus sisa pepejal secara teratur dan berkesan untuk melindungi serta meningkatkan kualiti alam sekitar.

Terdapat beberapa masalah sistem pengurusan sisa pepejal di Langkawi Geopark termasuk yang berkaitan dengan ketidakcapaian kenderaan memungut sisa-sisa di kawasan tertentu, jadual pemungutan sampah yang tidak tetap, peralatan memungut sampah yang tidak mencukupi, pembuangan dan pembakaran sampah secara haram, dan kelemahan dari segi penguatkuasaan perundangan. Tambahan pula, penyelarasan yang lemah antara agensi telah menyebabkan usaha yang tidak berkesan dalam program pengurusan sisa pepejal masing-masing, di mana ini telah membazirkan sumber dan akhirnya menghasilkan sistem pengurusan sisa pepejal yang tidak lestari. Di Langkawi Geopark, cara pelupusan sisa pepejal secara *sanitary landfill* didapati masih mempunyai kekurangan kerana terdapat insiden di mana sisa pepejal masih dilupuskan secara terbuka di tapak pelupusan tersebut.

Sistem pengurusan sisa pepejal yang cekap diperlukan untuk mencapai kualiti kehidupan yang lebih baik. Konsep pengurangan, penggunaan semula dan kitar semula (3R, Reduce, Reuse dan Recycle) perlu diperkukuhkan pada kalangan penduduk dan pelancong supaya dapat mengurangkan penjanaaan sisa pepejal. Pelbagai dasar, termasuk dasar alam sekitar, dasar ekonomi dan dasar teknologi harus diambil kira untuk pengurusan sisa pepejal secara berkesan. Di samping itu, pengurusan sisa pepejal juga dipengaruhi oleh pelbagai faktor, termasuk keputusan pembuat dasar, perundangan, sosial, ekonomi, alam sekitar dan sumber yang sedia ada. Faktor-faktor ini adalah berhubungkait antara satu sama lain dan hubungkait seperti ini biasanya adalah rumit dalam pengurusan sisa pepejal.

Salah satu faktor kejayaan untuk perancangan program pengurusan sisa pepejal adalah data mengenai kuantiti dan jenis sisa pepejal yang dijanakan di mana data ini membantu pihak berkuasa meramalkan kapasiti pengurusan sisa pepejal. Oleh yang demikian, kajian mengenai komposisi sisa pepejal adalah penting untuk pengurusan sisa pepejal secara berkesan. Kajian tersebut boleh meramalkan bahan yang berpontensi dikitar semula, membantu proses reka bentuk peralatan yang diperlukan untuk pelupusan sisa pepejal, dan menganalisis komposisi kimia dan fizikal sisa pepejal. Komposisi sisa pepejal adalah sentiasa berubah disebabkan pembolehubah seperti cara hidup, musim, demografi, geografi dan kesan perundangan. Walaupun pembolehubah ini telah menyukarkan kajian penentuan komposisi sisa pepejal, namun pada masa yang sama pembolehubah tersebut telah menunjukkan kepentingan kajian seperti itu dilakukan. Menurut Burnley (2007), komposisi kimia dan fizikal dalam sisa pepejal adalah penting diketahui untuk meninjau pergerakan pencemar dalam pengurusan sisa pepejal.

Pelaksanaan pendekatan *Integrated Solid Waste Management* (ISWM) merupakan salah satu cara untuk

mengurus sisa pepejal secara berkesan di Langkawi Geopark. Hui et al. (2006) berpendapat bahawa pelaksanaan ISWM diperlukan untuk mengurangkan penggunaan sumber asli, mengurangkan pencemaran yang disebabkan oleh pelupusan sisa tidak terawat, dan secara tidak langsung dapat mengurangkan penggunaan tenaga, kerana pendekatan ISWM merupakan suatu pendekatan optimum yang mesra alam dan ekonomi.

BAHAN KIMIA

Bahan kimia digunakan dalam pelbagai sektor untuk tujuan yang berlainan, seperti penggunaan baja dan racun mahkluk perosak dalam sektor pertanian, penggunaan minyak petroleum dalam sektor pengangkutan, serta penggunaan agen pencuci dalam sabun dan detergen. Akan tetapi, bahan kimia juga memberi kesan buruk terhadap manusia dan alam sekitar. Disebabkan skop bahan kimia yang luas, makalah ini hanya membincangkan aspek risiko pengangkutan petroleum dan diesel di Langkawi Geopark.

Berbeza dengan pengurusan sumber air dan sisa pepejal, pengurusan pengangkutan petroleum dan diesel memberi tumpuan kepada persediaan dan maklum balas atau tindak balas kepada kemalangan yang melibatkan pengangkutan petroleum dan diesel. Walaupun kemalangan yang melibatkan pengangkutan petroleum dan diesel tidak pernah dilaporkan di Langkawi Geopark, akan tetapi risiko pengangkutan petroleum dan diesel semasa pengangkutannya adalah tinggi, terutamanya apabila kekerapan pengangkutan petroleum meningkat untuk menampung aktiviti pelancongan yang semakin meningkat kelak. Tambahan pula, sifat semulajadi petroleum adalah mudah terbakar dan meletup, toksik dan berbahaya terhadap kehidupan termasuk hidupan akuatik. Pada tahun 2010, dua kes yang melibatkan kemalangan pengangkutan petroleum dan diesel telah dilaporkan di persada antarabangsa. Kes pertama berlaku pada 4 April 2010, apabila sebuah kapal daripada China yang bernama Shen Neng 1 membawa sebanyak 65,000 tan batu arang dan 975 tan petroleum telah mengalami kebocoran di kawasan perairan terbatas Australia, i.e. di *Great Barrier Reef Marine Park*. Tumpahan petroleum tersebut telah membentuk landasan tumpahan sepanjang 3 kilometer dan lebar 100 meter (Perthnow 2010). Tumpahan petroleum ini telah mengancam kehidupan akuatik di sekitar perairan *Great Barrier Reef Marine Park*. Kes kedua berlaku di Congo pada 3 Julai 2010, di mana sebuah lori tangki petroleum terbalik dan menyebabkan letupan. Letupan tersebut telah menyebabkan kematian seramai 200 orang dan 100 orang lagi cedera parah (The Star 2010). Kedua-dua kes tersebut telah menunjukkan risiko pengangkutan petroleum terhadap keselamatan manusia dan alam sekitar.

Untuk pengangkutan bahan petroleum di Langkawi Geopark, Malaysia kerajaan dan rakyat amat bersyukur kerana setakat ini tiada kes kemalangan yang melibatkan

pengangkutan petroleum dilaporkan. Akan tetapi, sekiranya berlaku kes tersebut, maka soalan yang timbul adalah: apakah tindakan kecemasan yang perlu dilakukan? Apakah yang perlu dilakukan untuk mengawal dan mengurangkan impak tersebut? Siapa yang bertanggungjawab mengawal kawasan kejadian? Bagaimana membaikpulih atau membersihkan kawasan kejadian? Bagaimana akademia dan penyelidik dapat membantu untuk membangunkan pelan tindakan kecemasan bersepadu? Bagaimana pembuat dasar dan keputusan dapat membantu untuk membangunkan pelan tindakan kecemasan bersepadu?

Dengan menggunakan analisis pihak berkepentingan, beberapa pihak berkepentingan dan bertanggungjawab yang berkaitan dengan pengangkutan petroleum telah dikenalpasti. Terdapat sembilan pihak berkepentingan kerajaan telah dikenalpasti, iaitu Jabatan Kastam Diraja Malaysia bertanggungjawab untuk petroleum yang diimport ke Langkawi dan Jabatan ini mampu memberi maklumat tahunan kuantiti petroleum yang diimport. Untuk rekabentuk lori tangki petroleum, Jabatan Pengangkutan Jalan (JPJ) mempunyai piawai tertentu untuk memastikan keselamatan rekabentuk lori tersebut. Jabatan Bomba dan Penyelamat (BOMBA) bertanggungjawab untuk menangani situasi kecemasan dan satu unit khas BOMBA yang bernama *Hazardous Materials*, iaitu Bahan Berbahaya (HAZMAT) telah ditubuhkan untuk menangani kejadian yang melibatkan bahan berbahaya. HAZMAT yang paling hampir dengan Langkawi terletak di Pulau Pinang. Salah satu peranan LADA adalah untuk merancang pembinaan stesen pam petroleum di Langkawi dan rancangan tersebut perlu dipertimbangkan untuk kelulusan oleh Majlis Daerah Langkawi. Pihak Berkuasa Pelabuhan Langkawi pula bertanggungjawab untuk pengurusan kargo petroleum di Langkawi manakala Jabatan Perikanan memberi kemudahan kepada nelayan termasuk pengisian petroleum untuk kapal nelayan. Jabatan Alam Sekitar (JAS) pula berperanan membaikpulih atau membersihkan kawasan pencemaran dan Jabatan Kesihatan memberi bantuan perubatan kepada mangsa kemalangan.

Walaupun setiap pihak berkepentingan mempunyai tanggungjawab tersendiri, akan tetapi, kewujudan suatu mekanisma atau pelantar khusus bagi perbincangan pihak berkepentingan yang berbagai jenis adalah tidak jelas. Mekanisma atau pelantar perbincangan ini adalah penting kerana semua pihak berkepentingan dapat berkongsi pengalaman serta tanggungjawab masing-masing. Oleh yang demikian, pendekatan *Integrated Chemicals Management* (ICM) harus dilaksanakan. Melalui ICM, pelan tindakan kecemasan bersepadu untuk menangani sebarang kejadian kemalangan pengangkutan petroleum dan diesel dapat dihasilkan sebelum berlakunya sebarang kejadian yang tidak diingini. Kriteria untuk pembentukan pelan tindakan kecemasan merangkumi langkah dan aspek seperti: penyelarasan antara agensi; persediaan;

infrastruktur, peralatan dan teknologi; kepakaran; latihan; kesedaran dan pendidikan; dan sumber kewangan.

PELAKSANAAN PENDEKATAN BERSEPADU DAN MENYELURUH

Walaupun tersedia ada sistem untuk menangani beberapa masalah sumber air, pengurusan sisa pepejal, pengangkutan petroleum dan diesel di Langkawi Geopark, namun sistem tersebut adalah tidak bersepadu. Proses mencari penyelesaian untuk masalah tersebut memerlukan pendekatan bersepadu dan menyeluruh bagi memastikan kesejahteraan komuniti dan alam sekitar di Langkawi Geopark terjamin secara lestari. Pendekatan seumpama ini menggarap pelbagai bidang ilmu, kepakaran dan pengalaman daripada pelbagai sektor yang melibatkan pelbagai pihak berkepentingan di pelbagai aras untuk berkerjasama. Pihak berkepentingan ini bermaksud pihak kerajaan, swasta, industri, badan bukan kerajaan (NGOS), ahli akademik, pertubuhan pekerja, komuniti dan penduduk tempatan. Semua pihak berkepentingan perlu bersama-sama mencari cara penyelesaian untuk pelbagai masalah mengenai sumber air, pembuangan sisa pepejal dan pengangkutan petroleum dan diesel. Proses mencari jalan penyelesaian kepada masalah tersebut memerlukan data dan maklumat yang tepat dan baik. Data dan maklumat tersebut perlu dikongsi antara pihak berkepentingan. Proses mencari penyelesaian juga memerlukan struktur dan sistem governans yang baik. Dalam keadaan tertentu, teknologi dan teknik yang baik diperlukan untuk menangani masalah kualiti air dan kemalangan atau tumpahan petroleum. Proses pembangunan ekonomi dan sosial juga harus diberi keutamaan di samping pengekalan sumber asli dan penjagaan alam sekeliling yang baik.

Setelah masalah sumber air, pengurusan sisa pepejal, pengangkutan petroleum di Langkawi Geopark dikenalpasti, maka pendekatan bersepadu dan menyeluruh harus dilaksanakan. Untuk sumber air, pendekatan pengurusan sumber air bersepadu (*Integrated Water Resource Management*, IWRM) harus dilaksanakan; manakala pendekatan pengurusan sisa pepejal bersepadu (*Integrated Solid Waste management*, ISWM) dan pendekatan pengurusan bahan kimia bersepadu (*Integrated Chemicals Management*, ICM) harus dilaksanakan untuk pengurusan sisa pepejal dan petroleum yang berkesan dan cekap. Semua pendekatan ini (i.e. IWRM, ISWM dan ICM) mempunyai unsur-unsur yang serupa dan sama, serta beberapa perbezaan tertentu khususnya dari segi bahan yang menjadi titik tumpuan pendekatan tersebut. Sebagai contoh, titik tumpuan IWRM adalah air, ISWM meletakkan sisa pepejal sebagai titik tumpuan manakala ICM meletakkan bahan kimia sebagai titik tumpuan. Ketiga-tiga IWRM, ISWM dan ICM adalah jentera bersepadu dan menyeluruh yang boleh membawa pihak berkepentingan ke arah pembangunan yang lestari. Pembangunan lestari boleh

dilakukan dengan baik jika proses itu berlaku di peringkat tempatan ataupun mikro; dan memerlukan penglibatan pihak berkepentingan tersebut menggunakan kaedah *top-down* dan *bottom-up* secara serentak.

Di Langkawi Geopark pembangunan lestari memerlukan pihak kerajaan tempatan sebagai peneraju kepada inisiatif tersebut. Ini bermaksud pihak berkepentingan perlu duduk dalam satu jawatankuasa atau kumpulan kerja yang sama untuk menyelesaikan masalah berkait sumber air, sisa pepejal dan pengangkutan petroleum dan diesel kerana Langkawi Geopark merupakan satu kawasan dengan jumlah penduduk yang relatif kecil. Sekumpulan orang yang sama dijangka akan menguruskan isu yang berbeza-beza di Langkawi Geopark. Sebab itulah pendekatan ketiga-tiga IWRM, ISWM dan ICM perlu dilakukan secara serentak dan bersama. Konsep ini sangat berguna untuk kawasan yang kecil bagi menjimatkan sumber kewangan dan sumber manusia, dan seterusnya menjamin kesejahteraan komuniti dan alam sekitar di Langkawi Geopark. Proses berfikir, merancang dan bertindak yang bukan bersifat bersepadu dan menyeluruh akan menyebabkan penyelesaian yang tidak lengkap dan pincang malahan dalam sesetengah kes boleh menyebabkan keadaan menjadi lebih buruk.

Konsep penyelesaian dengan menggunakan ketiga-tiga kaedah bersepadu tersebut bermaksud melaksanakan pendekatan yang kreatif dan inovatif berdasarkan nilai atau prinsip murni seperti prinsip berhati-hati (*precautionary principle*), prinsip pencegahan lebih baik daripada rawatan (*prevention is better than cure principle*) dan prinsip pencemar yang membayar (*polluters pay principle*). Orang awam pula perlu dimaklumkan dari semasa ke semasa mengenai isu dan permasalahan tersebut dengan menggunakan saluran komunikasi yang berkesan termasuk saluran terkini seperti tapak web, dan blog. Selain itu, menggunakan juga kepakaran pakar komunikasi untuk menyebarkan maklumat yang wajar kepada kumpulan sasaran tertentu supaya tidak menyebabkan keadaan kucar kacir pada kalangan orang ramai walau apapun yang berlaku, iaitu menghindari situasi panik dan seterusnya mengelakkan situasi huru-hara. Ini adalah untuk menjaga kepentingan Langkawi Geopark sebagai satu lokasi khazanah negara dan juga menjaga sumber ekonomi negara dari segi pelancongan.

Pendekatan bersepadu dan menyeluruh yang disarankan ini nescaya perlu peka terhadap kemudahan terancam anggota komuniti tertentu, misalnya golongan miskin, orang kurang upaya, kaum ibu dan kanak-kanak. Penyelesaian kepada masalah tersebut perlu peka terhadap jenis permintaan yang berbeza-beza untuk tujuan berbeza-beza. Permintaan dan bekalan serta aspek galang-ganti atau *trade off* perlu diambilkira bagi memenuhi tuntutan yang berbeza-beza dalam cara hidup masa kini yang memerlukan pemerhatian yang teliti antara sistem manusia dan sistem ekologi. Oleh kerana inilah maka ketiga-tiga pendekatan bersepadu dan menyeluruh

yang diutarakan dalam kajian ini perlu dilihat dalam konteks global geopark.

KESIMPULAN

Makalah ini telah sedikit sebanyak menjelaskan pendekatan IWRM, ISWM dan ICM dalam konteks Langkawi Geopark. Diharapkan juga makalah ini berjaya memperihalkan isu-isu yang berkait dengan sumber air, sisa pepejal dan pengangkutan petroleum dan diesel demi menjaga kesihatan manusia dan alam sekitar di Langkawi Geopark untuk jangka masa pendek dan panjang. Pendekatan yang dibincangkan memberikan pemahaman yang mendalam sedikit dan memberikan cadangan yang realistik berkaitan hal-hal sumber atau bahan tersebut. Makalah ini juga menghubungkan aspek sosial dan kemanusiaan dengan isu-isu yang sedang dihadapi, terutamanya dalam konteks perkembangan industri pelancongan yang pesat dalam Langkawi Geopark.

Langkawi Geopark perlu menjadi peraga Pembangunan Lestari Wilayah (PLW) melalui pendekatan-pendekatan yang menghubungkan ketiga-tiga alat yang bernama IWRM, ISWM dan ICM. Alat yang disasarkan merangkumi penglibatan pelbagai pihak berkepentingan dan pelbagai disiplin yang perlu diambilkira dalam proses perancangan, pelaksanaan dan pemantauan secara berterusan, yang menitikberatkan cara membuat keputusan kolaboratif dan keterlibatan semua pihak berkepentingan yang relevan. Pendekatan bersepadu dan menyeluruh ini perlu mengambilkira antara lain aspek-aspek seperti dasar dan penyusunan institusi, penyimpanan, perdagangan, ekonomi, teknologi hijau, pengurusan yang pintar, nilai-nilai luhur dan murni; serta sistem maklumat dan komunikasi yang telus dan berkualiti. Penyelidikan ini sudah tentunya perlu diteruskan secara sistematik oleh para penyelidik pada masa hadapan demi memperbaiki kuantiti dan kualiti maklumat dan data yang perlu diambilkira dalam proses membuat keputusan serta dasar bagi memastikan Langkawi Geopark betul-betul menjadi peraga pembangunan lestari wilayah yang boleh dibanggakan.

PENGHARGAAN

Para pengkaji mengucapkan berbilang terima kasih kepada Prof. Dato' Dr. Ibrahim Komoo dan Datin Paduka Dr. Halimaton Saadiah Hashim atas sumbangan mereka dalam kajian penyelidikan ini. Kami juga ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) atas peruntukan penyelidikan Arus Perdana berjudul 'Ke Arah menjadikan Langkawi Geopark sebagai Peraga Pembangunan Lestari Wilayah' (kod projek: UKM-AP-PLW-01-2009) di bawah nic Pembangunan Lestari Wilayah (PLW). Penghargaan juga ditujukan kepada semua individu dan kumpulan yang

telah memberikan kerjasama dan pertolongan demi menjayakan penyelidikan ini.

RUJUKAN

- Berita Harian. 1998. GIS sedia maklumat sumber air di Langkawi.
- Bernama. 2010. Tanaman padi dua kali setahun akan dijalankan di Langkawi. <http://www.bernama.com/bernama/V5/bm/news> [28 May 2010].
- Burnley, S.J. 2007. The Use of Chemical Composition Data in Waste Management Planning: A Case Study. *Waste Management* 27: 327-336.
- BW Perunding Sdn. Bhd. 2010. Langkawi Water Supply Project (Turnkey Project) <http://www.bwp.com.my/ppl13htm.htm> [24 April 2010]
- Funke, N., Oelofse, S.H.H., Hattingh, J., Ashton, P.J. & Turton, A.R. 2007. IWRM in Developing Countries: Lessons Learned from the Mhlatuze Catchment in South Africa. *Physics and Chemistry of the Earth* 32: 1237-1245.
- Hui, Y., Li'ao, W., Fenwei, S. & Gang, H. 2006. Urban Solid Waste Management in Chongqing: Challenges and Opportunities. *Waste Management* 26: 1052-1062.
- Jabatan Perancangan Bandar dan Desa. 2006. Laporan Tahap Tampungan dan Garis Panduan Pembangunan Langkawi.
- Japar, S. 1994. Mangrove Plant Resources in the Asean region. Dalam *Proceedings Third ASEAN-Australia Symposium on Living Coastal Resources, Vol 1., Status Reviews*. C.R. Wilkinson, S. Sudara and L.M. Chou (eds.). Bangkok, Thailand : Chulalongkorn University.
- LADA. 2010. Bilangan Pelancong di Langkawi 2005 – 2009. Langkawi: Lembaga Pembangunan Langkawi. http://www.lada.gov.my/index.php?option=com_content&view=article&id=96&Itemid=164&lang=ms [06 October 2010]
- Leman, M.S., Ghani, K.A., Komoo, I. & Norhayati, A. (ed.) 2007. *Langkawi Geopark*. Bangi: LESTARI UKM.
- Malaysia. 2010. *Rancangan Malaysia ke-10*. Putrajaya: Percetakan Nasional.
- Mathieson, A. & Wall, G. 1982. *Tourism: Economic, Physical and Social Impacts*. London: Longman
- Ooi, G.L. 2006. Mahsuri's Curse – Globalization and Tourist Development in Pulau Langkawi. *Geojournal* 66: 199-209.
- Perthnow. 2010. Oil Spilling from Shen Neng 1 After It Ran Aground On Reef Off Quesland. <http://www.perthnow.com.au> [03 Ogos 2010].
- Radif, A.A. 1999. Integrated Water Resources Management: An Approach to Face the Challenges of the Next Century and to Avert Future Crises. *Desalination* 124: 145-153.
- Taliwork Langkawi Sdn. Bhd. 2008. TLSB: Laporan Operasi dan Kewangan KPI 2007/2008.
- The Star. 2010. Fuel Tanker Explosion Kills 200 in Congo – governer. <http://www.thestar.com.my> [7 Julai 2010]
- Teh, T.S. & Ong, A. 2000. An Analysis of Construction Setback Lines of Beach Resorts: With Special Reference to Langkawi Island. *Dalam Islands of Malaysia – Issues and Challenges*. Teh, T.S. (ed.). Kuala Lumpur: University of Malaya. Hal. 273-295.
- Tomlinson, P.B. 1986. *The Botany of Mangroves*. New York: Cambridge University Press.
- Wan Juliana, W.A., Norhayati, A., Nizam, M.S., Latiff, A., Ahmad Farid, A.F. & Mohd Razali, S. 2005. Mangrove Flora of Sungai Kilim, Pulau Langkawi. Dalam *Lembangan Kilim. Warisan Budaya dan Sumber Asli Langkawi*. Leman, M.S., Komoo, I., Latiff, A. & Hood, S. (ed.). Bangi: LESTARI UKM. Hal. 289-297.
- Mazlin Mokhtar, PhD.
Institut Alam Sekitar dan Pembangunan (LESTARI)
Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM)
43600 UKM BANGI, Selangor
Malaysia
Email: mazlin@ukm.my
- Goh Choo Ta
Institut Alam Sekitar dan Pembangunan (LESTARI)
Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM)
43600 UKM BANGI, Selangor
Malaysia
Email: gohchoota@ukm.my
- Salina Yahya
Institut Alam Sekitar dan Pembangunan (LESTARI)
Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM)
43600 UKM BANGI, Selangor
Malaysia
Email: ina_geos@yahoo.com
- Elmira Shamshiry
Institut Alam Sekitar dan Pembangunan (LESTARI)
Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM)
43600 UKM BANGI, Selangor
Malaysia
Email: ele_shame19@yahoo.com